

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela profesional de ingeniería civil



TESIS

“Análisis de la gestión de riesgos en costo y cronograma en obras ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay 2022 aplicando la metodología PMBOK 6th ed.”

Presentado por:

Bach. ASTRID MELINA CAMERO CRIALES

Bach. ALJIRIO TAPIA CARRASCO

Para optar el título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Abancay - Apurímac - Perú

2023

Tesis

“Análisis de la gestión de riesgos en costo y cronograma en obras ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay 2022 aplicando la metodología PMBOK

6th ed.”

Línea de investigación

Gestión de la estructura para el desarrollo sostenible

Asesor

Ph. D, Ing. Abbon Alex Vasquez Ramirez



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN COSTO Y CRONOGRAMA EN OBRAS EJECUTADAS POR LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY, 2022, APLICANDO LA METODOLOGÍA PMBOK 6TH ED.”

Presentado por el Bach. **ASTRID MELINA CAMERO CRIALES** y Bach. **ALJIRIO TAPIA CARRASCO**, para optar el Título profesional de: **INGENIERO CIVIL.**

Sustentado y aprobado el 12 de junio del 2023 ante el jurado:

Presidente : MG. Ing. Marco Antonio Gálvez Quintana

Primer Miembro : Ing. Cristhian Martínez Huamán

Segundo Miembro : Ing. Mauro Samuel Altamirano Camacho

Asesor : Ph. D, Ing. Abbon Álex Vásquez Ramírez

DEDICATORIA

A dios por brindarnos la vida y salud.

A nuestros padres por el apoyo incondicional que nos dieron para culminar nuestra carrera profesional.

A nuestros hermanos en general por el apoyo demostrado.

A los profesionales que nos apoyaron en el transcurso de nuestro estudio.

AGRADECIMIENTO

A dios por darnos sabiduría y fortaleza para cumplir uno nuestros objetivos en la vida.

A los ingenieros involucrados en esta investigación, que sin ellos no se hubiera podido realizar dicha investigación, así mismo agradecemos a nuestro validador de encuestas al ingeniero ERICK ALARCON CAMACHO.

ÍNDICE CONTENIDOS

PORTADA	i
POSTPORTADA.....	ii
PÁGINA DE JURADOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
GLOSARIO.....	xiv
RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT	xix
CAPITULO I: PLAN DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Realidad problemática	1
1.2 Identificación y Formulación de Problemas	2
1.2.1 Problema General	2
1.2.2 Problema Especifico	2
1.3 Justificación de la Investigación	3
1.4 Objetivos de la Investigación.....	5
1.4.1 General.....	5
1.4.2 Específicos.....	5
1.5 Delimitación de la Investigación	5
1.5.1 Espacial.....	5
1.5.2 Temporal.....	6
1.5.3 Social	6
1.5.4 Conceptual.....	6
1.6 Viabilidad de la Investigación	6
1.7 Limitaciones de la investigación.....	6
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Antecedentes de Investigación.....	8

2.1.1	Investigaciones a nivel internacional.....	8
2.1.2	Investigaciones a Nivel Nacional	12
2.1.3	Investigaciones a Nivel Regional y Local	16
2.2	Bases Teóricas	18
2.2.1	Proyecto de Inversión Pública (PIP).....	18
2.2.2	Tipos de Inversión Publica	19
2.2.3	Definición de un Proyecto	19
2.2.4	Riesgo	20
2.2.5	Planificación y Programación de Obras Civiles	21
2.2.6	Planificación y gestión de un Proyecto.....	21
2.2.7	Definición del Project Management Institute PMI®	21
2.2.8	Gestión de Riesgos	22
2.2.9	Presupuesto de Obra	30
2.2.10	Cronograma de Obra	30
2.2.11	Ruta Crítica.....	30
2.2.12	Modelado y simulación con software @Risk	30
2.2.13	Simulación de Monte Carlo.....	30
2.3	Marco Conceptual.....	31
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.		34
3.1	Hipótesis	34
3.1.1	Hipótesis general	34
3.1.2	Hipótesis específicas.....	34
3.2	Método	34
3.3	Tipo de investigación.....	35
3.3.1	Descriptivo correlacional.....	35
3.4	Nivel o alcance de investigación.....	36
3.5	Diseño de investigación	36

