

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



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

---

Gestión de riesgos en el planeamiento del proyecto institución educativa  
N°80380 Chocofán, San Pedro de Lloc/Pacasmayo – La Libertad

---

**Área de investigación:**

Gestión de proyectos de construcción

**Autor:**

Br. Cerna Espinoza, Enrique Manuel.

**JURADO EVALUADOR:**

**Presidente:** Sagastegui Plasencia, Fidel

**Secretario:** Medina Carbajal, Lucio

**Vocal:** Panduro Alvarado, Elka

**Asesor:**

Dr. Ing. Oswaldo Hurtado Zamora

**Código Orcid:** <https://orcid.org/0000-0003-2612-3298>

**TRUJILLO - PERÚ**

**2022**

**Fecha de sustentación:** 2022/10/29



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



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

---

Gestión de riesgos en el planeamiento del proyecto institución educativa  
N°80380 Chocofán, San Pedro de Lloc/Pacasmayo – La Libertad

---

**Área de investigación:**

Gestión de proyectos de construcción

**Autor:**

Br. Cerna Espinoza, Enrique Manuel.

**JURADO EVALUADOR:**

**Presidente:** Sagastegui Plasencia, Fidel

**Secretario:** Medina Carbajal, Lucio

**Vocal:** Panduro Alvarado, Elka

**Asesor:**

Dr. Ing. Oswaldo Hurtado Zamora

**Código Orcid:** <https://orcid.org/0000-0003-2612-3298>

**TRUJILLO - PERÚ**

**2022**

**Fecha de sustentación:** 2022/10/29

## DEDICATORIA

“A mis padres Elvis Cerna Chávez y Sonia Espinoza Camacho, por su amor y apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de mi vida”

“Al amor de mi vida y madre de mis mellizos, Kristy Castillo Núñez”

“A mis mellizos Raphael y Paula, siendo aún bebés, siempre serán el mayor motivo de alegría e impulso a mejorar como persona, profesional y padre”

“En memoria a Manuel Espinoza Bellina, tu vida es un libro abierto para mí; un abrazo al cielo Papá Manuel”.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por forjar mi camino universitario; darme fortaleza para nunca rendirme y dar lo mejor de mí por mi familia; que es mi mayor motivo de este esfuerzo.

mi padre Elvis, en los momentos más difíciles que he tenido que afrontar, no solo me has acompañado sino también has sido mi respaldo y guía.

A mi madre Sonia, por su cariño incondicional, me has sabido escuchar, dándome ánimos y fuerzas para continuar.

A mi amada Kristy, conocemos bien los sacrificios que se conllevaron para poder lograr desarrollar esta tesis.

Al Programa de Asistencia de Tesis, para la obtención del título profesional, de la Universidad Privada Antenor Orrego por el apoyo y orientación en el desarrollo de la presente tesis.

A mi asesor Dr. Ing. Oswaldo Hurtado Zamora, por sus conocimientos, guía y tiempo brindado en el desarrollo de la presente investigación.

## **RESUMEN**

El objetivo principal de esta investigación fue desarrollar la gestión de riesgos enfocado al planeamiento de ejecución del proyecto IE N° 80380 CP Chocofán, Distrito de San Pedro de Lloc/Pacasmayo – Región La Libertad.

Se utilizó la siguiente metodología: el tipo de investigación de acuerdo a la orientación es aplicada y de acuerdo a la técnica de contrastación descriptiva con diseño no experimental - transversal. La técnica que se utiliza es el juicio de expertos, tormenta de ideas, listas de verificación, entrevistas, análisis bibliográfico y documental. Para la presente investigación la población y muestra es la misma, es decir la institución educativa N° 80380 será la población y muestra de esta investigación.

La conclusión principal fue que al empleando la guía del PMBOK 6ed., la cual nos brindó las herramientas y estrategias que, junto a criterio personal, se desarrolló esta investigación. Se determinó que 39.29% de los riesgos identificados fueron de alta prioridad, mientras que el 46.43% fue de prioridad moderada y 14.29% de baja prioridad, a su vez se confirmó lo pronosticado encontrando el mayor porcentaje de riesgos identificados en prioridad moderada.

Palabras clave: Gestión de riesgos, riesgos, planeamiento, PMBOK.

## **ABSTRACT**

The main objective of this research was to develop risk management focused on the execution planning of the project IE N° 80380 CP Chocofán, District of San Pedro de Lloc/Pacasmayo – La Libertad Region.

The following methodology was obtained: the type of research according to the orientation is applied and according to the descriptive contrast technique with a non-experimental - cross-sectional design. The technique used is expert judgment, brainstorming, checklists, interviews, bibliographic and documentary analysis. For the present investigation, the population and sample are the same, that is, the educational institution No. 80380 will be the population and sample of this investigation.

The main conclusion was that by using the PMBOK 6th ed. guide, which provided us with the tools and strategies that, together with a personal criterion, this research was developed. It will be prolonged that 39.29% of the risks identified were of high priority, while 46.43% were of moderate priority and 14.29% of low priority, in turn, what was expected was achieved by finding the highest percentage of risks identified in moderate priority.

Keywords: Risk management, risks, planning, PMBOK.

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado evaluador:

De conformidad y en cumplimiento con los requisitos estipulados en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, pongo a vuestra disposición la presente tesis titulada: **“GESTIÓN DE RIESGOS EN EL PLANEAMIENTO DEL PROYECTO INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°80380 CHOCOFÁN, SAN PEDRO DE LLOC/PACASMAYO – LA LIBERTAD”** para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

El contenido de la presente tesis se realizó bajo los lineamientos de gestión de riesgos de la guía PMBOK 6ed., aplicando los conocimientos adquiridos durante la etapa universitaria y bajo supervisión de mi asesor.



## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
PRESENTACIÓN .....	v
ÍNDICE .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1.1.    Realidad problemática .....	1
1.2.    Objetivos .....	3
1.2.1.    Objetivo general.....	3
1.2.2.    Objetivos específicos.....	3
1.3.    Justificación .....	3
CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA .....	5
2.1.    Antecedentes .....	5
2.1.1.    Antecedentes internacionales.....	5
2.1.2.    Antecedentes nacionales.....	6
2.1.3.    Antecedentes locales.....	7
2.2.    Marco teórico .....	9
2.2.1.    Gestión de riesgos:.....	9
2.2.1.1.    Planificar la gestión de riesgos.....	12
2.2.1.2.    Identificar riesgos .....	12
2.2.1.3.    Análisis cualitativo de riesgos .....	14
2.2.1.4.    Análisis cuantitativo de riesgos .....	15
2.2.1.4.1.    Software @Risk .....	16
2.2.1.5.    Planificar la respuesta.....	16
2.2.1.6.    Implementar la respuesta.....	18
2.2.1.7.    Monitorizar los riesgos .....	19
2.2.2.    Riesgos.....	20

2.3.	Marco conceptual.....	21
2.4.	Sistema de hipótesis.....	22
2.4.1.	Hipótesis.....	22
2.4.2.	Cuadro de operacionalización de variables .....	23
CAPITULO III: METODOLOGÍA EMPLEADA .....		24
3.1.	Tipo y nivel de investigación .....	24
3.1.1.	De acuerdo a la orientación o finalidad.....	24
3.1.2.	De acuerdo a la técnica de contrastación.....	24
3.2.	Población y muestra.....	24
3.3.	Diseño de investigación .....	24
3.4.	Técnicas e instrumentos de investigación.....	24
3.5.	Procesamiento y análisis de datos.....	25
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....		26
4.1.	Propuesta de investigación .....	26
4.2.	Análisis e interpretación de resultados.....	26
4.2.1.	Datos del proyecto.....	26
4.2.1.1.	Ubicación del proyecto.....	26
4.2.1.2.	Límites perimétricos del proyecto.....	28
4.2.1.3.	Características generales del proyecto .....	29
4.2.1.4.	Consideraciones técnicas del proyecto .....	29
4.2.1.4.1.	Sistema constructivo:.....	29
4.2.2.	Planificación de gestión de riesgos.....	30
4.2.3.	Identificación de riesgos .....	30
4.2.4.	Análisis de la(s) causa(s).....	36
4.2.5.	Análisis cualitativo de los riesgos .....	41
4.2.5.1.	Matriz de probabilidad e impacto. ....	41
4.2.1.	Análisis cuantitativo de los riesgos .....	48
4.2.1.1.	Distribución PERT.....	48
4.2.2.	Plan de respuesta a los riesgos.....	52
4.2.3.	Matriz de gestión de riesgos .....	61
4.3.	Docimasia de hipótesis .....	74
CAPITULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....		76
CONCLUSIONES.....		79
RECOMENDACIONES .....		80

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	81
ANEXOS .....	83

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> <i>Grupos de procesos de la dirección de proyectos</i> .....	11
<b>Tabla 2:</b> <i>Cuadro de operacionalización de variables</i> .....	23
<b>Tabla 3:</b> <i>RBS – Risk Breakdown Structure o Estructura de Desglose de Riesgo</i> 30	
<b>Tabla 4:</b> <i>Clasificación e identificación de riesgos</i> .....	31
<b>Tabla 5:</b> <i>Causas generadoras de riesgo</i> .....	36
<b>Tabla 6:</b> <i>Probabilidad de ocurrencia – Categoría y calificación</i> .....	41
<b>Tabla 7:</b> <i>Impacto en la ejecución – Categoría y calificación</i> .....	42
<b>Tabla 8:</b> <i>Priorización del riesgo – Puntuación y nivel de riesgo</i> .....	42
<b>Tabla 9:</b> <i>Análisis cualitativo de riesgos – Evaluación</i> .....	42
<b>Tabla 10:</b> <i>Presupuesto IE N°80380 – Presupuesto y distribución</i> .....	49
<b>Tabla 11:</b> <i>Análisis cuantitativo de riesgos – Evaluación</i> .....	51
<b>Tabla 12:</b> <i>Plan de respuesta a los riesgos – Estrategia, disparador de riesgo y acción de respuesta</i> .....	53
<b>Tabla 13:</b> <i>Matriz de gestión de riesgos</i> .....	62
<b>Tabla 14:</b> <i>Riesgos cuantificados por categoría</i> .....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> <i>Enfoque integral de la gestión de riesgos según el OSCE.....</i>	9
<b>Figura 2:</b> <i>Descripción general de la gestión de los riesgos del proyecto.....</i>	10
<b>Figura 3:</b> <i>Planificar la gestión de los riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas .....</i>	12
<b>Figura 4:</b> <i>Identificar los riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas....</i>	13
<b>Figura 5:</b> <i>Realizar el análisis cualitativo de riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas .....</i>	14
<b>Figura 6:</b> <i>Realizar el análisis cuantitativo de riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas .....</i>	15
<b>Figura 7:</b> <i>Planificar la respuesta a los riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, salidas .....</i>	16
<b>Figura 8:</b> <i>Implementar la respuesta a los riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas .....</i>	19
<b>Figura 9:</b> <i>Monitorear los riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas</i>	19
<b>Figura 10:</b> <i>Ubicación geográfica – Provincia de Pacasmayo – San Pedro de Lloc .....</i>	26
<b>Figura 11:</b> <i>Localización del IE 80380 – Centro Poblado Chocofán .....</i>	27
<b>Figura 12:</b> <i>Limites periféricos del IE N° 80380 .....</i>	28
<b>Figura 13:</b> <i>Análisis de muestra de salidas del presupuesto de la IE N°80380 ....</i>	51
<b>Figura 14:</b> <i>Simulación del grado de incertidumbre .....</i>	51
<b>Figura 15:</b> <i>Gráfico tornado – varianza .....</i>	52
<b>Figura 16:</b> <i>Todas las fuentes de clasificadas por prioridad .....</i>	74
<b>Figura 17:</b> <i>Fuentes de riesgos clasificadas por su tipo.....</i>	75

## CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### *1.1.1. Realidad problemática*

La identificación de riesgos es un proceso que todas las empresas o en su mayoría deberían adoptar y emplear en sus proyectos. La importancia de realizarlo tiene como beneficio posibles estrategias empleadas en la elaboración de los planes de respuesta como resultado de una correcta planificación elaborado por parte del responsable del área, por lo tanto, el llevarlo a cabo tiene como resultado el aumento de probabilidad para lograr los objetivos trazados, a su vez minimizar el impacto negativo que estas pueden generar al no realizarse, provocando en el peor de los escenarios la pérdida de un proyecto.

A nivel mundial, el rubro de la construcción se ha vuelto fundamental para la calidad de vida de la población, además ante la sociedad altamente competitiva y donde se busca el desarrollo sostenible existe innumerables empresas, dedicadas al mismo. Sin embargo, se vio afectada por la emergencia sanitaria a nivel mundial a raíz del COVID-19; se direccionó al rubro a la construcción de infraestructuras sanitarias tales como: hospitales, hospitales temporales, módulos de atención de emergencia, etc.; En China construyeron alrededor de 30 hospitales temporales en un corto periodo de tiempo, uno de estos es el hospital Huoshenshan en Wuhan, el cual se construyó en 10 días. Comenzó el 23 de enero del 2020 y finalizó el 2 de febrero del 2020; La ejecución fue coordinada por cuatro grupos de contratistas: China Construction Third Engineering Bureau, Wuhan Construction Engineering, Wuhan Municipal Construction Group, y el Hanyang Municipal Construction Group (Mo & Baraya, 2020). Por lo tanto, el éxito de los objetivos está vinculado al cumplimiento del plan de proyecto, esto se debe a la efectividad de la aplicación de una gestión de riesgos. Se puede decir que la gestión de riesgos del proyecto está asociada con el éxito del mismo (Project Management Institute, Inc, 2017).

Por otra parte, en Perú existen obras donde el plazo de ejecución ha culminado, sin embargo, estas siguen ejecutándose o en su defecto están paralizadas; perjudicando a la población, causando malestares a los moradores del área donde se ejecutan los trabajos, generando pérdidas financieras para el estado (municipalidad, gobierno regional, Ministerio, etc.). Uno de estos casos es en Puno,

en las obras de colectores del Sistema de Tratamiento de las Aguas Residuales de la Cuenca del Lago Titicaca (PTAR Titicaca), la cual su plazo de ejecución es de 11 meses teniendo el día 19 de abril del 2021 como inicio de obra y con nueva fecha de culminación el día 01 de abril del 2022, debido a que se suspendió por 14 días. No obstante, en enero del 2022 debió alcanzar un avance acumulado del 88.91% según lo programado, pero solo presenta el 17.77% de avance real ejecutado. Cabe resaltar que no logrará la culminación dentro de los plazos estimados (NDP/MAO, 2022).

En la región de la libertad, presenta el 74.97% de obras finalizadas, el 12.95% sin ejecutar, 10.84% en ejecución y 1.23% paralizadas (INFOMAPA, 2022). Esto quiere decir que el 1.23% de obras paralizadas, han presentado dificultades que han provocado su paralización, debido a que no hubo una buena gestión de riesgos, asimismo el otro 10.84% que están en ejecución, existe la probabilidad que presenten algún problema que genere la paralización del mismo.

En la institución educativa N° 80380 Chocofán, San Pedro de Lloc/Pacasmayo – La Libertad. Presenta una infraestructura que no presta las condiciones necesarias para el desarrollo de las actividades educativas, por lo cual el objetivo del proyecto es culminarlo dentro de los plazos establecidos, evitando atrasos y/o interferencias provocadas por los riesgos a los que se encuentra expuesto.

Las posibles causas que ocasionan los atrasos y/o interferencias en la ejecución de obras puede ser: factores relacionados con el cliente, con el contratista, con el material, mano de obra y equipos, el contrato, factores externos (Pazmiño Rodríguez & Calle Castro, 2021). Cabe resaltar que los proyectos en fase de planeamiento, debe realizar la gestión de riesgos de forma periódica, de esta manera no caer en atrasos que perjudiquen el cumplimiento de las metas trazadas al inicio del proyecto.

Al no realizarse la investigación, las consecuencias que generaría son negativas, debido que generaría atrasos a corto, mediano y largo plazo, por carecer de información útil ante alguna eventualidad, que a su vez conlleva a paralizaciones, ampliación de plazo y resolución de contratos (Santos Ramos,

2019). Además de la afectación de los beneficiarios o los pobladores quienes harían uso de este proyecto al culminarse.

La presente investigación, por lo anteriormente descrito, tiene como objetivo aplicar la gestión de riesgos en la planificación de la ejecución, basándose en la Guía del PMBOK 6ed, con la cual se logrará identificar los riesgos a los que está expuesto el proyecto, minimizando los efectos negativos de los riesgos. Además, incrementará la tasa de éxito del proyecto, de esta manera lograr los objetivos trazados de la empresa.

## **1.2. Objetivos**

### ***1.2.1. Objetivo general***

Desarrollar la gestión de riesgos enfocado al planeamiento de ejecución del proyecto IE N° 80380 CP Chocofán, Distrito de San Pedro de Lloc/Pacasmayo – Región La Libertad.

### ***1.2.2. Objetivos específicos***

- Identificar los riesgos, los cuales está expuesto el proyecto durante su ejecución.
- Realizar el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos.
- Proponer un plan de respuesta de riesgos.
- Realizar una matriz de identificación de riesgos.

## **1.3. Justificación**

La presente investigación beneficia a los ingenieros civiles, los cuales pueden tomar como guía el proceso de aplicación de la gestión de riesgos en la fase de planeamiento de ejecución de la infraestructura educativa para los futuros proyectos similares al mismo.

Además, es muy importante en el rubro de la construcción, ya que a pesar de que existen diversas metodologías, escuelas de dirección de proyectos, etc. La gestión de los ingenieros no es aplicada correctamente o existe la carencia de las mismas, ocasionando vacíos en el planeamiento, lo cual conlleva a pérdidas en tiempo y costo; los beneficiarios de una buena gestión de riesgos son: el contratista, la entidad y la propia población a la cual va dirigida el proyecto. Son beneficiados



de la siguiente manera: el contratista reduciría los sobrecostos y minimiza los atrasos, cumplirá los plazos de ejecución del proyecto. La entidad al cumplir con los plazos establecidos, cumplen con su meta de inversión anual en obras públicas, haciendo uso eficiente del presupuesto destinado a este rubro. La población se ve beneficiada en su calidad de vida en cuanto a accesibilidad a un espacio idóneo donde se puede impartir una educación de calidad.

Los aportes que nos brinda la presente investigación son:

- Identificación temprana de los riesgos.
- Análisis y procesamiento de los riesgos, generando un posible plan de respuesta ante los riesgos previamente analizados.