3.6	Operacionalización de variables	38
3.6.1	Variable independiente	38
3.6.2	Variable dependiente	38
3.6.3	Cuadro de operación de variables.....	38
3.7	Población, muestra y muestreo	39
3.7.1	Población	39
3.7.2	Muestra	40
3.7.3	Muestreo	40
3.8	Técnicas e instrumentos.....	41
3.8.1	Técnicas.....	41
3.8.2	Validación de un Instrumento.....	41
3.8.3	Confiabilidad de un Instrumento	41
3.8.4	Instrumentos.	42
3.9	Consideraciones éticas	42
3.10	Procedimiento Estadístico.....	44
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		45
4.1	Resultados.....	45
4.2	Descripción de Riesgos.....	45
4.2.1	Procedimientos de Análisis de Datos	47
4.2.2	Estructura de Desglose de Trabajo	51
4.1.2	Resultados del Procedimiento de Análisis de Datos	99
4.2	Discusión de Resultados	105
A.	Contraste de Resultados del Marco Teórico.....	105
B.	Interpretación de los Resultados Encontrados en la Investigación.....	105
C.	Aporte de la Investigación.....	106
D.	Incorporación de Temas Nuevos que se han Presentado Durante el Proceso de la Investigación que no Estaba Considerado Dentro de los Objetivos de la Investigación	107

CONCLUSIONES	108
RECOMENDACIONES	110
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	112
Recursos.....	112
Cronograma de Actividades.....	112
Presupuesto y Financiamiento	112
Presupuesto.....	112
Financiamiento”	113
BIBLIOGRAFÍA	114
ANEXOS	117
Matriz de Consistencia.....	117
Instrumento de Recolección de Información	118
Riesgos Generales	120
Riesgos Individuales	126
Registros en los Cuadernos de Obra de Eventos Ocurridos.....	165
Base de Datos.....	234
Evidencias	264
Anexo Fotográfico	265
Consentimiento y Asentamiento Informado.....	267

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Planificación de la Gestión de Riesgos</i>	23
Figura 2 <i>Identificación de los Riesgos</i>	24
Figura 3 <i>Procedimiento del análisis cualitativo de Riesgos</i>	24
Figura 4 <i>Ejemplo de Matriz de probabilidad e impacto de amenazas y oportunidades</i>	25
Figura 5 <i>Análisis cuantitativo de riesgos, entradas, herramientas y salidas</i>	26
Figura 6 <i>Ejemplo de Diagrama de tornado</i>	27
Figura 7 <i>Función de distribución Normal</i>	27
Figura 8 <i>Ejemplo de función de distribución Log - Normal</i>	28
Figura 9 <i>Distribución Beta-Pert</i>	29
Figura 10 <i>Función Triangular</i>	30
Figura 11 <i>Diagrama de flujo de la Metodología de la Investigación</i>	37
Figura 12 <i>Densidad de Probabilidad de la Actividad</i>	97
Figura 13 <i>Análisis de Sensibilidad de la Actividad Eliminación</i>	98
Figura 14 <i>Diagrama de barras de porcentaje de variacion del Presupuesto Adicional vs Programado</i>	100
Figura 15 <i>Grafuca circular de porcentaje de variacion del Presupuesto Adicional vs Programado</i>	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Registro de Riesgos</i>	12
Tabla 2 <i>Salidas de análisis cualitativo y cuantitativo</i>	12
Tabla 3 <i>Salida del análisis cualitativo.</i>	13
Tabla 4 <i>Plan de respuestas a riesgos</i>	14
Tabla 5 <i>Calificación para los Proyectos de Inversión Publica</i>	19
Tabla 6 <i>Estructura de Desglose de los Riesgos</i>	20
Tabla 7 <i>Tabla de operacionalización de variables</i>	39
Tabla 8 <i>Escala de Medición de Probabilidad</i>	48
Tabla 9 <i>Matriz de la probabilidad e impacto según la guía del PMBOK</i>	48
Tabla 10 <i>Escala de Impacto de los Riesgos</i>	48
Tabla 11 <i>Cuadro de riesgos generales asociados a las causales de ampliación presupuestal</i>	49
Tabla 12 <i>Cuadro de riesgos generales asociados a las causales de ampliación de plazo</i> .50	
Tabla 13 <i>Cuadro de Resumen de la Aplicación del Instrumento N°01 para la Validación de los Riesgos Individuales Identificados.</i>	52
Tabla 14 <i>Cuadro Resumen de la Aplicación del Instrumento N°02 para la Confiabilidad de los Riesgos Individuales Identificados</i>	52
Tabla 15 <i>Análisis Cualitativo para la Priorización de los Riesgos Técnicos</i>	53
Tabla 16 <i>Análisis Cualitativo para la Priorización de los Riesgos de Gestión</i>	55
Tabla 17 <i>Análisis Cualitativo para la Priorización de los Riesgos Comerciales</i>	56
Tabla 18 <i>Análisis Cualitativo para la Priorización de los Riesgos Externos</i>	57
Tabla 19 <i>Plan de Respuesta a los Riesgos Generales de Alta Prioridad</i>	58
Tabla 20 <i>Análisis Cualitativo para la Priorización de los Riesgos Individuales</i>	61
Tabla 21 <i>Análisis Cuantitativo del Presupuesto de los Riesgos Individuales de Priorización Alta</i>	82
Tabla 22 <i>Presupuesto promedio de la Contingencia de las Simulaciones</i>	96
Tabla 23 <i>Cuadro Resumen de la Priorización de los Riesgos Generales</i>	99
Tabla 24 <i>Comparación del Presupuesto Programado, Ejecutado y la Contingencia con software @Risk</i>	100
Tabla 25 <i>Cuadro Comparativo de la Incidencia del Presupuesto de las Ampliaciones y de la Contingencia hallada con Respecto al Presupuesto Programado</i>	101

Tabla 26 <i>Comparación del Cronograma Programado, Ejecutado y la Contingencia con software @Risk</i>	102
Tabla 27 <i>Cuadro Comparativo de la Incidencia del Cronograma de las Ampliaciones y de la Contingencia Hallada con Respecto al Cronograma Programado</i>	103
Tabla 28 <i>Cuadro de los Riesgos Generales Asociados a las Causales de Ampliación Presupuestal</i>	104
Tabla 29 <i>Cuadro de los Riesgos Generales Asociados a las Causales de Ampliación de Plazo</i>	104
Tabla 30 <i>Humanos, instrumentos, bienes para la elaboración de la tesis</i>	112
Tabla 31 <i>Cronograma de actividades</i>	112
Tabla 32 <i>Presupuesto</i>	113
Tabla 33 <i>Instrumento para Validación de los Riesgos Generales Identificados</i>	120
Tabla 34 <i>Instrumento para la Confiabilidad de los Riesgos Generales Identificados</i>	121
Tabla 35 <i>Instrumento para la Priorización de los Riesgos Generales Identificados</i>	122
Tabla 36 <i>Instrumento para la Probabilidad e Impacto de los Riesgos Generales Identificados</i>	124
Tabla 37 <i>Instrumento para la Validación de los Riesgos Individuales Identificados</i>	126
Tabla 38 <i>Instrumento para la Confiabilidad de los Riesgos Individuales Identificados</i>	136
Tabla 39 <i>Instrumento para la Priorización de los Riesgos Individuales Identificados</i>	145
Tabla 40 <i>Instrumento para la Probabilidad e Impacto de los Riesgos Individuales Identificados</i>	155
Tabla 41 <i>Eventos ocurridos en la obra de mejoramiento de la transitabilidad Vehicular y Peatonal en la Av. Canadá</i>	165
Tabla 42 <i>Eventos ocurridos en la obra de mejoramiento de la transitabilidad Vehicular y Peatonal en la Av. Núñez</i>	180
Tabla 43 <i>Eventos ocurridos en la obra de mejoramiento de la transitabilidad Vehicular y Peatonal en el Jr. Huancavelica</i>	209
Tabla 44 <i>Eventos ocurridos en la obra de mejoramiento de la transitabilidad Vehicular y Peatonal en la av. Diaz Bárcenas y Av. Victoria</i>	213
Tabla 45 <i>Eventos ocurridos en la obra de mejoramiento de la transitabilidad Vehicular y Peatonal en la Av. Prado Bajo</i>	223
Tabla 46 <i>Instrumento de Validación</i>	234
Tabla 47 <i>Instrumento de Confiabilidad</i>	235
Tabla 48 <i>Instrumento de Priorización de Riesgos – Parámetro Impacto Estratégico</i>	236