## **CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Bastidas Garzón & Capador González (2017) en su investigación “Análisis cualitativo de riesgos en proyectos de vivienda unifamiliar”, se propuso identificar los riesgos presentes en la construcción de vivienda unifamiliar clasificándolos según el nivel de impacto, posteriormente generar un plan de respuesta según el análisis cuantitativo, para lo cual desarrolla una investigación aplicada del tipo descriptiva-exploratoria, empleando informes de labores, normas vigentes, documentos del alcance del proyecto y revisión de la gestión de calidad de los proyectos, tomando como guía el PMBOK 5ed., asimismo la población seleccionada son los proyectos de vivienda unifamiliar tomando como muestra uno de ellos para su investigación, con lo cual identificaron en las siguientes fases: Planeación 9 riesgos, diseño 3 riesgos, ejecución 6 riesgos y cierre 4 riesgos, logrando identificar 22 riesgos totales, de los cuales 7 riesgos fueron clasificados como alta severidad y 15 severidad media.

Cabe destacar como aporte a este trabajo de investigación, que los riesgos no solo pueden ser técnicos, operativos u procesos, financieros, etc. sino también legales que puede afectar los objetivos de los proyectos, por ende, se debe tener en cuenta al momento de realizar la identificación de riesgos, de esta manera establecer una estrategia para afrontar en caso llegue a materializarse.

Aldana Ahumada & Parra Velandia,(2021) en su investigación “Diagnóstico del proyecto Estadio Plazas Alcid de Neiva, de acuerdo con la gestión del riesgo de la guía PMBOK sexta edición desde su análisis cualitativo, como oportunidad de mejora de las buenas prácticas en la gestión de este tipo de proyectos”, se propuso diagnosticar las causas que influyeron negativamente en la fase de ejecución del proyecto, para lo cual desarrolla una investigación aplicada del tipo descriptiva, empleando software que facilitaron el análisis, procesamiento tales como Excel, Word, PowerPoint, AutoCAD, Corel Draw, Ms Project y Acrobat que facilitó la clasificación, fundamentándose en la guía PMBOK 6 ed. al empleando sus lineamientos, se logra aplicar la categorización en los siguiente criterios según el autor; Baja aplicación de los lineamientos utilizados equivalente al 42.70%, no

disponible con un 38.2%, aplicación media con 17.98% y con 1.12% aplicación alta, finalmente se identifican 65 riesgos totales enmarcados en las 3 categorías más comunes tales como riesgos en la planeación (18), riesgos externos (23) y riesgos en la ejecución (24). En conclusión, el proyecto careció de un correcto planeamiento aunado a esto no delimitaron funciones, déficit en el plan de acción ante las contingencias y gestión de riesgos, donde hubo escasez de la identificación de riesgos del proyecto afectando negativamente, por lo tanto, provocó graves falencias en su ejecución.

De la investigación cabe destacar la importancia de la planificación de riesgos, es decir al llevar una correcta gestión de riesgos podemos identificar, y a su vez prepararnos para los riesgos que se puedan mitigar mediante un plan de contingencia inmediato, reduciendo la probabilidad de sobrecosto, los retrasos en la ejecución y diferentes problemas que puedan suscitarse debido a esto.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Niño Rimac (2019) en su investigación “Gestión de riesgo en proyectos de ejecución aplicada a la guía del PMBOK en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – 2019”, se propuso aplicar la guía PMBOK, gestión de riesgos a los proyectos de inversión pública que están sujetos a riesgos en el área de edificaciones en la Universidad Nacional Alcides Carrión, para lo cual se desarrolló una investigación aplicada descriptiva, empleando las entrevistas como instrumento para la elaboración de su base de datos, las cuales fueron procesados tomando como guía el PMBOK 6 ed. con la cual desarrollaron una matriz de probabilidad e impacto por cada riesgo identificado. La investigación llegó a los siguientes resultados con un total de 73 riesgos; 27 riesgos encontrados en la fase de diseño y 46 riesgos en la fase de ejecución, representándose como el 37% y 63% de los riesgos identificados. En conclusión, las deficiencias generadas por la falta de una correcta planificación, da lugar al incumplimiento de los objetivos del proyecto generando prolongar el tiempo de ejecución (atraso de obra) y elevación del monto presupuestado.

El principal aporte al trabajo de investigación es sobre los criterios de aplicación para la recolección de datos dados por la metodología PMBOK, gestión de riesgos, de igual modo nos muestra las deficiencias y/o fallas desde la

elaboración del expediente técnico hasta la ejecución del proyecto, como también sugiere la aplicación de gestión de riesgos en todo proyecto para mitigar o minimizar los riesgos que perjudiquen al proyecto.

Figuroa Villarreal (2022) en su investigación “Gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obra de la institución educativa Santo Tomás de Cochamarca, Oyón, 2021”, se propuso describir los procesos de la gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obra de la institución educativa Santo Tomás de Cochamarca, para lo cual empleo desarrolló una investigación básica descriptiva, empleando análisis documental, lista de riesgos y la directiva 012-2017-OSCE-CD. En conclusión, la investigación llegó a los siguientes resultados 10 riesgos identificados, cuantificados por su probabilidad e impacto se tiene 1 riesgo de baja prioridad, 3 riesgos de moderada prioridad y 6 riesgos de alta prioridad en la fase de ejecución; clasificados según su estrategia de respuesta: Mitigar (1) riesgo, aceptar el riesgo (2), transferir el riesgo (3) y evitar el riesgo (4).

Esta investigación hace mención sobre los términos de referencia con el cual forma parte del criterio de selección para adoptar la estrategia de respuesta aplicado a cada riesgo identificado, asimismo la finalidad es maximizar la probabilidad de éxito del proyecto.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

Tolentino Rebaza & Zavaleta Solorzano (2021) en su investigación “Propuesta de una matriz de identificación de riesgos bajo el enfoque del PMBOK para la ejecución de la obra del emisor de Paiján”, se propuso implementar una matriz de identificación de riesgos que está expuesto durante la ejecución de la obra del Emisor en Paiján, para lo cual desarrolló una investigación aplicada del tipo explicativa, con diseño descriptivo-correlacional, empleando como guía el PMBOK, estableciendo los criterios para elaborar el formato que les permitió identificar los riesgos de la obra del emisor de Paiján, la cual fue la muestra a investigar, para después procesarlos mediante el análisis cuali-cuantitativo, lo cual clasifico de acuerdo al criterio delimitado por el investigador, generando la tabla matriz donde propone un plan de acción dando respuesta a cada riesgo identificado. En conclusión, la investigación tuvo los siguientes resultados: Los riesgos identificados fueron clasificados en 3 categorías (Alta prioridad, moderada

prioridad y baja prioridad) tomando como criterio la relación de probabilidad e impacto de estos en la ejecución, es así como identificaron 70 riesgos en total, divididos en 26 riesgos de alta prioridad, 34 riesgos de moderada prioridad y 10 riesgos de baja prioridad, es así como logró implementar la matriz de identificación de riesgos la cual tuvo como objetivo dar respuesta a cada uno de los riesgos identificados previamente, además de proponer respuesta a cada uno de ellos.

Cabe destacar como aporte de esta investigación, la matriz de identificación de riesgos, por el motivo que ubica los riesgos identificados durante la ejecución del proyecto, de esta manera se puede prevenir cualquier eventualidad de este tipo, además de que proporciona un plan de respuesta ante los riesgos que están expuesto las obras de saneamiento, lo cual puede enfocarse en otro tipo de obras tales como edificaciones, carreteras, obras de arte, etc.

Hurtado Zamora (2019) en su investigación “Propuesta para la gestión de riesgos en la obra mejoramiento del servicio de transitabilidad vial de la prolongación calle Francisco de Zela, de la ciudad de Trujillo”, se propuso implementar la gestión de riesgos en la ejecución de obra vial en la prolongación calle Francisco de Zela, de la ciudad de Trujillo, para lo cual desarrolló una investigación del tipo aplicada, con diseño descriptivo, empleando como instrumentos: el expediente técnico, entrevistas, basándose en el PMBOK; con lo cual desarrolló e implementó los planes de respuesta, de los cuales hizo seguimiento a la matriz de gestión de riesgos. Identificó 5 riesgos que afectan potencialmente a los objetivos del proyecto por fenómenos naturales (sismos y lluvias), accidentes en la ejecución de la obra, riesgo ambiental (impacto acústico y gases); En conclusión, adoptó 2 estrategias: reducir la probabilidad de ocurrencia del evento y disminuir los efectos que puedan ocasionar. Priorizó los riesgos de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre los objetivos del proyecto si los riesgos llegasen a presentarse.

El aporte que nos brinda el presente trabajo de investigación es sobre la importancia de la gestión de riesgos, la cual nos permite controlar las actividades de mejor manera aumentando las probabilidades de éxito del proyecto, es decir al realizar el análisis cuali-cuantitativo de los riesgos, podemos realizar planes de respuesta que ayudan a mitigar el efecto negativo que puedan ocasionar, lo cual al

tener conocimiento, estos pueden ser cubiertos mediante fondos de contingencia, siempre y cuando lleguen a suscitarse.

## 2.2. Marco teórico

### 2.2.1. Gestión de riesgos:

Cavalcanti (2012) define como gestión de riesgos la recopilación y desarrollo de medidas de protección para identificar, anticipar, minimizar o limitar el impacto que puedan ser ocasionados por los riesgos (pp. 8).

Asimismo, son los sectores que se encuentran involucrados con la organización e involucra la participación de los interesados tomando en cuenta el entorno dentro y fuera de la organización, abarcando el desempeño de las personas y los principios en función a la elaboración y protección del valor. Se podría decir que define la gestión de riesgos como las tareas organizadas enfocadas en liderar y controlar la organización en relación a los riesgos (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2018).

De la misma manera, el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado [OSCE], (2017) la gestión de riesgos está orientado a atender siempre, la identificación de riesgos, análisis de los riesgos, planificación de respuesta y la asignación de riesgos.

**Figura 1**

*Enfoque integral de la gestión de riesgos según el OSCE*



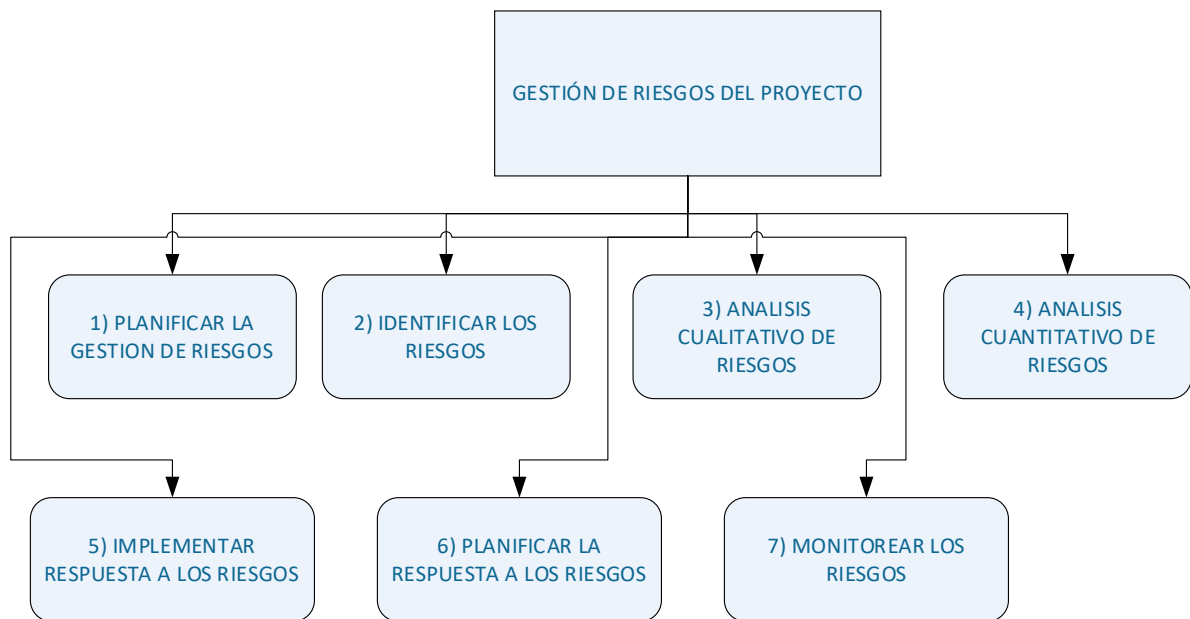
Fuente: Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE, 2017) (pág. 2).

De forma similar, el Project Management Institute, Inc, (2017) la gestión de riesgos engloba el conjunto de procedimientos que efectúa la planificación de la gestión, identificación de los riesgos del proyecto,

análisis y procesamiento, implementación de plan de respuesta ante ello y monitorización de los riesgos (pp. 395). Tiene como objetivo explotar los riesgos positivos, a su vez prevenir o minimizar el impacto de los riesgos negativos, aumentando la tasa de éxito del proyecto, el beneficio de esto es la reducción de tiempo y costo (pp. 397).

**Figura 2**

*Descripción general de la gestión de los riesgos del proyecto.*



Fuente: Adaptado de Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 396.

La gestión de riesgos se encuentra dentro de los grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

**Tabla 1**

*Grupos de procesos de la dirección de proyectos*

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
11. Gestión de Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el análisis cualitativo de los riesgos 11.4 Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	

Fuente: Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 25.

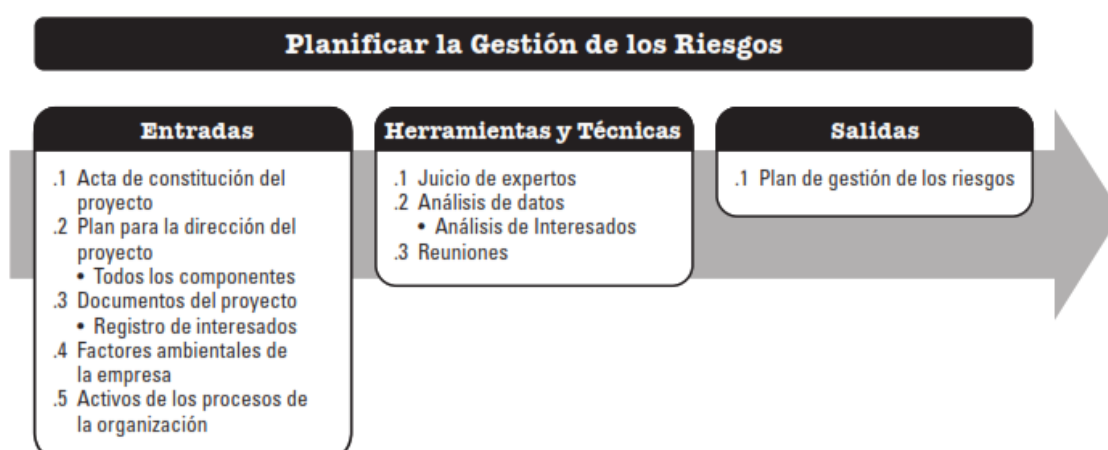


### 2.2.1.1. Planificar la gestión de riesgos

Es el procedimiento donde se establecerá tales actividades que permitan realizar la gestión de riesgos del proyecto. Este procedimiento deberá iniciarse raudamente apenas se crea el proyecto y deberá culminar tempranamente durante el mismo; este procedimiento se realiza una sola vez o en su defecto, corresponderá volver a analizarse. Esto se debe a algún cambio en la fase principal, el alcance del proyecto cambie exponencialmente o se analice la efectividad y este requiera una modificación (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 401 - 402).

**Figura 3**

*Planificar la gestión de los riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas*



Fuente: Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 401

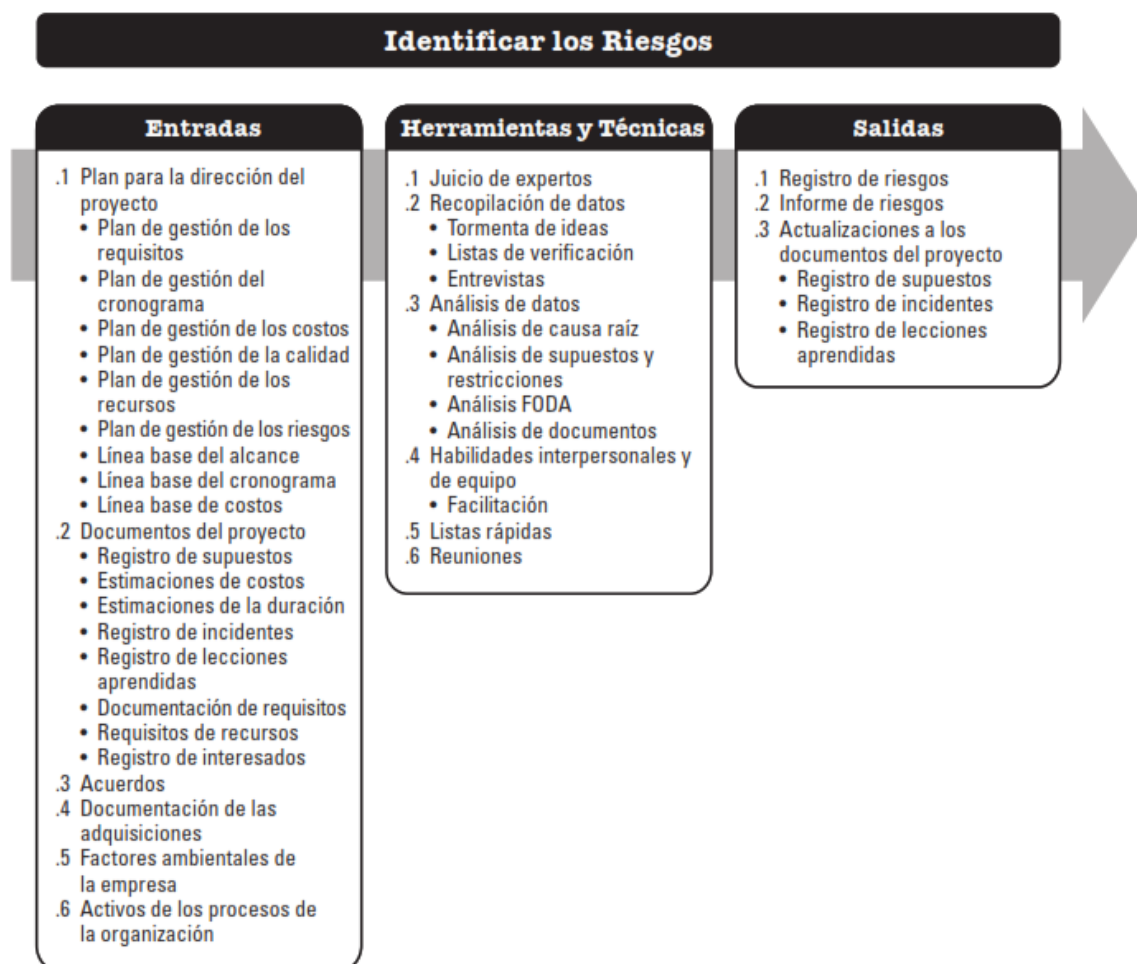
### 2.2.1.2. Identificar riesgos

Es el procedimiento en donde se identifican los riesgos individuales, de la misma forma los orígenes de riesgo general del proyecto. La documentación de los riesgos individuales y orígenes de riesgos generales es el beneficio que nos brinda, porque mediante esta documentación se reúne la información necesaria cuya finalidad es dar respuesta por parte del equipo del proyecto. Este procedimiento se efectúa en el transcurso de todo el proyecto. En la figura 4 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de la

identificación de riesgos. (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 409)

**Figura 4**

*Identificar los riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas*



Fuente: Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 409.

Por otra parte, el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE, 2017) la identificación de riesgos en el expediente técnico, debe enfocarse a los riesgos predecibles o con mayor incidencia a suscitarse en la ejecución de la obra, considerando sus propiedades peculiares de la obra y las condiciones del lugar donde se ejecuta.

Algunos de estos riesgos podrían ser:

- Riesgos de errores o deficiencias en el diseño
- Riesgo de construcción

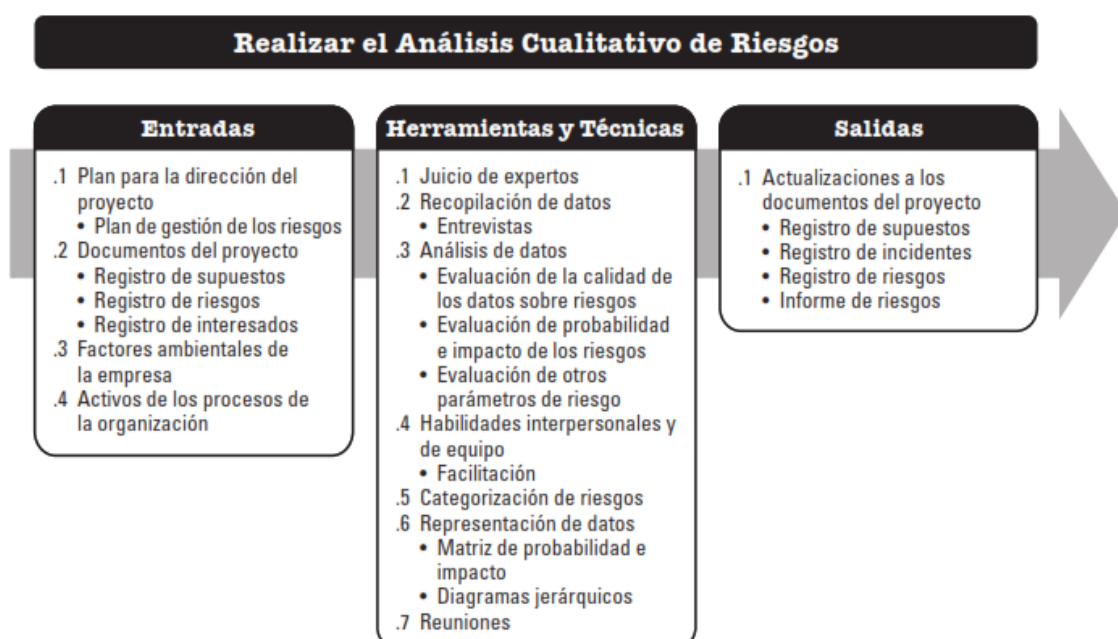
- Riesgo de expropiación de terrenos
- Riesgo geológico
- Riesgo de interferencias
- Riesgo ambiental
- Riesgo arqueológico
- Riesgo de obtención de permisos y licencias
- Riesgos derivados de eventos de fuerza mayor
- Riesgos regulatorios o normativos
- Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daño a terceros (pp. 2-4).

### 2.2.1.3. Análisis cualitativo de riesgos

Este procedimiento estima la prioridad de los riesgos individuales, de acuerdo a su tasa de incidencia y el impacto que pueda ocasionar en los objetivos del proyecto en caso de que se suscite. Las evaluaciones son subjetivas, estas se fundamentan bajo la apreciación de los riesgos por parte del equipo de proyecto y otros interesados. Este procedimiento se realiza en el transcurso del proyecto (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 420).

**Figura 5**

*Realizar el análisis cualitativo de riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.*



Fuente: Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 419

#### 2.2.1.4. Análisis cuantitativo de riesgos

Es el procedimiento donde se analiza a detalle según la disponibilidad y alto grado de confiabilidad de los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbres, que afecten los objetivos del proyecto. Es oportuno para proyectos grandes o complejos, ya que necesita un software de riesgos especializado y habilidad en el perfeccionamiento y comprensión de los modelos de riesgo, al mismo tiempo consume tiempo y costos adicionales, por ende, no es necesario para todos los proyectos (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 429).

Figura 6

Realizar el análisis cuantitativo de riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.



Fuente: Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 428.

#### **2.2.1.4.1. Software @Risk**

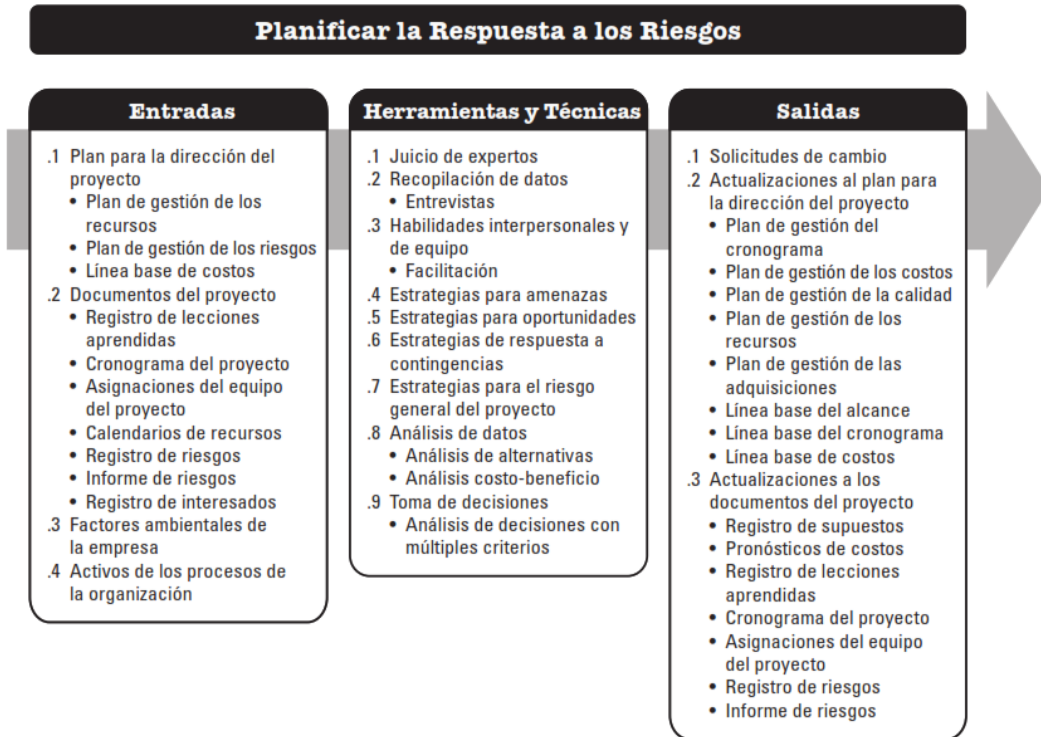
Es un software o programa cuya función es analizar los riesgos y para ello utiliza la simulación para mostrar varios resultados posibles en un modelo de hoja de cálculo y le indica la probabilidad de que ocurran. Emplea la simulación de Monte Carlo.

#### **2.2.1.5. Planificar la respuesta**

Es el procedimiento donde se determina las estrategias, y posibles soluciones para afrontar los peligros o amenazas generales que afecten al riesgo del proyecto, asimismo aplicar a los riesgos individuales del proyecto. Además, asigna recursos e implementa acciones en los documentos del proyecto. La respuesta efectivas y correctas, reducirán las amenazas individuales, incrementando las oportunidades, por ende, reducir la tasa de amenaza global al riesgo del proyecto. Estas deben ser rentables en afinidad al desafío a cumplir. Por cada riesgo se debe optar por una o conjunto de estrategias que tengan la mayor tasa de eficacia. En el caso que se implemente la estrategia y no sea efectiva o produzca un riesgo y este sea aceptable, se contará con un plan de respaldo o contingencia; a esto se le llama riesgos secundarios, aquellos que surgen de la implementación de una respuesta a los riesgos (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 439).

### **Figura 7**

*Planificar la respuesta a los riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, salidas.*



Fuente: Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 437

Estrategias para el riesgo general del proyecto: Son las estrategias tanto para los riesgos individuales como para los generales del proyecto. Estas estrategias son:

**Evitar:**

Si el nivel de riesgo se determina elevado y fuera del rango de riesgos aceptados, se aplica la estrategia de evasión. Además en caso que el riesgo comprometa a nivel general el proyecto siga siendo elevada, se eliminan los elementos que lo ocasionen a fin de reducir el efecto negativo, sin embargo, en el caso que no sea posible dirigir dentro de los riesgos aceptables, el proyecto puede ser cancelado. Esta es la medida más extrema, y solo debe ser usado si el nivel de amenaza sigue siendo inaceptable (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 445).

**Explotar:**

Si el nivel de riesgo es positivo y fuera de lo umbrales, se tomará acciones enfocadas en aprovechar los efectos positivos

de la incertidumbre, adicionando elementos de alta ganancia para beneficio de los interesados, agregando valor (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 445).

**Transferir/compartir:**

Se podrá involucrar a un tercero, si la organización se encuentra incapaz de afrontar efectivamente el riesgo elevado. Si el riesgo general del proyecto es negativo, se requerirá aplicar la estrategia de “transferencia”, esto podría ocasionar el pago suplementario por riesgos. Caso contrario se encontrase con riesgos positivos, la propiedad se puede compartir para obtener los beneficios relevantes (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 445).

**Mitigar/mejorar:** Estas estrategias tienen relación directa con el cambio de nivel de riesgo general del proyecto. Cuando el riesgo global del proyecto es positivo se aplica “mejora”, caso contrario “mitigar”. La aplicación de estas estrategias en el proyecto incluye volver a planificar el proyecto, cambiar el alcance, y los límites del proyecto (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 446).

**Aceptar:** Cuando no logren aplicar una estrategia proactiva de respuesta al riesgo, la organización puede optar por continuar el proyecto como se especifica, incluso si el riesgo global del proyecto está fuera de los umbrales acordados. La estrategia de aceptación activa más común, es aquella que determina una reserva general para las contingencias del proyecto. Mientras tanto la aceptación pasiva, es aquella que no realiza ninguna acción proactiva (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 446).

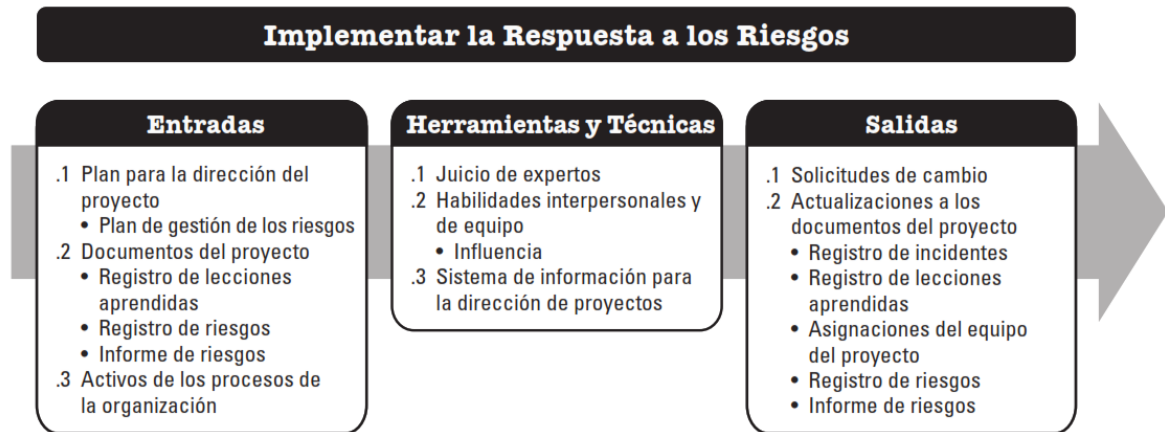
**2.2.1.6. Implementar la respuesta**

Es el procedimiento de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos los cuales se ejecutarán según lo acordado, con la finalidad de minimizar las amenazas individuales y maximizar

las oportunidades individuales del proyecto. Este procedimiento se lleva a cabo en el transcurso del proyecto (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 449).

**Figura 8**

*Implementar la respuesta a los riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.*



Fuente: Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 449.

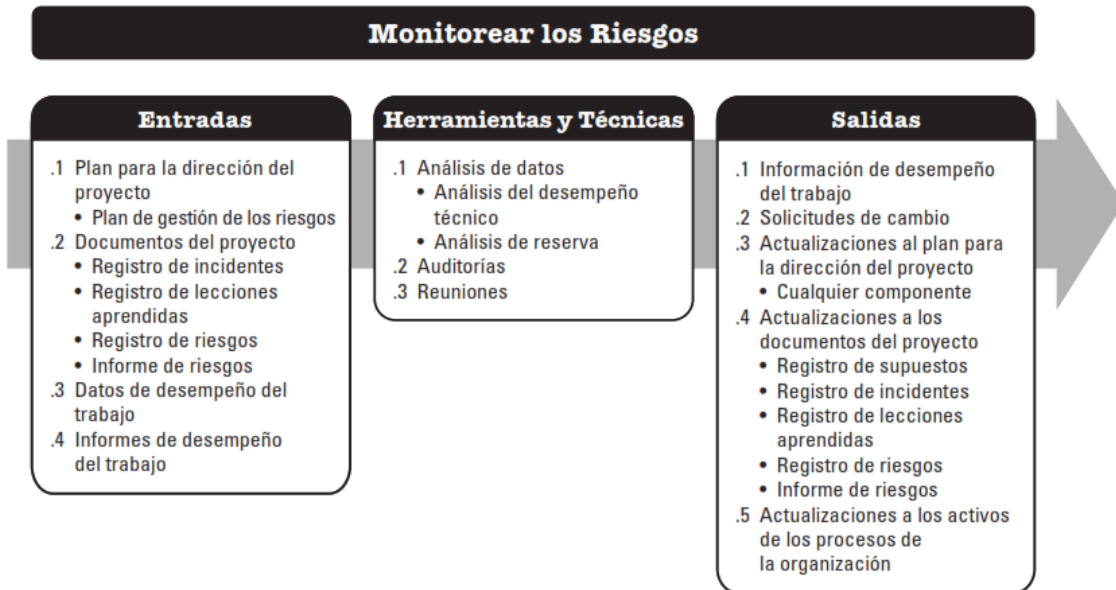
### **2.2.1.7. Monitorizar los riesgos**

Es el procedimiento en donde se supervisa la implementación de respuesta, es decir se hace seguimiento a los riesgos identificados, se analizan nuevos riesgos y a su vez evaluar la efectividad del proceso de gestión de riesgos en el transcurso del proyecto (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 453).

**Figura 9**

*Monitorear los riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.*





Fuente: Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 453.

### 2.2.2. Riesgos

Es la causa de incertidumbre sobre los objetivos, la desviación respecto a lo planificado es el efecto de este. La desviación que ocasiona, puede ser positivos, negativos o ambos (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2018).

De forma similar el Project Management Institute, Inc.,(2017) es un evento incierto que al ocurrir, tiene un efecto positivo o negativo en uno o mas objetivos del proyecto, a su vez es probable que tenga una o mas orígenes, y si llega a suscitarse, una o mas impactos (pp. 724)

Según el Project Management Institute, Inc, (2017) el riesgo se presenta en dos niveles que influyen directamente en los objetivos del proyecto. Estos son:

- **Riesgo Individual del proyecto**

Es un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto (pp. 397).

- **Riesgo General del proyecto**

Proviene de todas las fuente de incertidumbres incluido los riesgos individuales, en relacion a las variaciones en el resultado del proyecto (pp. 397).

### 2.3. Marco conceptual

**Guía PMBOK:** Son los estándares internacionales enfocados a la dirección de proyectos donde son aplicables a la mayoría de proyectos, aunado a esto la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a los procesos del proyecto, aumenta la tasa de éxito de los objetivos del proyecto.

**Project Management Institute:** Es una asociación sin fines de lucro, enfocados a fortalecer el éxito organizacional y capacitar profesionales. Los estándares del PMI son reconocidos a nivel mundial, certificaciones y cursos en línea.

**Ciclo de vida de un proyecto:** Es la secuencia de etapas por las que un proyecto atraviesa de principio a fin (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 19).

**ISO 30000:2018:** Es el documento realizado por el comité técnico del Organismo Internacional de Normalización (ISO), el cual sirve como herramienta para los gestores que buscan crear y proteger el valor en las organizaciones.

**Directiva 012-2017-OSCE/CD:** Esta directiva se enfoca a la gestión de riesgos en la planificación de obras públicas, se aprobó mediante el Decreto Supremo N° 350-2015-EF con la finalidad de incrementar la eficiencia de las inversiones en las obras públicas.

**Proyecto:** Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 721).

**Parte interesada:** Es la persona u organización que, por la toma de decisiones, pueda ser perjudicada o no, dependiendo de las circunstancias (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2018, pp. 2).

**Fuente de riesgo:** Factores que pueden, solo o en conjunto con otros, crear un riesgo (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2018, pp. 2).

**RBS:** Sus siglas en inglés significa Risk Breakdown Structure o Estructura de Desglose de Riesgos, es la representación jerárquica de las posibles fuentes de riesgos, forma parte del procedimiento de la planificación de riesgos. (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 405).

**Riesgo residual:** Es el riesgo que persiste aún después de implementarse un plan de respuesta (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 724).

**Riesgo secundario:** Es aquel riesgo que se origina a consecuencia de haber implementado un plan de respuesta (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 724).

**Umbral de riesgo:** Es el indicador del nivel de exposición del riesgo, por encima del nivel, los riesgos son afrontados, mientras que, por debajo son aceptados (Project Management Institute, Inc, 2017, pp. 726).

## **2.4. Sistema de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis**

El desarrollo de la gestión de riesgos en la fase de planeamiento de la ejecución de la Institución Educativa N° 80380, presenta mayor incidencia en riesgos de prioridad moderada y hay mayores riesgos identificados en riesgos técnicos.

### 2.4.2. Cuadro de operacionalización de variables

**Tabla 2**

*Cuadro de operacionalización de variables.*

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
<b>Gestión de riesgos PMBOK (VARIABLE INDEPENDIENTE)</b>	“Procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un Proyecto”. (Project Management Institute, Inc, 2017)	Se planifica la gestión de riesgos, iniciando con la identificación de estos, consecuentemente se hace el análisis cualitativo y cuantitativo, a partir de esto se planifica una respuesta ante los riesgos que se procederá a implementarse y finalmente se monitorearán.	Planificar la gestión	Metodología y estrategias
			Identificar los riesgos	Causa origen del riesgo
			Análisis	Nivel de impacto y probabilidad de ocurrencia
			Planificación de respuesta	Nivel de prioridad de los riesgos
			Implementación de respuesta	Plan de acción
			Monitorear riesgos	Seguimiento del plan
<b>Riesgos en el proyecto IE N°80380 (VARIABLE DEPENDIENTE)</b>	Es todo riesgo que está sujeto al proyecto	Se tomará como guía el diagrama de flujo	Causa origen	Disparador del riesgo

## CAPITULO III: METODOLOGÍA EMPLEADA

### 3.1. Tipo y nivel de investigación

#### 3.1.1. *De acuerdo a la orientación o finalidad*

La presente investigación será del tipo aplicada, debido a que busca identificar los riesgos en el proyecto con la finalidad de brindar una posible solución ante ello.

#### 3.1.2. *De acuerdo a la técnica de contrastación*

Descriptiva

### 3.2. Población y muestra

Para la presente investigación la población y muestra es la misma, es decir la institución educativa N° 80380 será la población y muestra de esta investigación.

### 3.3. Diseño de investigación

**Campo:** La información fue obtenida de las encuestas dirigidas al personal clave del proyecto y después de gestionar la implementación de respuesta de la gestión de riesgos a la ejecución del proyecto.

**Bibliográfico:** Se indagó material bibliográfico sobre gestión de riesgos y su aplicación en obras de construcción.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

**Juicio de expertos:** Se consultó a profesionales especialistas en el área de aplicación, y a su vez profesionales que poseen conocimiento en gestión de proyectos.

**Tormenta de ideas:** Se busca recopilar información sobre las eventualidades suscitadas en proyectos similares, clasificándolas por temas específicos y sugiriendo en las preguntas al personal especialista, generando ideas y análisis sobre estas.

**Listas de verificación:** Con la información recopilada, se elaboró una lista donde se enumeran los posibles riesgos estimados.

**Análisis bibliográfico y documental:** Se indagó sobre la gestión de riesgos, documentos del expediente técnico, aplicación de proyectos similares, etc.

**Entrevistas:** Se realizaron de manera virtual. Se identificó los riesgos y la probabilidad de ocurrencia e impacto, además se propuso una respuesta ante cada riesgo identificado según el criterio del profesional entrevistado.

**Software @Risk:** Se empleará software de estadístico con comportamiento aleatorio de sistemas reales no dinámicos.

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

Se realizó la planificación de gestión de riesgos basándose en el PMBOK, con lo cual se construyó un RBS que sirvió como una guía general de estructura para la identificación de riesgos, los cuales con apoyo de profesionales expertos en el área, fueron identificados empleando el Anexo N° 1 – Formato para identificar, analizar y dar respuesta al riesgo, en el cual los profesionales plasmaron la información concerniente a cada riesgo que identificaron, realizaron el análisis cualitativo de cada uno de los riesgos y se determinó la prioridad de los riesgos mediante el uso del Anexo N° 2 – Matriz de probabilidad e impacto según la guía PMBOK, como resultado del análisis cualitativo.

Por otro lado, se realizó el análisis cuantitativo de los riesgos enfocado al presupuesto, en la cual se empleó la simulación de Monte-Carlo como técnica propuesta por el PMBOK. Se utilizó el software @RISK; en base a juicio de expertos se estima valores críticos de máximo y mínimo del costo proyectado de cada partida que conforma el presupuesto del expediente técnico, se estimó sus resultados usando la distribución PERT y se procedió a realizar la simulación.

Asimismo, cada uno de ellos dio una respuesta ante los riesgos identificados, ofreciendo una estrategia, y un posible indicador que pueda alertar en caso que se materialice y las acciones para dar respuesta conforme a la estrategia adoptada según el riesgo identificado. Además, se consolidó toda la información recopilada en una matriz de identificación de riesgos según lo establecido en el PMBOK.

## CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Propuesta de investigación

Identificar la mayor cantidad de riesgos posibles en la ejecución de obras de infraestructura escolar, brindar las posibles causas generadoras y establecer posibles soluciones; lo cual pueda ser tomada como referencia para realizar una gestión de riesgos en otros proyectos de ejecución similares.

### 4.2. Análisis e interpretación de resultados

#### 4.2.1. Datos del proyecto

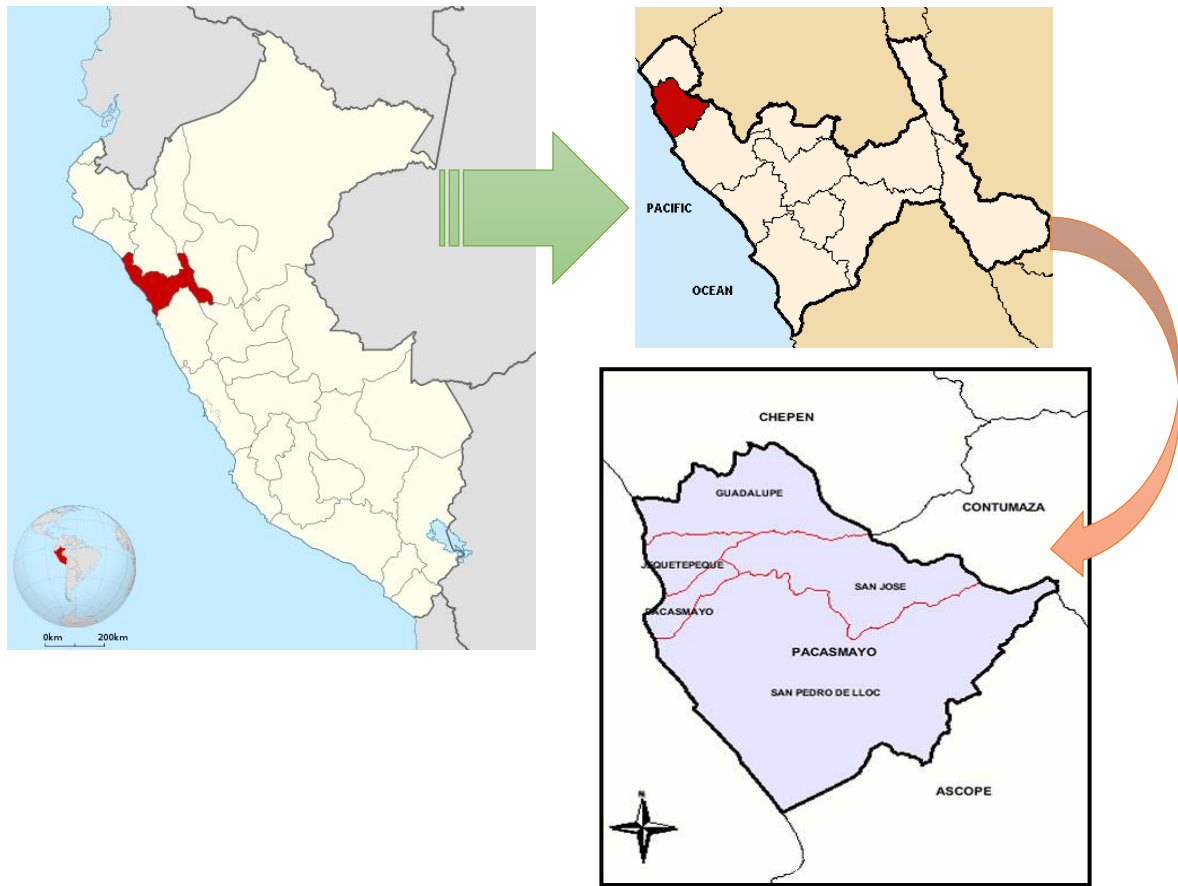
##### 4.2.1.1. Ubicación del proyecto

La ubicación de la I.E. N° 80380, nivel Primaria y Secundaria, del centro poblado de Chocofán, siendo su ubicación geográfica la siguiente:

- Región: La Libertad
- Departamento: La Libertad
- Provincia: Pacasmayo
- Distrito: San Pedro de Lloc
- Localización: Chocofán
- Coordenada Este: 666,662.691
- Coordenada Norte: 9'183,196.566
- Elevación: 82.00 msnm

#### Figura 10

*Ubicación geográfica – Provincia de Pacasmayo – San Pedro de Lloc.*



**Figura 11**  
*Localización del IE 80380 – Centro Poblado Chocofán.*





#### 4.2.1.2. Límites perimétricos del proyecto

Se encuentra delimitando su perímetro de la siguiente manera:

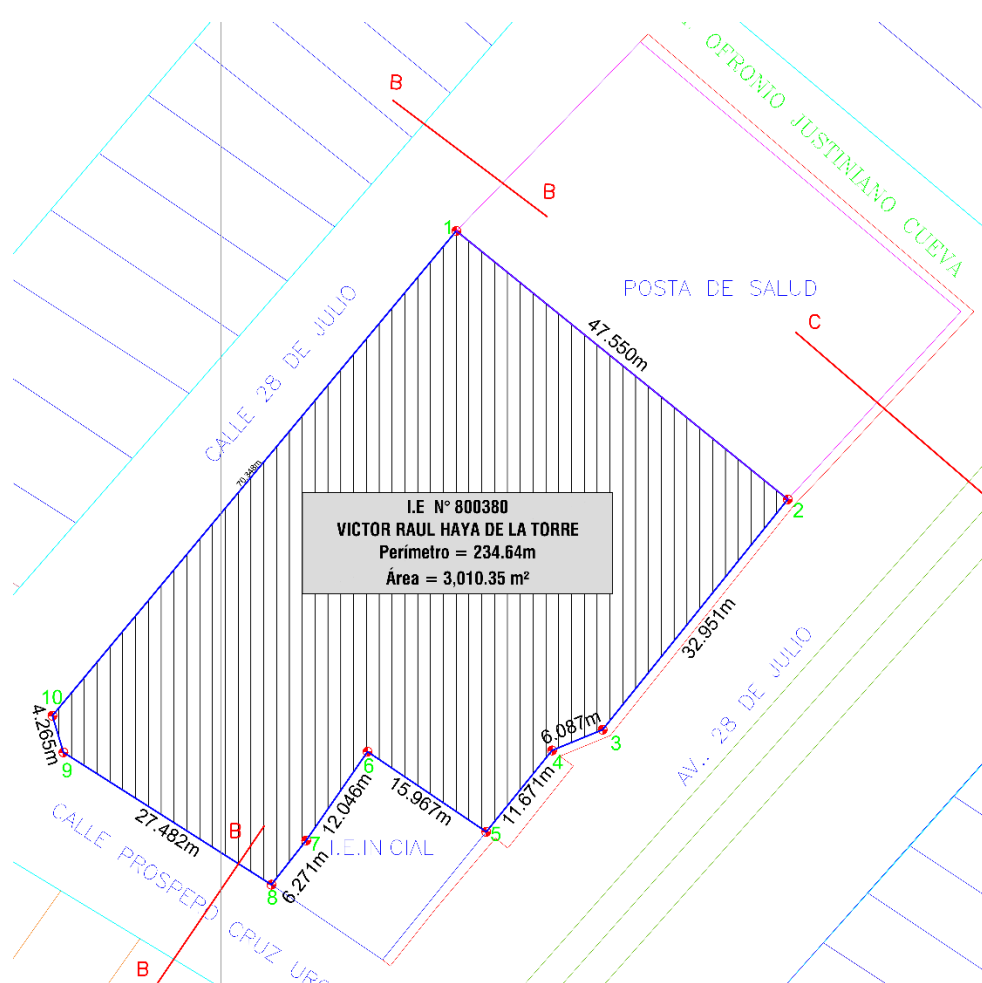
**Por el Frente:** Colinda con Calle Prospero Cruz Urcia, en línea quebrada entre los vértices del 8 al 10, con 31.747 ml.

**Por la Derecha entrando:** Colinda con I.E.I. N° 1616 Niñitos de Jesús y Calle Av. 28 de Julio, en línea quebrada entre los vértices del 7 al 8, con 38.993 ml.

**Por la Fondo:** Colinda con Posta médica, en línea quebrada entre los vértices del 1 al 7, con 47.550 ml.

**Por la Izquierda entrando:** Colinda con Calle 28 de julio, en línea quebrada entre los vértices del 1 al 10, con 70.348 ml.

**Figura 12**  
Límites periféricos del IE N° 80380.



#### **4.2.1.3. Características generales del proyecto**

El proyecto de la IE N° 80380 Chocofán, San Pedro de Lloc/Pacasmayo – La Libertad, tiene propuesto la construcción e instalación de:

- 10 módulos de 2 pisos cada uno.
- 01 losa deportiva techada
- 01 patio de formación con 3 rampas
- 01 proscenio
- Cerco perimétrico
- Veredas de circulación al ingreso de los módulos, veredas posteriores detrás de cada módulo y vereda perimetral
- Cunetas para evacuación de agua pluvial recubierta con rejilla
- Cisterna y tanque elevado de concreto armado
- 01 caseta de control
- 03 escaleras de acceso al segundo piso
- Instalación de portón con puerta de ingreso y reja.

#### **4.2.1.4. Consideraciones técnicas del proyecto**

##### **4.2.1.4.1. Sistema constructivo:**

- El sistema estructural de la institución educativa será aporticado con zapatas interconectadas en el eje X y en el eje Y un sistema de albañilería confinada (muros estructurales) de dos niveles.
- Las fundaciones serán puntuales de concreto simple y vaciados en sitios mientras que las columnas serán construidas de concreto armado.
- La losa de entrepiso deberá contener en su proceso constructivo acero, con un espesor de 0.20 cm
- Además, los ambientes proyectados están diseñados teniendo en cuentas los siguientes valores:  $Z=0.35$  ( $Z_3$ ),  $U=1.5$

(A2), S=1.15 (S2), TP=0.60; especificados en las normas Sismo Resistente del Perú (E.030), actualizadas 2016.

#### 4.2.2. Planificación de gestión de riesgos

Tomando como guía el PMBOK, en la planificación de riesgos se estudia el expediente técnico enfocado a la ejecución para categorizar de manera general y óptima los riesgos que posiblemente puedan suscitarse. El RBS se muestra en la tabla 3. Siendo el nivel 0 todos los riesgos del proyecto, el nivel 1 los riesgos categorizados de manera general y el nivel 2 los riesgos individuales que se procederá a identificar.

**Tabla 3**

*RBS – Risk Breakdown Structure o Estructura de Desglose de Riesgo.*

Nivel 0 de RBS	Nivel 2 de RBS	Nivel 3 de RBS
Fuentes de riesgos en la ejecución del proyecto IE N° 80380 Víctor Raúl Haya de la Torre	Riesgos de gestión	...
	Riesgos de técnicos	...
	Riesgos Internos	...
	Riesgos Externos	...

#### 4.2.3. Identificación de riesgos

Tomando en consideración el RBS realizado previamente y empleando como técnica el juicio de expertos y tormenta de ideas descritas en el PMBOK, se identificaron los riesgos con el apoyo de 7 profesionales de ingeniería civil con experiencia en proyectos de infraestructura escolar, residente de obra, supervisores de obra, asistente de planeamiento, ingeniero de producción y asistentes de oficina técnica. Los riesgos identificados se muestran en la tabla 4.

**Tabla 4***Clasificación e identificación de riesgos.*

TIPOS DE RIESGO	IDENTIFICACIÓN DE RIESGO	
	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
RIESGOS DE GESTIÓN	RG-01	Cambios de personal clave y/o contractual (Ingeniero residente, especialistas)
	RG-02	Falta de coordinación entre las áreas que conforman la empresa contratista
	RG-03	Falta de liquidez para cubrir costos operativos
	RG-04	Cambio de cantera contractual o autorizadas.
	RG-05	Falta de revisión exhaustiva de las partidas y formulas polinómicas

	RG-06	Abandono de la obra por parte del contratista durante la ejecución del contrato.
	RG-07	Abandono de la obra por parte de la supervisión durante la ejecución del contrato.
	RG-08	Suspensión del plazo de ejecución por causas imputables a la entidad.
RIESGOS TÉCNICOS	RT-01	La Supervisión y/o el Contratista identifica los errores y deficiencias en el diseño antes de la ejecución de la obra
	RT-02	Cantera cerrada
	RT-03	Deterioro de material de construcción por un acopio mal realizado

RT-04	Cuantificación errónea del material (metrado).
RT-05	Demoras en las maquinarias y/o equipos en la obra por el funcionamiento y puesta a punto de operatividad.
RT-06	Interferencias en la misma ejecución de la obra
RT-07	Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños a terceros
RT-08	Explotación de canteras y/o eliminación en depósito de material excedente sin autorización de la entidad.
RT-09	

		Paralización de obra por parte de los trabajadores de obra
RIESGOS INTERNOS	RI-01	Demoras en las adquisiciones de materiales.
	RI-02	Ausencia del ingeniero residente en la ejecución de los trabajos diario.
	RI-03	Ausencia del supervisor de obra en la ejecución de trabajos.
	RI-04	Riesgo Ambiental relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.
	RI-05	Problemas entre los consorciados de las empresas que conforman el contratista de obra.
RIESGOS EXTERNOS	RE-01	Demora en la entrega de terreno por parte de la entidad.

RE-02	Demoras en la aprobación y/o autorizaciones en cambios contractuales por parte de la entidad
RE-03	Interferencias con otras obras ejecutándose en simultáneo
RE-04	Riesgos derivados por eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultan imputables a ninguna de las partes.
RE-05	Variación en los índices unificados, índices de precios al consumidor y tasas de cambio.
RE-06	Cambios de normatividad en la ejecución de obra



#### 4.2.4. Análisis de la(s) causa(s)

Utilizando las técnicas de juicio de expertos, análisis de datos y documental, se pudo determinar las causas generadoras de cada riesgo identificado con la cual se analizará para poder prever acciones de respuesta. Estas se pueden observar en la Tabla 5.

**Tabla 5**

*Causas generadoras de riesgo.*

IDENTIFICACIÓN DE RIESGO		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CAUSA(S)
RG-01	Cambios de personal clave y/o contractual (Ingeniero residente, especialistas)	Incumplimiento de funciones Renuncia al cargo Muerte o fallecimiento
RG-02	Falta de coordinación entre las áreas que conforman la empresa contratista	Falta de comunicación Problemas entre el personal Mal manejo de la planificación de cada área
RG-03	Falta de liquidez para cubrir costos operativos	Mala administración Variación de precios y tipo de cambio Vicios ocultos no contemplados
RG-04	Cambio de cantera contractual o autorizadas.	El agregado no cumple con las especificaciones técnicas del proyecto.

RG-05	Falta de revisión exhaustiva de las partidas y formulas polinómicas	Personal técnico inexperto
RG-06	Abandono de la obra por parte del contratista durante la ejecución del contrato.	Acumulación del monto máximo de penalidad que conlleva a la resolución de contrato.
RG-07	Abandono de la obra por parte de la supervisión durante la ejecución del contrato.	Acumulación del monto máximo de penalidad que conlleva a la resolución de contrato.
RG-08	Suspensión del plazo de ejecución por causas imputables a la entidad.	Falta de pago de las valorizaciones mensuales.
RT-01	La Supervisión y/o el Contratista identifica los errores y deficiencias en el diseño antes de la ejecución de la obra	Vicios ocultos no contemplados Errores en el diseño o estudios del proyecto Estudio de mecánica de suelos no corresponden
RT-02	Cantera cerrada	Falta de pago, si es cantera privada. Dueño de la cantera sube precio del agregado Falta de personal para la explotación o maquinarias inoperativas de cantera.

RT-03	Deterioro de material de construcción por un acopio mal realizado	Deficiencias en el traslado, almacenaje y movilización de los materiales de construcción.
RT-04	Cuantificación errónea del material (metrado).	Deficiente control técnico en gabinete y campo de los metrados establecidos en el expediente técnico y real ejecutado.
RT-05	Demoras en las maquinarias y/o equipos en la obra por el funcionamiento y puesta a punto de operatividad.	Falta de mantenimiento Personal técnico inexperto Fallas técnicas
RT-06	Interferencias en la misma ejecución de la obra	Descoordinación por falta de planeamiento en la ejecución.
RT-07	Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños a terceros	Capacitación inadecuada al personal técnico y obrero de obra. Desconocimiento de los procesos constructivos. Falta de ingeniero de seguridad y asistencia técnica permanente en obra.
RT-08	Explotación de canteras y/o eliminación en depósito de material excedente sin autorización de la entidad.	La cantera contractual cerrada. El depósito de material excedente, no se encuentra en condiciones de recepcionar el material eliminado.

RT-09	Paralización de obra por parte de los trabajadores de obra	Disconformidad de los trabajadores con el contratista Falta de pago a los trabajadores
RI-01	Demoras en las adquisiciones de materiales.	Lejanía de la obra Paro de transportes Materiales importados que no hay existencias en la zona
RI-02	Ausencia del ingeniero residente en la ejecución de los trabajos diario.	Enfermedad Fallecimiento Renuncia sin fundamento
RI-03	Ausencia del supervisor de obra en la ejecución de trabajos.	Enfermedad Fallecimiento Renuncia sin fundamento
RI-04	Riesgo Ambiental relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.	Incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras durante la ejecución de la obra.
RI-05	Problemas entre los consorciados de las empresas que conforman el contratista de obra.	Incumplimiento de los acuerdos establecidos en el contrato de consorcio.

RE-01	Demora en la entrega de terreno por parte de la entidad.	Demoras administrativas por parte de la ENTIDAD
RE-02	Demoras en la aprobación y/o autorizaciones en cambios contractuales por parte de la entidad	Demora por verificar el cumplimiento técnico de lo solicitado. Verificación del cumplimiento de años de experiencia de los ingenieros que son solicitados a cambio de los ingenieros contractuales.
RE-03	Interferencias con otras obras ejecutándose en simultáneo	Bloqueo de accesos por obras ejecutadas en simultáneo.
RE-04	Riesgos derivados por eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultan imputables a ninguna de las partes.	En caso de ocurrencia de eventos fortuitos o fuerza mayor durante la ejecución de la obra (Sismos, inundaciones, paro de transportes, etc.).
RE-05	Variación en los índices unificados, índices de precios al consumidor y tasas de cambio.	Depreciación de la economía nacional.
RE-06	Cambios de normatividad en la ejecución de obra	Promulgación de Decreto(s) Supremo de urgencia por parte del gobierno central. Promulgación, cambios de directivas que involucre el tipo de trabajo que se viene ejecutando.

#### **4.2.5. Análisis cualitativo de los riesgos**

Después de haber realizado la identificación de riesgos se procedió con el análisis cualitativo de los riesgos, en la cual se evalúa la probabilidad de cada riesgo, es decir la probabilidad de ocurrencia en la ejecución de obra y el impacto que puede generar si llega a materializarse. Los resultados de este análisis nos permiten conocer el nivel individual de los riesgos y la prioridad que cada uno tiene, definiendo de mayor prioridad aquellos que afectan los objetivos del proyecto.

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

Se determina la prioridad de los riesgos individuales mediante el uso de los criterios de probabilidad de ocurrencia y probabilidad de impacto, la cual nos permite clasificar los riesgos por prioridad en base a lo mencionado. La asignación de estos criterios de probabilidad, pueden ser iguales o podrían variar dependiendo del criterio individual del grupo de profesionales que analizan los riesgos. Ver Anexo N° 2.

##### ***Probabilidad de ocurrencia***

Se entiende por probabilidad el número de veces o la frecuencia que se presenta un riesgo en proyectos de las mismas características. En esta presente investigación, es en proyectos de ejecución de infraestructura escolar. Se clasifican en 5 categorías con su respectiva calificación. Ver tabla 6.

**Tabla 6**

*Probabilidad de ocurrencia – Categoría y calificación.*

<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	Muy alta	0.90
	Alta	0.70
	Moderada	0.50
	Baja	0.30
	Muy baja	0.10

##### ***Probabilidad de impacto***

De similar manera que la probabilidad de ocurrencia, se emplea el criterio para definir el nivel de impacto, sin embargo, cabe resaltar que se define cada nivel de impacto como efecto negativo que afecta a los objetivos del proyecto en caso que se materialice el riesgo, siendo una manera de analizar cualitativamente los riesgos. Ver tabla 7.

**Tabla 7**  
*Impacto en la ejecución – Categoría y calificación.*

<b>Impacto en la ejecución de obra</b>	Muy alto	0.80
	Alto	0.40
	Moderado	0.20
	Bajo	0.10
	Muy bajo	0.05

### **Priorización del riesgo**

La puntuación del riesgo y el nivel de riesgo, es el resultado de la multiplicación de los valores de Probabilidad de Ocurrencia e Impacto en la ejecución. Ver tabla 8.

**Tabla 8**  
*Priorización del riesgo – Puntuación y nivel de riesgo*

	Puntuación de Riesgo	Nivel de Riesgo
Valores	0.005 - 0.050	<b>Baja Prioridad</b>
	0.060 - 0.140	<b>Prioridad Moderada</b>
	0.180 - 0.720	<b>Alta Prioridad</b>

A continuación, en la tabla 9, se muestra los resultados del análisis cualitativo de riesgos.

**Tabla 9**

*Análisis cualitativo de riesgos – Evaluación.*

IDENTIFICACIÓN DE RIESGO		ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN	PUNTUACIÓN DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
RG-01	Cambios de personal clave y/o contractual (Ingeniero residente, especialistas)	0.3	0.2	0.06	<b>Prioridad Moderada</b>
RG-02	Falta de coordinación entre las áreas que conforman la empresa contratista	0.3	0.4	0.12	<b>Prioridad Moderada</b>
RG-03	Falta de liquidez para cubrir costos operativos	0.5	0.8	0.4	<b>Alta Prioridad</b>
RG-04	Cambio de cantera contractual o autorizadas.	0.3	0.4	0.12	<b>Prioridad Moderada</b>
RG-05	Falta de revisión exhaustiva de las partidas y formulas polinómicas	0.7	0.8	0.56	<b>Alta Prioridad</b>



RG-06	Abandono de la obra por parte del contratista durante la ejecución del contrato.	0.5	0.8	0.4	<b>Alta Prioridad</b>
RG-07	Abandono de la obra por parte de la supervisión durante la ejecución del contrato.	0.5	0.8	0.4	<b>Alta Prioridad</b>
RG-08	Suspensión del plazo de ejecución por causas imputables a la entidad.	0.5	0.8	0.4	<b>Alta Prioridad</b>
RT-01	La Supervisión y/o el Contratista identifica los errores y deficiencias en el diseño antes de la ejecución de la obra	0.3	0.2	0.06	<b>Prioridad Moderada</b>
RT-02	Cantera cerrada	0.3	0.4	0.12	<b>Prioridad Moderada</b>
RT-03	Deterioro de material de	0.3	0.1	0.03	<b>Baja Prioridad</b>

	construcción por un acopio mal realizado				
RT-04	Cuantificación errónea del material (metrado).	0.3	0.2	0.06	<b>Prioridad Moderada</b>
RT-05	Demoras en las maquinarias y/o equipos en la obra por el funcionamiento y puesta a punto de operatividad.	0.1	0.2	0.02	<b>Baja Prioridad</b>
RT-06	Interferencias en la misma ejecución de la obra	0.3	0.4	0.12	<b>Prioridad Moderada</b>
RT-07	Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños a terceros	0.3	0.4	0.12	<b>Prioridad Moderada</b>
RT-08	Explotación de canteras y/o eliminación en depósito de material excedente sin autorización de la entidad.	0.3	0.1	0.03	<b>Baja Prioridad</b>

RT-09	Paralización de obra por parte de los trabajadores de obra	0.5	0.4	0.2	<b>Alta Prioridad</b>
RI-01	Demoras en las adquisiciones de materiales.	0.5	0.8	0.4	<b>Alta Prioridad</b>
RI-02	Ausencia del ingeniero residente en la ejecución de los trabajos diario.	0.5	0.8	0.4	<b>Alta Prioridad</b>
RI-03	Ausencia del supervisor de obra en la ejecución de trabajos.	0.5	0.8	0.4	<b>Alta Prioridad</b>
RI-04	Riesgo Ambiental relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.	0.1	0.1	0.01	<b>Baja Prioridad</b>
RI-05	Problemas entre los	0.5	0.2	0.1	<b>Prioridad Moderada</b>

	consorciados de las empresas que conforman el contratista de obra.				
RE-01	Demora en la entrega de terreno por parte de la entidad.	0.3	0.4	0.12	<b>Prioridad Moderada</b>
RE-02	Demoras en la aprobación y/o autorizaciones en cambios contractuales por parte de la entidad	0.5	0.2	0.1	<b>Prioridad Moderada</b>
RE-03	Interferencias con otras obras ejecutándose en simultáneo	0.5	0.4	0.2	<b>Alta Prioridad</b>
RE-04	Riesgos derivados por eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultan imputables a ninguna de las partes.	0.3	0.8	0.24	<b>Alta Prioridad</b>
RE-05	Variación en los índices unificados, índices de precios al consumidor y tasas de cambio.	0.5	0.2	0.1	<b>Prioridad Moderada</b>

RE-06	Cambios de normatividad en la ejecución de obra	0.5	0.2	0.1	<b>Prioridad Moderada</b>
-------	---	-----	-----	-----	---------------------------

#### **4.2.1. Análisis cuantitativo de los riesgos**

Se toma el presupuesto del expediente técnico y empleando la técnica juicio de expertos junto con el análisis bibliográfico y documental se estiman valores de costo máximo y mínimo (costo óptimo y pesimista), siendo el más probable el costo proyectado.

##### **4.2.1.1. Distribución PERT**

A menudo se utiliza en el análisis de riesgos para representar la incertidumbre del valor de una cantidad dada basada en una estimación subjetiva, porque los tres parámetros que definen la distribución son intuitivos o a criterio del estimador.

**Tabla 10**

Presupuesto IE N°80380 – Presupuesto y distribución

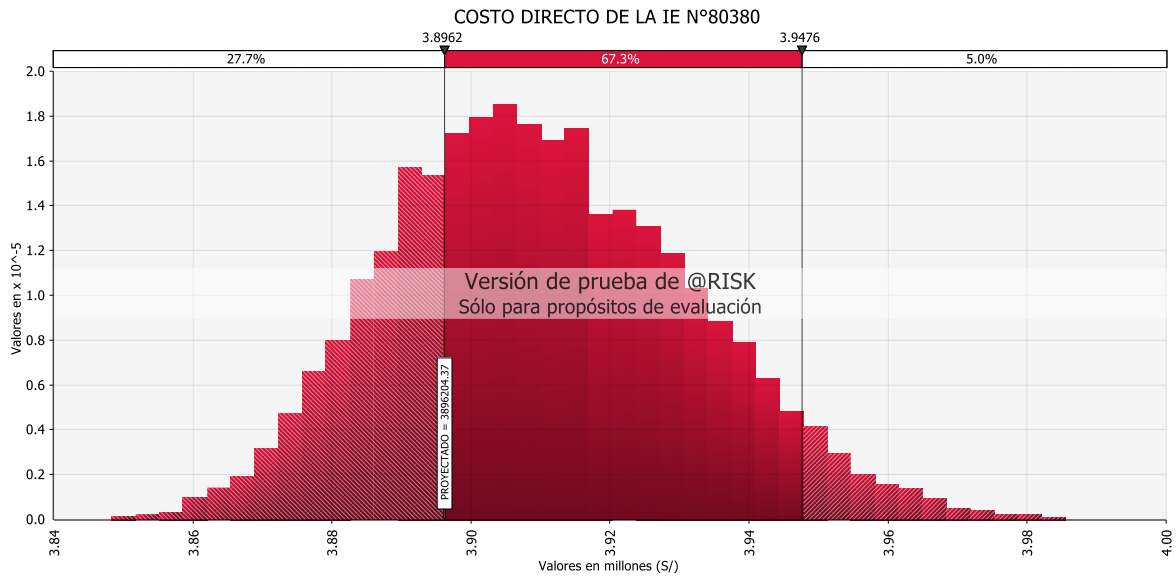
<b>PRESUPUESTO INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA Y SECUNDARIA N° 80380: VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>PRESUPUESTO</b>		<b>DISTRIBUCIÓN</b>
<b>1</b>	<b>TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN</b>	<b>S/</b>	<b>376,315.12</b>	<b>S/</b>	<b>377,049.25</b>
01.01	OBRAS PROVISIONALES	S/	114,746.06		113,739.87
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES	S/	179,167.79		180,536.36
01.03	SEGURIDAD, SALUD Y MITIGACION AMBIENTAL	S/	82,401.27		82,773.01
<b>02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>	<b>S/</b>	<b>1,891,889.19</b>	<b>S/</b>	<b>1,906,508.96</b>
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/	193,277.35		195,404.90
02.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	S/	165,993.45		167,545.63
02.03	CONCRETO ARMADO	S/	1,382,415.36		1,393,009.24
02.04	ESTRUCTURAS ESPECIALES	S/	67,476.65		67,372.27
02.05	ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURAS	S/	82,726.38		83,176.92
<b>03</b>	<b>ARQUITECTURA</b>	<b>S/</b>	<b>1,355,948.77</b>	<b>S/</b>	<b>1,354,506.51</b>
03.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA	S/	235,969.44		234,505.13
03.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	S/	325,532.46		324,153.81
03.03	CIELORRASOS	S/	73,476.05		73,505.53
03.04	PISOS Y VEREDAS	S/	209,714.61		210,311.07
03.05	REVESTIMIENTOS	S/	18,467.36		18,636.41
03.06	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	S/	34,683.67		34,821.78
03.07	CARPINTERIA DE MADERA	S/	41,419.42		41,355.45
03.08	CARPINTERIA METALICA	S/	143,302.02		142,862.01
03.09	CERRAJERIA	S/	11,817.71		11,852.14

03.10	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	S/	94,589.09	94,993.06
03.11	PINTURA	S/	145,651.68	146,273.45
03.12	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	S/	9,098.92	9,008.95
03.13	SEÑALIZACION	S/	3,500.00	3,493.33
03.14	VARIOS	S/	8,726.34	8,734.39
<b>04</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	<b>S/</b>	<b>178,759.29</b>	<b>S/ 179,030.69</b>
04.01	SALIDA PARA ILUMINACIÓN	S/	27,600.66	27,593.94
04.02	SALIDAS PARA COMUNICACION	S/	2,573.41	2,538.11
04.03	SALIDAS DE SEGURIDAD Y CONTRA INCENDIO	S/	8,308.61	8,358.91
04.04	CANALIZACIÓN Y/O TUBERIAS	S/	36,947.73	37,373.49
04.05	ALIMENTADOR Y CABLES	S/	56,707.25	56,896.83
04.06	TABLEROS Y CUCHILLAS (LLAVES)	S/	13,761.62	13,642.41
04.07	POZO A TIERRA	S/	4,256.85	4,262.57
04.08	CAJA DE PASO	S/	421.59	423.73
04.09	POSTES DE ALUMBRADO	S/	9,542.50	9,514.33
04.10	ARTEFACTOS ELECTRICOS	S/	18,639.07	18,426.38
<b>05</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	<b>S/</b>	<b>93,292.00</b>	<b>S/ 93,190.33</b>
05.01	DESAGUE Y VENTILACION	S/	22,302.23	22,187.15
05.02	SISTEMA DE AGUA FRIA	S/	50,703.45	50,833.97
05.03	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS	S/	18,455.00	18,348.83
05.04	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	S/	1,831.32	1,820.38
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>S/</b>	<b>3,896,204.37</b>	<b>S/ 3,910,285.75</b>

El valor del costo directo proyectado es de **S/. 3,896,204.37**, al lado derecho se aprecia la distribución PERT, de los valores máximos y mínimos estimados con un costo de **S/. 3,910,285.75**, este último se procede a realizar la simulación obteniendo los resultados de la tabla 11.

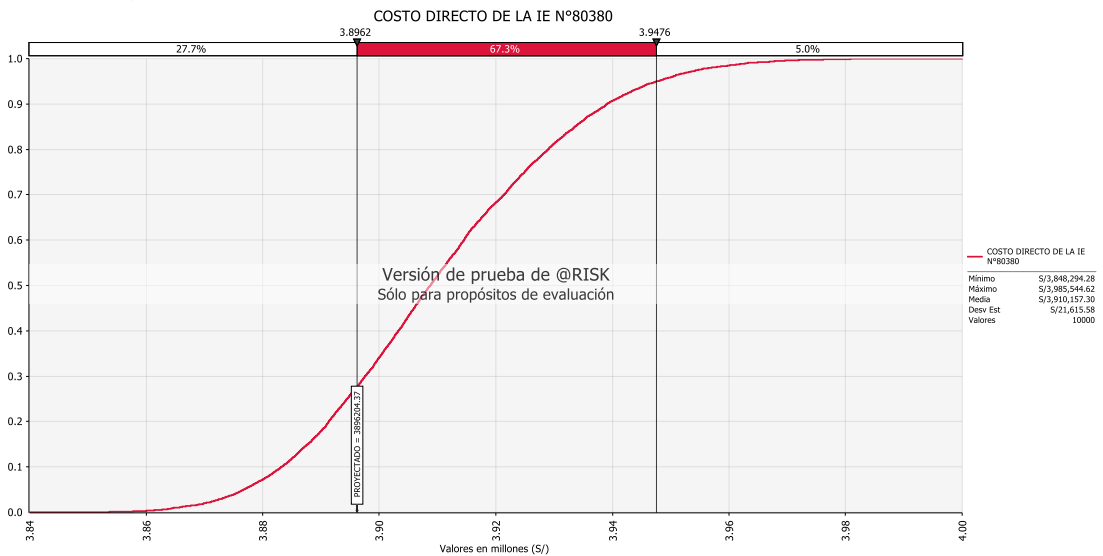
**Figura 13**

*Análisis de muestra de salidas del presupuesto de la IE N°80380*



**Figura 14**

*Simulación del grado de incertidumbre*



El análisis muestra que la probabilidad que tiene el presupuesto base de cumplir con la ejecución es del 27.70%; mientras que el resultado del análisis de distribución PERT proyectado a la ejecución con riesgos, asciende a **S/ 3,910,285.75** con una certeza del 95%.

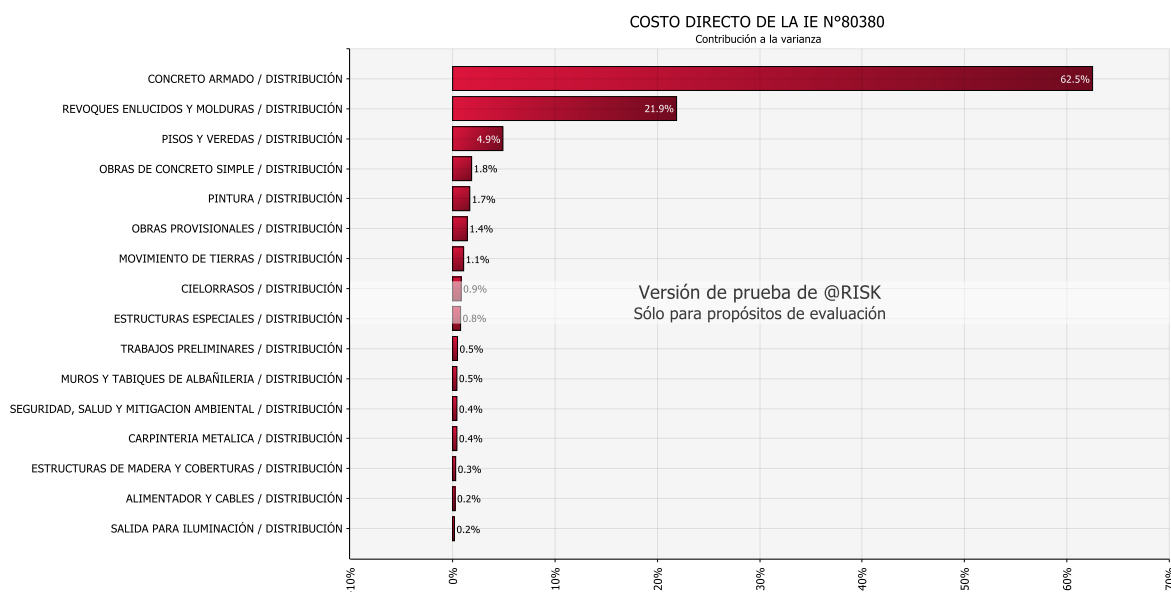
**Tabla 11**

*Análisis cuantitativo de riesgos – Evaluación*

PROBABILIDAD DE CUMPLIR EL PRESUPUESTO BASE	27.70%
CERTEZA (95%)	S/ 3,947,579.16
CONTINGENCIA NECESARIA PARA CUMPLIR EL PRESUPUESTO	S/ 51,374.79



**Figura 15**  
**Gráfico tomado – varianza**



La figura 15 muestra a su vez que la partida que tiene mayor impacto en el presupuesto es: Concreto armado con un 62.5%, Revoques y enlucidos con 21.9%. Los resultados del análisis cuantitativo se verán en el Anexo N°03.

#### **4.2.2. Plan de respuesta a los riesgos**

El plan de respuesta a los riesgos es el procedimiento en el cual se adopta una estrategia para poder enfrentar el riesgo, se hace de forma preventiva caso contrario si llega a materializarse, ya se cuenta un plan de acción para abordar los riesgos, asimismo busca reducir la aparición de estos. Se realiza luego de que se hayan analizado los riesgos de forma cualitativa y cuantitativamente. En la presente investigación se determinaron posibles indicadores que pueden alertar la aparición o materialización de los riesgos. Ver tabla 12.

**Tabla 12**

*Plan de respuesta a los riesgos – Estrategia, disparador de riesgo y acción de respuesta.*

IDENTIFICACIÓN DE RIESGO		RESPUESTA A LOS RIESGOS					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ESTRATEGIA				DISPARADOR DE RIESGO	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA A LOS RIESGOS
		MITIGAR	ACEPTAR	EVITAR	TRANSEFERIR		
RG-01	Cambios de personal clave y/o contractual (Ingeniero residente, especialistas)	x				Afectación del presupuesto y cronograma	Se aplica el numeral 190.3 de la ley de contrataciones con el estado.
RG-02	Falta de coordinación entre las áreas que conforman la empresa contratista	x				Afectación del presupuesto y cronograma	Reunión semanales con el personal, enfocar a los objetivos del proyecto y delimitación de funciones
RG-03	Falta de liquidez para cubrir costos operativos	x				Afectación del presupuesto y cronograma	Según el artículo 156.1 el reglamento de la ley de contratación del estado 30225, le entidad puede otorgar el 30% del CD, el cual será pagado según lo estipulado en los documentos del proceso de selección.

RG-04	Cambio de cantera contractual o autorizadas.	x	Ensayos de laboratorio	Se notifica a la supervisión del incumplimiento técnico que agregado. La supervisión debe comunicar a la ENTIDAD para el cambio respectivo.
RG-05	Falta de revisión exhaustiva de las partidas y formulas polinómicas	x	Afectación del presupuesto y cronograma	Deberá estudiarse cada ámbito del expediente técnico con la finalidad de evitar los sobrecostos y atrasos en la ejecución.
RG-06	Abandono de la obra por parte del contratista durante la ejecución del contrato.	x	Afectación del presupuesto y cronograma	Contar con una correcta gestión por parte de todas las áreas del contratista, delimitando sus funciones y en constante comunicación con las demás áreas para optimizar el trabajo equipo.
RG-07	Abandono de la obra por parte de la supervisión durante la ejecución del contrato.	x	Afectación del presupuesto y cronograma	Anotación en el cuaderno de obra y paralización.

RG-08	Suspensión del plazo de ejecución por causas imputables a la entidad.	x	No pago de 3 valorizaciones consecutivas.	El contratista requiere mediante comunicación escrita que la Entidad pague por lo menos una (1) de las valorizaciones pendientes en un plazo no mayor de diez (10) días. Si vencido el plazo el incumplimiento continúa, el residente anota en el cuaderno de obra la decisión de suspensión, que se produce al día siguiente de la referida anotación.
RT-01	La Supervisión y/o el Contratista identifica los errores y deficiencias en el diseño antes de la ejecución de la obra	x	Informe de compatibilidad	Realizar un replanteo según detalle de planos adecuándose a la topografía del terreno, realizar un nuevo cálculo de las estructuras de obras.
RT-02	Cantera cerrada	x	Paralización de abastecimiento de volquetes.	Pago a tiempo en la adquisición de material de cantera. Solicitud de cambio de cantera contractual. Apoyo con maquinaria del CONTRATISTA para la explotación de cantera.
RT-03		x	Checklist por parte de almacén logístico	El área de logística debe prever las condiciones de compra,

	Deterioro de material de construcción por un acopio mal realizado			traslado, almacenaje y movilización interna de los materiales.
RT-04	Cuantificación errónea del material (metrado).	x	Incongruencias entre la unidad de medida entre el expediente técnico y lo real ejecutado.	La cuantificación deberá realizarse conforme a la especificación técnicas: método de medición y bases de pago.
RT-05	Demoras en las maquinarias y/o equipos en la obra por el funcionamiento y puesta a punto de operatividad.	x	Revisión diaria de las maquinarias y/o equipos mediante el uso de checklist.	El contratista debe prever diariamente la operatividad de las maquinarias y/o equipos, caso contrario la disponibilidad de los mismos mediante la planificación diaria. Si es equipo y/o maquinaria alquilada, verificar el equipo antes de ponerlo en marcha.
RT-06	Interferencias en la misma ejecución de la obra	x	Reunión de inicio de trabajos	Reunión diaria según la planificación con los miembros del equipo del proyecto.

RT-07	Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños a terceros	x	Incumplimiento del IPERC (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos y Controles)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La empresa contratista debe tener el conocimiento del manejo y control de seguridad en obra.</li> <li>- Contar con un responsable de La seguridad en obra.</li> <li>- Em empresa contratista debe tener los seguros respectivos en caso de algún accidente, incidente, etc.</li> <li>- Todo el personal debe contar y utilizar correctamente los EPP's .</li> <li>- Contar con charlas de inducción asimismo el ingeniero de seguridad proporcionar la charla diaria para todo el personal.</li> </ul>
RT-08	Explotación de canteras y/o eliminación en depósito de material excedente sin autorización de la entidad.	x	Demora en las aprobaciones de cambios contractuales por parte de la entidad.	El contratista al no cumplir con lo establecido contractualmente, generará multas.
RT-09		x		

	Paralización de obra por parte de los trabajadores de obra		Reunión diaria con el personal obrero antes del inicio de actividades.	Pago oportuno a los trabajadores, caso contrario se realice el paro e incurrirá en atraso la ejecución.
RI-01	Demoras en las adquisiciones de materiales.	x	Calendario de adquisición de materiales.	El ingeniero residente debe planificar de manera eficiente para que el flujo de ejecución sea continuo.
RI-02	Ausencia del ingeniero residente en la ejecución de los trabajos diario.	x	Paralización de trabajos por parte del SUPERVISOR de obra.	Sustitución del ingeniero RESIDENTE, proponiendo un nuevo ingeniero con mayor o igual experiencia y a la espera de la resolución de cambio de residente por parte de la ENTIDAD.
RI-03	Ausencia del supervisor de obra en la ejecución de trabajos.	x	Anotación en cuaderno de obra	Asentar en el cuaderno de obra, sobre la falta del supervisor y provoca el atraso en la ejecución por falta de autorización para continuar con los trabajos programados.
RI-04	Riesgo Ambiental relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras	x	Verificar el cumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras durante la ejecución de la	Adecuar los procesos y métodos constructivos de manera que la afección ambiental sea mínima y siempre dentro de los parámetros impuestos.

	definidas en la aprobación de los estudios ambientales.		obra por parte de la entidad a través del Supervisor.	
RI-05	Problemas entre los consorciados de las empresas que conforman el contratista de obra.	x	Deficiente administración y ejecución de obra.	Penalidades atribuibles a la mala praxis de ejecución.
RE-01	Demora en la entrega de terreno por parte de la entidad.	x	Responsable la entidad	Se mueve el hito de inicio de ejecución de obra.
RE-02	Demoras en la aprobación y/o autorizaciones en cambios contractuales por parte de la entidad	x	Cambios contractuales del expediente técnico por incumplimiento.	Si la entidad no responde dentro del plazo dado, se toma como silencio administrativo y se da por autorizado lo que se requiere.
RE-03	Interferencias con otras obras ejecutándose en simultáneo	x	Planeamiento ineficiente por falta de coordinación entre organismos públicos, entidades.	Comunicarse con el responsable de la otra obra en ejecución para llegar a trabajar en simultáneo, sin perjudicarse.



RE-04	Riesgos derivados por eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultan imputables a ninguna de las partes.	x		Dependiendo de las causales, se puede pedir una suspensión de plazo en conjunto con el supervisor de obra. Para causas no imputable a las partes, se aplica el adicional según el reglamento de contrataciones 30225.
RE-05	Variación en los índices unificados, índices de precios al consumidor y tasas de cambio.	x	Según el artículo 38 del RLCE, la entidad en el procedimiento de selección establece las fórmulas de reajuste, los cuales en la valorización son ajustadas multiplicándose por el factor de reajuste "K" de acuerdo a los índices unificados que publica el INEI, correspondientes almes que debe ser pagada la valorización.	La fórmula de reajuste en la ejecución del contrato, permite al contratista actualizar el valor de los materiales, insumos, maquinarias, etc., que intervienen en la ejecución de la obra.
RE-06	Cambios de normatividad en la ejecución de obra	x	Cumplimiento de la ley/normas vigentes.	De aplicarse normativas de carácter obligatorio no contempladas en el contrato, aplicará para adicional de obra conforme a la ley 30225 LDCE

#### **4.2.3. Matriz de gestión de riesgos**

Realizado todo el proceso de identificación, análisis y planificación de respuesta a los riesgos, se procede a consolidar toda la información en la matriz de gestión de riesgos (ver tabla 13), como medida de implementación en el proyecto. Cabe resaltar que el documento de matriz de gestión de riesgo es de uso exclusivo del proyecto a cargo del contratista.

**Tabla 13**

*Matriz de gestión de riesgos*

INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA Y SECUNDARIA N° 80380: VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE - MATRIZ DE GESTIÓN DE RIESGOS							
TIPOS DE RIESGO	RIESGOS IDENTIFICADOS			DISPARADOR DE RIESGO	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA A LOS RIESGOS	NIVEL DE RIESGO	RIESGOS ASIGNADOS
	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS	CAUSA(S)				
RIESGOS DE GESTIÓN	RG-01	Cambios de personal clave y/o contractual (Ingeniero residente, especialistas)	Incumplimiento de funciones Renuncia al cargo Muerte o fallecimiento	Afectación del presupuesto y cronograma	Se aplica el numeral 190.3 de la ley de contrataciones con el estado.	<b>Prioridad Moderada</b>	CONTRATISTA
	RG-02	Falta de coordinación entre las áreas que conforman la empresa contratista	Falta de comunicación Problemas entre el personal	Afectación del presupuesto y cronograma	Reunión semanales con el personal, enfocar a los objetivos del proyecto y delimitación de funciones	<b>Prioridad Moderada</b>	CONTRATISTA

		Mal manejo de la planificación de cada área				
RG-03	Falta de liquidez para cubrir costos operativos	Variación de precios y tipo de cambio  Vicios ocultos no contemplados	Afectación del presupuesto y cronograma	Según el artículo 156.1 el reglamento de la ley de contratación del estado 30225, le entidad puede otorgar el 30% del CD, el cual será pagado según lo estipulado en los documentos del proceso de selección.	<b>Alta Prioridad</b>	CONTRATISTA
RG-04	Cambio de cantera contractual o autorizadas.	El agregado no cumple con las especificaciones técnicas del proyecto.	Ensayos de laboratorio	Se notifica a la supervisión del incumplimiento técnico que agregado. La supervisión debe comunicar a la ENTIDAD para el cambio respectivo.	<b>Prioridad Moderada</b>	ENTIDAD
RG-05	Falta de revisión exhaustiva de	Personal técnico inexperto	Afectación del presupuesto y cronograma	Deberá estudiarse cada ámbito del expediente técnico	<b>Alta Prioridad</b>	CONTRATISTA

	las partidas y formulas polinómicas			con la finalidad de evitar los sobrecostos y atrasos en la ejecución.		
RG-06	Abandono de la obra por parte del contratista durante la ejecución del contrato.	Acumulación del monto máximo de penalidad que conlleva a la resolución de contrato.	Afectación del presupuesto y cronograma	Contar con una correcta gestión por parte de todas las áreas del contratista, delimitando sus funciones y en constante comunicación con las demás áreas para optimizar el trabajo equipo.	<b>Alta Prioridad</b>	CONTRATISTA
RG-07	Abandono de la obra por parte de la supervisión durante la ejecución del contrato.	Acumulación del monto máximo de penalidad que conlleva a la resolución de contrato.	Afectación del presupuesto y cronograma	Anotación en el cuaderno de obra y paralización.	<b>Alta Prioridad</b>	ENTIDAD
RG-08	Suspensión del plazo de ejecución por	Falta de pago de las valorizaciones mensuales.	No pago de 3 valorizaciones consecutivas.	El contratista requiere mediante comunicación escrita	<b>Alta Prioridad</b>	ENTIDAD

		causas imputables a la entidad.			que la Entidad pague por lo menos una (1) de las valorizaciones pendientes en un plazo no mayor de diez (10) días. Si vencido el plazo el incumplimiento continúa, el residente anota en el cuaderno de obra la decisión de suspensión, que se produce al día siguiente de la referida anotación.		
RIESGOS TÉCNICOS	RT-01	La Supervisión y/o el Contratista identifica los errores y deficiencias en el diseño antes de la ejecución de la obra	Vicios ocultos no contemplados Errores en el diseño o estudios del proyecto Estudio de mecánica de suelos no corresponden	Informe de compatibilidad	Realizar un replanteo según detalle de planos adecuándose a la topografía del terreno, realizar un nuevo cálculo de las estructuras de obras.	<b>Prioridad Moderada</b>	ENTIDAD
	RT-02	Cantera cerrada	Falta de pago, si es cantera privada.	Paralización de	Pago a tiempo en la adquisición de material de cantera.	<b>Prioridad Moderada</b>	CONTRATISTA

		<p>Dueño de la cantera sube precio del agregado</p> <p>Falta de personal para la explotación o maquinarias inoperativas de cantera.</p>	<p>abastecimiento de volquetes.</p>	<p>Solicitud de cambio de cantera contractual.</p> <p>Apoyo con maquinaria del CONTRATISTA para la explotación de cantera.</p>		
RT-03	<p>Deterioro de material de construcción por un acopio mal realizado</p>	<p>Deficiencias en el traslado, almacenaje y movilización de los materiales de construcción.</p>	<p>Checklist por parte de almacén logístico</p>	<p>El área de logística debe prever las condiciones de compra, traslado, almacenaje y movilización interna de los materiales.</p>	<p><b>Baja Prioridad</b></p>	<p>CONTRATISTA</p>
RT-04	<p>Cuantificación errónea del material (metrado).</p>	<p>Deficiente control técnico en gabinete y campo de los metrados establecidos en el expediente técnico y real ejecutado.</p>	<p>Incongruencias entre la unidad de medida entre el expediente técnico y lo real ejecutado.</p>	<p>La cuantificación deberá realizarse conforme a la especificación técnicas: método de medición y bases de pago.</p>	<p><b>Prioridad Moderada</b></p>	<p>CONTRATISTA</p>

RT-05	Demoras en las maquinarias y/o equipos en la obra por el funcionamiento y puesta a punto de operatividad.	Falta de mantenimiento Personal técnico inexperto Fallas técnicas	Revisión diaria de las maquinarias y/o equipos mediante el uso de checklist.	El contratista debe prever diariamente la operatividad de las maquinarias y/o equipos, caso contrario la disponibilidad de los mismos mediante la planificación diaria. Si es equipo y/o maquinaria alquilada, verificar el equipo antes de ponerlo en marcha.	<b>Baja Prioridad</b>	CONTRATISTA
RT-06	Interferencias en la misma ejecución de la obra	Descoordinación por falta de planeamiento en la ejecución.	Reunión de inicio de trabajos	Reunión diaria según la planificación con los miembros del equipo del proyecto.	<b>Prioridad Moderada</b>	CONTRATISTA
RT-07	Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños a terceros	Capacitación inadecuada al personal técnico y obrero de obra. Desconocimiento de los procesos constructivos.	Incumplimiento del IPERC (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos y Controles)	- La empresa contratista debe tener el conocimiento del manejo y control de seguridad en obra. - Contar con un responsable de La	<b>Prioridad Moderada</b>	CONTRATISTA



		Falta de ingeniero de seguridad y asistencia técnica permanente en obra.		<p>seguridad en obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Em empresa contratista debe tener los seguros respectivos en caso de algún accidente, incidente, etc.</li> <li>- Todo el personal debe contar y utilizar correctamente los EPP's.</li> <li>- Contar con charlas de inducción asimismo el ingeniero de seguridad proporcionar la charla diaria para todo el personal.</li> </ul>		
RT-08	Explotación de canteras y/o eliminación en depósito de material excedente sin autorización de la entidad.	<p>La cantera contractual cerrada.</p> <p>El depósito de material excedente, no se encuentra en condiciones de recepcionar el material eliminado.</p>	Demora en las aprobaciones de cambios contractuales por parte de la entidad.	El contratista al no cumplir con lo establecido contractualmente, generará multas.	<b>Baja Prioridad</b>	CONTRATISTA
RT-09	Paralización de obra por parte de los	Disconformidad de los trabajadores con el contratista	Reunión diaria con el personal obrero antes	Pago oportuno a los trabajadores, caso contrario se realice el	<b>Alta Prioridad</b>	CONTRATISTA

		trabajadores de obra	Falta de pago a los trabajadores	del inicio de actividades.	paro e incurrirá en atraso la ejecución.		
RIESGOS INTERNOS	RI-01	Demoras en las adquisiciones de materiales.	Lejanía de la obra Paro de transportes Materiales importados que no hay existencias en la zona	Calendario de adquisición de materiales.	El ingeniero residente debe planificar de manera eficiente para que el flujo de ejecución sea continuo.	Alta Prioridad	CONTRATISTA
	RI-02	Ausencia del ingeniero residente en la ejecución de los trabajos diario.	Enfermedad Fallecimiento Renuncia sin fundamento	Paralización de trabajos por parte del SUPERVISOR de obra.	Sustitución del ingeniero RESIDENTE, proponiendo un nuevo ingeniero con mayor o igual experiencia y a la espera de la resolución de cambio de residente por parte de la ENTIDAD.	Alta Prioridad	CONTRATISTA

RI-03	Ausencia del supervisor de obra en la ejecución de trabajos.	Enfermedad Fallecimiento Renuncia sin fundamento	Anotación en cuaderno de obra	Asentar en el cuaderno de obra, sobre la falta del supervisor y provoca el atraso en la ejecución por falta de autorización para continuar con los trabajos programados.	<b>Alta Prioridad</b>	SUPERVISIÓN
RI-04	Riesgo Ambiental relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.	Incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras durante la ejecución de la obra.	Verificar el cumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras durante la ejecución de la obra por parte de la entidad a través del Supervisor.	Adecuar los procesos y métodos constructivos de manera que la afección ambiental sea mínima y siempre dentro de los parámetros impuestos.	<b>Baja Prioridad</b>	CONTRATISTA
RI-05	Problemas entre los consorciados	Incumplimiento de los acuerdos establecidos en el	Deficiente administración	Penalidades atribuibles a la mala praxis de ejecución.	<b>Prioridad Moderada</b>	CONTRATISTA

	de las empresas que conforman el contratista de obra.	contrato de consorcio.	y ejecución de obra.				
RIESGOS EXTERNOS	RE-01	Demora en la entrega de terreno por parte de la entidad.	Demoras administrativas por parte de la ENTIDAD	Responsable la entidad	Se mueve el hito de inicio de ejecución de obra.	Prioridad Moderada	ENTIDAD
	RE-02	Demoras en la aprobación y/o autorizaciones en cambios contractuales por parte de la entidad	Demora por verificar el cumplimiento técnico de lo solicitado. Verificación del cumplimiento de años de experiencia de los ingenieros que son solicitados a cambio de los ingenieros contractuales.	Cambios contractuales del expediente técnico por incumplimiento	Si la entidad no responde dentro del plazo dado, se toma como silencio administrativo y se da por autorizado lo que se requiere.	Prioridad Moderada	ENTIDAD

RE-03	Interferencias con otras obras ejecutándose en simultáneo	Bloqueo de accesos por obras ejecutadas en simultáneo.	Planeamiento ineficiente por falta de coordinación entre organismos públicos, entidades.	Comunicarse con el responsable de la otra obra en ejecución para llegar a trabajar en simultáneo, sin perjudicarse.	<b>Alta Prioridad</b>	CONTRATISTA
RE-04	Riesgos derivados por eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultan imputables a ninguna de las partes.	En caso de ocurrencia de eventos fortuitos o fuerza mayor durante la ejecución de la obra (Sismos, inundaciones, paro de transportes, etc.).	-	Dependiendo de las causales, se puede pedir una suspensión de plazo en conjunto con el supervisor de obra. Para causas no imputable a las partes, se aplica el adicional según el reglamento de contrataciones 30225.	<b>Alta Prioridad</b>	NINGUNA DE LAS PARTES
RE-05	Variación en los índices unificados, índices de precios al consumidor y	Depreciación de la economía nacional.	Según el artículo 38 del RLCE, la entidad en el procedimiento de selección	La fórmula de reajuste en la ejecución del contrato, permite al contratista actualizar el valor de los	<b>Prioridad Moderada</b>	CONTRATISTA

	tasas de cambio.		establece las fórmulas de reajuste, los cuales en la valorización son ajustadas multiplicándose e por el factor de reajuste "K" de acuerdo a los índices unificados que publica el INEI, correspondient es almes que debe ser pagada la valorización.	materiales, insumos, maquinarias, etc., que intervienen en la ejecución de la obra.			
RE-06	Cambios de normatividad en la ejecución de obra	Promulgación de Decreto(s) Supremo de urgencia por parte del gobierno central. Promulgación, cambios de directivas que involucre el tipo de trabajo que se viene ejecutando.	Cumplimiento de la ley/normas vigentes.	De aplicarse normativas de carácter obligatorio no contempladas en el contrato, aplicará para adicional de obra conforme a la ley 30225 LDCE		<b>Prioridad Moderada</b>	CONTRATISTA/ ENTIDAD

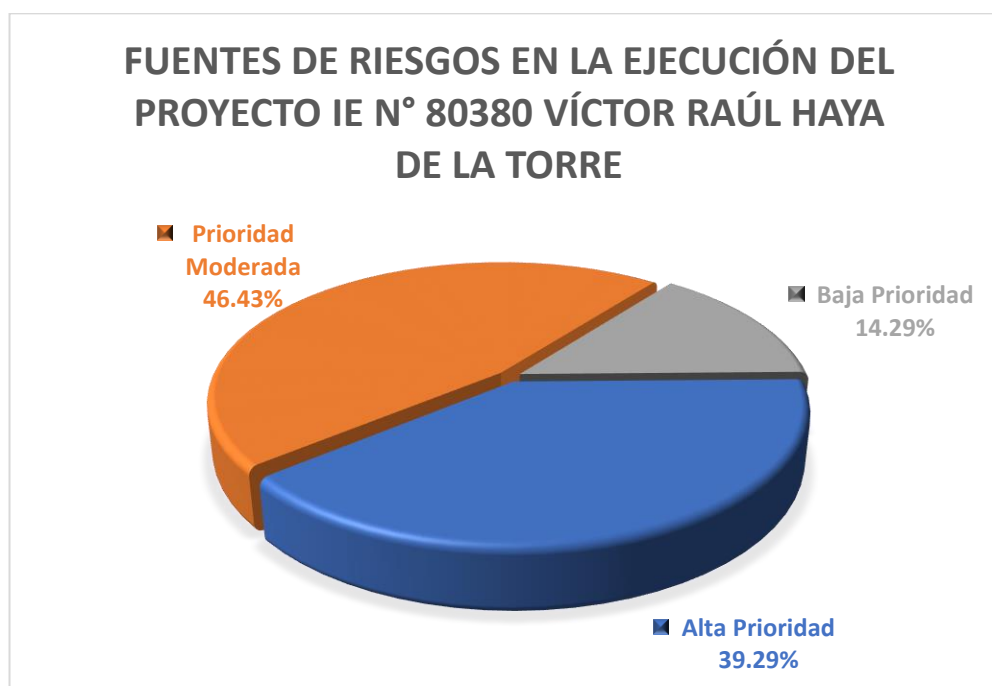
### 4.3. Docimasia de hipótesis

Los resultados evidenciados mediante el análisis de los riesgos han sido cuantificados en la tabla 14, la cual muestra cuantos riesgos fueron identificados para posteriormente clasificarlos según su categoría y el nivel de prioridad que fue determinado para cada uno de ellos.

**Tabla 14**  
*Riesgos cuantificados por categoría.*

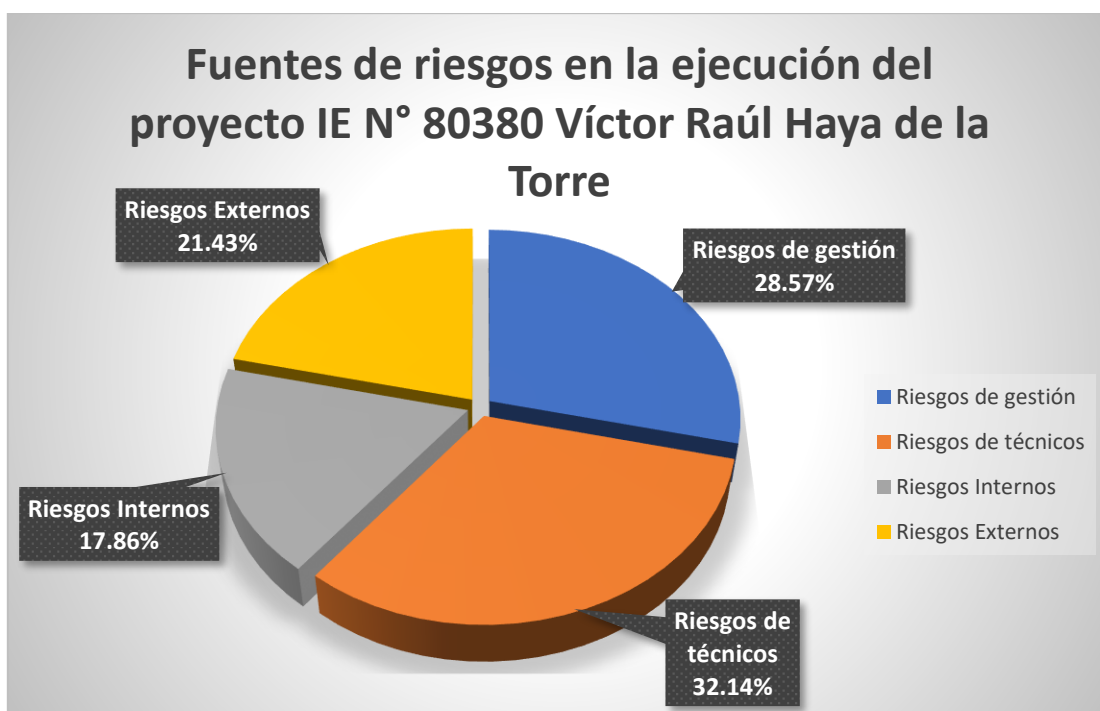
Nivel 0 de RBS	Nivel 2 de RBS	Alta Prioridad	Prioridad Moderada	Baja Prioridad
Fuentes de riesgos en la ejecución del proyecto IE N° 80380 Víctor Raúl Haya de la Torre	Riesgos de gestión	5	3	0
	Riesgos de técnicos	1	5	3
	Riesgos Internos	3	1	1
	Riesgos Externos	2	4	0
RIESGOS TOTALES		11	13	4
		28		

**Figura 16**  
*Todas las fuentes de clasificadas por prioridad.*



La figura 16 demuestra que la gestión de riesgos desarrollada en la fase de planeamiento de la ejecución de la Institución Educativa N° 80380, presenta mayor incidencia de riesgo en alta prioridad determinado por 39.29%, secundado por prioridad moderada en 46.43% y finalmente riesgos de baja prioridad en un 14.29%.

**Figura 17**  
*Fuentes de riesgos clasificadas por su tipo.*



La figura 17 demuestra que la gestión de riesgos desarrollada en la fase de planeamiento de la ejecución de la Institución Educativa N° 80380, presenta mayores riesgos identificados en Riesgos técnicos con un 32.14%, riesgos de gestión con 28.57%, riesgos externos con 21.43% y riesgos internos con 17.86%.



## CAPITULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La gestión de riesgos del PMBOK 6ed, fue desarrollado empleando el expediente técnico enfocado a la ejecución de la Institución Educativa N° 80380, en la fase de planeamiento del proyecto.

Se identificó un total de 28 riesgos, los cuales está expuesto el proyecto, a su vez se clasificó dentro de los siguientes tipos:

- Riesgos de gestión
- Riesgos técnicos
- Riesgos internos
- Riesgos externos

En cambio, **Bastidas Garzón & Capador González (2017)**, identificó 22 riesgos, cuantificandolas de la siguiente forma: 9 riesgos en la fase de planeación, 3 riesgos en fase de diseño, 6 riesgos en fase de ejecución y 4 riesgos en fase de cierre. Además los autores sostienen que, las empresas constructoras no gestionan con una buena metodología o lo realiza de manera precaria, haciendo mas grande la probabilidad de que los objetivos del proyecto sean afectados. Esto quiere decir que su clasificación se baso netamente en el ciclo de vida de un proyecto, en las fases donde la gestion de riesgo se desarrolla según el PMBOK.

El análisis de los 28 riesgos se determinó que el proyecto presenta mayor incidencia en 11 riesgos en alta prioridad representado por el 39.29%, secundado por 13 riesgos por prioridad moderada representado por el 46.43% y finalmente 4 riesgos de baja prioridad representado por el 14.29%. Cabe resaltar de lo anteriormente mencionado que la hipótesis cumple debido a que se pronosticó que hay mayor incidencia de riesgo en prioridad moderada. Una metodología similar utilizó **Tolentino Rebaza & Zavaleta Solorzano (2021)** quienes obtuvieron en su totalidad 70 riesgos los cuales se determinaron en 26 riesgos en alta prioridad, 34 riesgos en modera prioridad y 10 riesgos de baja prioridad. De la misma manera **Figuroa Villarreal (2022)**, quien en su trabajo de investigación identifico 10 riesgos, los cuales determinó 6 riesgos de alta prioridad, 3 riesgos de moderada prioridad y 1 riesgo de baja prioridad. Ambas investigaciones afirman de similar manera que para determinar el nivel de riesgo y las causas generadoras, debe contar con profesionales especialistas en este tipo de proyectos. En tal sentido bajo

lo referido anteriormente se infiere que mientras mayor experiencia tenga el profesional especialista, más preciso es el resultado del nivel de riesgo y las causas generadoras del riesgo identificado.

Sin embargo el análisis cuantitativo de los riesgos realizados por el investigador anteriormente mencionado, cuantifica los riesgos por sus valores de probabilidad de riesgos e impacto en la ejecución. Es decir cuantifica la prioridad de riesgos como factor numérico, los cuales están dentro de los intervalos de clasificación del análisis cualitativo. En cambio en la presente investigación el análisis cuantitativo se realiza en base a simulación y análisis de sensibilidad propuestos en el PMBOK, donde se analizó el presupuesto proyectado del expediente técnico obteniendo que para ejecutar la obra con una certeza del 95% se necesita S/ 51,374.79 para poder cubrir la ejecución del proyecto. Aunado a esto, se aprecia las partidas que son de mayor cuidado, es decir las que impactan más en la ejecución por su costo.

Al planificar las respuesta a los riesgos, se adopta una de las 4 estrategias que son: Mitigar, aceptar, evitar o transferir, cabe resaltar que en esta presente investigación nos enfocamos en los riesgos negativos, mas no en los riesgos positivos u oportunidades. Por lo cual a juicio de expertos, se selecciona la estrategia para dar respuesta a los riesgos, las cuales deberán cumplirse en caso que llegue a materializarse. Se adoptó como estrategia para 13 riesgos mitigar, para 12 riesgos aceptar, para 3 riesgos evitar y en transferir ningún riesgo. Es decir para 13 riesgos se busca reducir las probabilidad de ocurrencia o el impacto a través de acciones específicas, para los 12 riesgos que adoptó como estrategia aceptar implica reconocer el riesgos y determinar las medidas a seguir en caso llegue a suscitarse y para los 3 riesgos que toman como estrategia evitar, el cual su finalidad es eliminar la causa generadora.

Además **Hurtado Zamora (2019)** señala que un error que se suscita con mayor frecuencia es el enfocarse en las metas, mas no en las eventualidades que podría suscitarse; a su vez indica que la matriz de probabilidad e impacto es equivalente a una matriz de gravedad, debido a que los riesgos de color rojo son aquellos de mayor prioridad, continuado por los de amarillo y finalmente los verdes que no se les considera como prioridad a menos que cambie su situación. Teniendo

en cuenta lo anteriormente mencionado, se realizó la matriz de identificación de riesgos como medida preventiva el cual deberá ser difundido el equipo de dirección de proyectos, no sin antes ser aprobado por el director del proyecto.

## CONCLUSIONES

- En la presente tesis se desarrolló la gestión de riesgos enfocado al planeamiento del proyecto IE N° 80380 CP Chocofán, Distrito de San Pedro de Lloc/Pacasmayo – Región La Libertad, empleando la guía del PMBOK 6ed., la cual nos brindó las herramientas y estrategias que, junto a criterio personal, se desarrolló esta investigación. Se determinó que 39.29% de los riesgos identificados fueron de alta prioridad, mientras que el 46.43% fue de prioridad moderada y 14.29% de baja prioridad, a su vez se confirmó lo pronosticado encontrando el mayor porcentaje de riesgos identificados en prioridad moderada.
- Se concluye que el 32.14% de los riesgos identificados pertenecen a riesgos técnicos, 28.57% de riesgos identificados pertenecen a riesgos de gestión, 21.43% de riesgos identificados pertenecen a riesgos externos y el 17.86% de riesgos identificados pertenecen a riesgos internos, cumpliendo con lo pronosticado en la hipótesis.
- Se concluye del análisis cuantitativo que, la probabilidad para cumplir el presupuesto base es del 27.70%, a su vez para cumplir con la ejecución del proyecto se estima con la certeza del 95% el monto de S/ 3,947,579.16, lo cual se entiende que como contingencia para cumplir la ejecución con presencia de riesgos se necesita S/ 51,374.79. También se determinó que las 2 partidas que mas impacto tienen en el presupuesto debido a su costo son: Concreto armado con un 62.5%, Revoques y enlucidos con 21.9%, lo cual se interpreta que debe cuidarse el proceso constructivo de aquellas para no incrementar el costo, siendo perjudicado el contratista.
- La propuesta del plan de respuesta, se determinó en base al análisis cualitativo; se pone mayor énfasis en los riesgos de prioridad moderada y alta prioridad, ya que entre los 2 representan el 85.71% de los riesgos totales, poniendo en peligro la ejecución del proyecto.
- Se concluyó que el presente trabajo de investigación tuvo las dificultades de no contar con la licencia completa del programa @Risk, por lo que solo se pudo realizar el análisis cuantitativo de costos del proyecto, mas no el análisis cuantitativo del cronograma del mismo. De la misma forma que la licencia para operar fue versión de prueba de 15 días.

## RECOMENDACIONES

Establecidas las conclusiones de esta investigación se recomienda:

- Considerar el desarrollo de la presente investigación en la ejecución del proyecto en mención y obras de similares características, a su vez sea tomada como guía para futuras investigaciones similares
- La investigación reveló que el uso de las estructuras de desglose de riesgos (RBS), facilita la clasificación de los riesgos identificados; el PMBOK nos brinda un estándar de representación jerárquica de las posibles fuentes de riesgos, la cual puede ser modificada de acuerdo al tipo de proyecto y/o a criterio personal.
- También reveló que la técnica a juicio de expertos, es de forma empírica, ya que se basa en las experiencias del profesional o profesionales enfocados en un área de conocimiento, estos criterios pueden superarse a medida que se genera nuevos conocimientos y aplicaciones, por lo tanto, se recomienda contar con profesionales especialistas, con experiencia y capacitaciones constantes para que brinde información de mayor precisión en la identificación, análisis, plan de respuesta, implementación y monitorización; estas 2 últimas ocurren siempre y cuando el profesional especialista conforma parte del plantel técnico del contratista.
- Se pueden realizar cambios en los proyectos en cualquier momento y, sobre todo, desde muchas fuentes: Contratista, entidad, supervisión, etc. Por lo tanto, se recomienda realizar nuevamente la gestión de riesgos para así lograr que los objetivos del proyecto no se vean afectados, caso contrario, la tasa de éxito del proyecto, será menor.
- Dentro del desarrollo de la presente investigación fue necesario aprender el uso del software @Risk, desde la funcionalidad, programación de simulación, interpretación de datos como los de tablas y gráficos de salida, se recomienda la implementación del programa en los cursos de la malla curricular, en el cual instruyan a los futuros profesionales, los usos y utilidad del software en el rubro de ingeniería civil.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldana Ahumada, R. D., & Parra Velandia, G. O. (2021). *Diagnóstico del proyecto Estadio Plazas Alcíd de Neiva, de acuerdo con la gestión del riesgo de la guía Pmbok sexta edición desde su análisis cualitativo, como oportunidad de mejora de las buenas prácticas en la gestión de este tipo de proyectos*. [Tesis de maestría, Universidad Católica de Colombia]. <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/26336>
- Bastidas Garzón, A. E., & Capador González, D. E. (2017). *Análisis cualitativo de riesgos en proyectos de vivienda unifamiliar*. [Tesis de maestría, Universidad Católica de Colombia]. <http://hdl.handle.net/10983/14792>
- Cavalcanti Garay, A. D. (2012). *Sistema para el análisis y gestión de riesgos*. [Tesis de grado, Universidad Ricardo Palma]. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/36>
- Figueroa Villarreal, C. J. (2022). *Gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obra de la institución educativa Santo Tomás de Cochamarca, Oyón, 2021*. [Tesis de grado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/5921>
- Hurtado Zamora, V. (2019). *Propuesta para la gestión de riesgos en la obra mejoramiento del servicio de transitabilidad vial de la prolongación calle Francisco de Zela, de la ciudad de Trujillo*. [Tesis de maestría, Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/4558>
- INFOMAPA. (04 de mayo de 2022). *INFOBRAS*. INFOMAPA: [https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/wfm\\_mapa3.aspx](https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/wfm_mapa3.aspx)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Directorio Nacional de Centros Poblados*. INEI: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjR1MOCjqX5AhXQR7gEHfITDWcQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.inei.gob.pe%2Fmedia%2FMenuRecursivo%2Fpublicaciones\\_digitaes%2FEst%2FLib1541%2Fcuadros%2Fdpto13.xl sx&usg=A](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjR1MOCjqX5AhXQR7gEHfITDWcQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.inei.gob.pe%2Fmedia%2FMenuRecursivo%2Fpublicaciones_digitaes%2FEst%2FLib1541%2Fcuadros%2Fdpto13.xl sx&usg=A)
- Mo, M., & Baraya, S. (18 de abril de 2020). Una mirada de cerca a los hospitales en China construidos para controlar la pandemia del COVID-19. *ArchDaily*. <https://www.archdaily.pe/pe/937687/una-mirada-de-cerca-a-los-hospitales-en-china-construidos-para-controlar-la-pandemia-del-covid-19>
- NDP/MAO. (25 de marzo de 2022). Puno: Contraloría advierte que obras de colectores de PTAR Titicaca tienen retraso de 71 %. *andina*. <https://gestion.pe/peru/defensoria-del-pueblo-cuestiono-demora-en-ejecucion-de-obras-viales-en-lima-sur-municipalidad-de-lima-nndc-noticia/?ref=gesr>
- Niño Rimac, J. S. (2019). *Gestión de riesgo en proyectos de ejecución aplicada a la guía del PMBOK en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión* –

2019. [Tesis de grado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión].  
<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1723>
- Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado [OSCE]. (2017).  
*DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD - GESTIÓN DE RIESGOS EN LA PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS.*  
[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/351896/Directiva\\_N\\_\\_012-2017-OSCECD20190814-5239-1ptpkzo.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/351896/Directiva_N__012-2017-OSCECD20190814-5239-1ptpkzo.pdf)
- Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2018). *Risk management — Guidelines.* (ISO 31000:2018).  
<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:es>
- Pazmiño Rodríguez, E. H., & Calle Castro, C. J. (2021). Análisis relativo para identificar las causas de retrasos. *Ciencia Digital*, 5(2), 6 - 15.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v5i2.1572>
- Project Management Institute, Inc. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos - Guía del PMBOK* (6 ed.). Project Management Institute. <https://lccn.loc.gov/2017032505>
- Santos Ramos, C. (2019). *Factores que inciden en retraso de proyectos públicos en la etapa de ejecución en la ciudad de Cerro de Pasco.* [Tesis de grado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión].  
<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2093>
- Tolentino Rebaza, S. P., & Zavaleta Solorzano, D. A. (2021). *Propuesta de una matriz de identificación de riesgos bajo el enfoque del PMBOK para la ejecución de la obra del emisor de Paiján.* [Tesis de grado, Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO]. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/8088>

## ANEXOS

Anexo N° 01							
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
<b>1</b>	<b>NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO</b>	Número					
		Fecha					
<b>2</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>	Nombre del Proyecto					
		Ubicación Geográfica					
<b>3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS</b>							
<b>3.1</b>	<b>CÓDIGO DE RIESGO</b>						
<b>3.2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL RIESGO</b>						
<b>3.3</b>	<b>CAUSA(S) GENERADORA(S)</b>	Causa N° 1					
		Causa N° 2					
		Causa N° 3					
<b>4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS</b>							
<b>4.1</b>	<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA</b>			<b>4.2</b>	<b>IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA</b>		
	Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
	Baja	0.30			Bajo	0.10	
	Moderada	0.50			Moderado	0.20	
	Alta	0.70			Alto	0.40	
	Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
<b>4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO</b>							
Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		<b>0.000</b>	Prioridad del Riesgo				
<b>5 RESPUESTA A LOS RIESGOS</b>							
<b>5.1</b>	<b>ESTRATEGIA</b>	<b>Mitigar Riesgo</b>		<b>Evitar Riesgo</b>			
		<b>Aceptar Riesgo</b>		<b>Transferir Riesgo</b>			
<b>5.2</b>	<b>DISPARADOR DE RIESGO</b>						
<b>5.3</b>	<b>ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO</b>						

Fuente: (Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado [OSCE], 2017).



INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL ANEXO N° 01	
Campo	Información a consignar
1	Registrar un número correlativo (puede asignar también una nomenclatura alfanumérica) y la fecha en que se emite dicho documento.
2	Registrar el nombre y la ubicación geográfica del proyecto correspondiente.
3.1	Asignar un número correlativo (puede asignar también una nomenclatura alfanumérica) para identificar cada riesgo.
3.2	Describir el riesgo considerando un grado razonable de detalle. Para identificar el riesgo, pueden utilizarse una variedad de técnicas tales como: revisión de documentación del proyecto, técnicas de recolección de información (tormenta de ideas, entrevistas), análisis FODA, lista de chequeo, etc.
3.3	Registrar las condiciones o eventos previos que dan lugar a los riesgos identificados. Es posible que una causa pueda generar más de un riesgo identificado.
4.1	Indicar la probabilidad de ocurrencia asignada al riesgo, marcando con una X en la celda que se ubica a la derecha del valor numérico respectivo.
4.2	Indicar el impacto del riesgo en la ejecución de la obra marcando con una X en la celda que se ubica a la derecha del valor numérico respectivo.
4.3	La puntuación del riesgo se obtiene automáticamente multiplicando la probabilidad de ocurrencia y el impacto estimado. Asimismo, se determina de manera automática la prioridad del riesgo motivo de análisis (alta, moderada, baja), teniendo en cuenta los criterios definidos en la matriz de probabilidad e impacto (Anexo N° 2).
5.1	<p>Deberá seleccionar con una X la estrategia a desarrollar. Para ello, conforme a la metodología del PMBOK, se precisa lo siguiente:</p> <p><b>Mitigar el riesgo</b> implica reducir la probabilidad de ocurrencia o el impacto de un riesgo a través de acciones específicas. Las acciones tendientes a reducir la probabilidad no necesariamente son las mismas para disminuir el impacto del riesgo.</p> <p><b>Evitar el riesgo</b> implica eliminar la(s) causa(s) generadora(s) del riesgo. Debe tenerse en cuenta que, en determinados casos, evitar el riesgo puede generar la modificación de las condiciones iniciales del proyecto.</p> <p><b>Aceptar el riesgo</b> implica reconocer el riesgo y determinar, de ser el caso, las medidas a adoptar si el riesgo se materializa.</p> <p><b>Transferir el riesgo</b> implica trasladar el impacto de un riesgo a un tercero, junto con la responsabilidad de la respuesta.</p>
5.2	Detallar el indicador que alertará sobre la materialización del riesgo y que habilitará a poner en práctica la estrategia de respuesta al riesgo.
5.3	Detallar las acciones que se realizarán para dar respuesta a los riesgos identificados, conforme a la estrategia seleccionada en el numeral 5.1

Fuente: (Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado [OSCE], 2017).

Anexo N° 02

Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK

1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	
		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	
3. PRIORIDAD DEL RIESGO				Baja	Moderada	Alta	

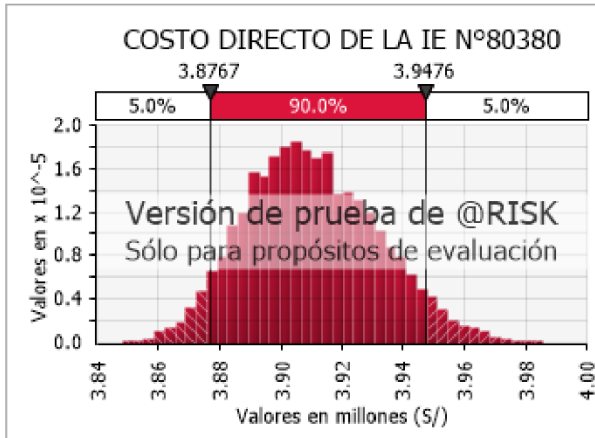
Fuente: (Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado [OSCE], 2017)

## Anexo N° 03

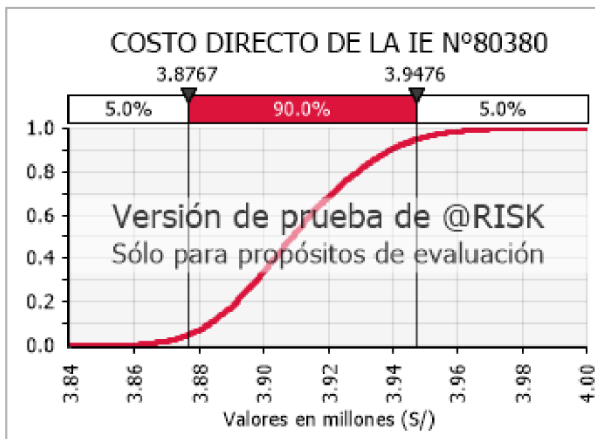


### COSTO DIRECTO DE LA IE N°80380 - Presupuesto!G45

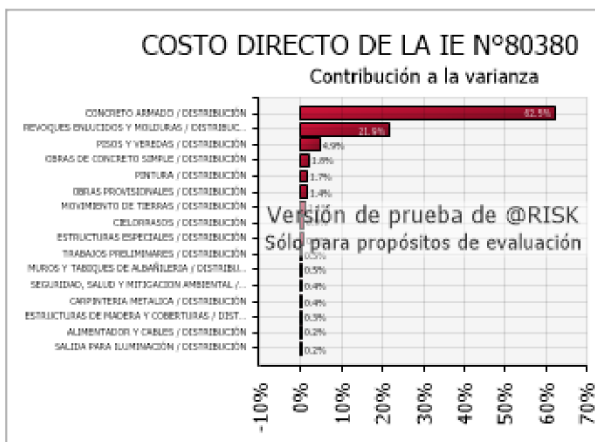
**Reporte:** Reporte compacto de salida  
**Generado por:** Enrique  
**Fecha:** domingo, 11 de setiembre de 2022



Estadísticos de resumen	
Estadístico	Valor
Mínimo	S/3,848,294.28
Máximo	S/3,985,544.62
Media	S/3,910,157.30
Desv. estándar	S/21,615.58
Varianza	467,233,121
Asimetría	0.2614
Curtosis	2.7950
Mediana	S/3,908,711.98
Moda	S/3,914,761.87
X izquierda	S/3,876,739.84
P izquierda	5%
X derecha	S/3,947,579.16
P derecha	95%



Percentiles	
Percentil	Valor
1%	S/3,864,872.09
2.5%	S/3,871,596.38
5%	S/3,876,739.84
10%	S/3,883,205.47
20%	S/3,891,316.40
25%	S/3,894,487.36
50%	S/3,908,711.98
75%	S/3,924,906.15
80%	S/3,928,893.58
90%	S/3,939,074.06
95%	S/3,947,579.16
97.5%	S/3,954,549.25
99%	S/3,963,014.26



Contribución a la varianza		
Jerar q.	Nombre	Contribución
1	CONCRETO ARMADO / DISTRIBUCIÓN	62.5%
2	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS...	21.9%
3	PISOS Y VEREDAS / DISTRIBUCIÓN	4.9%
4	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE / DIST...	1.8%
5	PINTURA / DISTRIBUCIÓN	1.7%
6	OBRAS PROVISIONALES / DISTRIBUCI...	1.4%
7	MOVIMIENTO DE TIERRAS / DISTRIB...	1.1%
8	CIELORRASOS / DISTRIBUCIÓN	0.9%
9	ESTRUCTURAS ESPECIALES / DISTRIB...	0.8%
10	TRABAJOS PRELIMINARES / DISTRIBU...	0.5%
11	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA...	0.5%
12	SEGURIDAD, SALUD Y MITIGACION A...	0.4%
13	CARPINTERIA METALICA / DISTRIBUC...	0.4%