Tabla 49 <i>Instrumento de Priorización de Riesgos – Parámetro Detectabilidad.</i>	237
Tabla 50 <i>Instrumento de Priorización de Riesgos – Parámetro Conectividad.</i>	238
Tabla 51 <i>Instrumento de Priorización de Riesgos – Parámetro Manejabilidad.</i>	239
Tabla 52 <i>Instrumento de Priorización de Riesgos – Parámetro Controlabilidad.</i>	240
Tabla 53 <i>Instrumento de Priorización de Riesgos – Parámetro Propinocuidad.</i>	241
Tabla 54 <i>Instrumento de Matriz de Probabilidad.</i>	242
Tabla 55 <i>Instrumento de Matriz de Impacto.</i>	243
Tabla 56 <i>Cuadro Resumen de la Aplicación del Instrumento N°01 para la Validación de los Riesgos Individuales Identificados</i>	244
Tabla 57 <i>Cuadro Resumen de la Aplicación del Instrumento N°02 para la Confiabilidad de los Riesgos Individuales Identificados</i>	252

GLOSARIO

Aceptar el Riesgo: Una estrategia de respuesta al riesgo en la que el equipo del proyecto decide reconocer el riesgo y no emprender ninguna acción a menos que ocurra el riesgo.

Amenaza: Riesgo que podría perjudicar a uno o varios objetivos del proyecto.

Análisis Cualitativo de Riesgos: Proceso de clasificar cada riesgo del proyecto en función de su importancia para su posterior análisis o acción, evaluando la probabilidad y el impacto de estos y otros riesgos.

Análisis Cuantitativo de Riesgos: Calcular el impacto total de todos los riesgos individuales identificados en los objetivos generales del proyecto.

Análisis de Sensibilidad: Es la técnica de análisis utilizada para determinar qué riesgos específicos del proyecto tienen el mayor impacto potencial en los resultados del mismo.

Categorización de Riesgos: Clasificación por fuente de riesgo, por región del proyecto afectada u otra categoría que sea útil para determinar qué áreas del proyecto se ven más afectadas por la incertidumbre.

Cronograma del Proyecto: La salida del modelo de la programación que enumera las tareas asociadas con los tiempos previstos, las duraciones, los hitos y los recursos.

Contingencia: Suceso o incidente que podría repercutir en la ejecución del proyecto y que puede considerarse sujeto a reserva.

Definir el Alcance: Proceso de crear una descripción minuciosa del proyecto y los resultados.

Dirección de Portafolios: Gestionar de forma centralizada una o más carteras para lograr objetivos que sean estratégicos.

Dirección de Proyectos: Utilización de los conocimientos, destrezas, herramientas y métodos a actividades del proyecto con el fin de alcanzar los requisitos del mismo.

Entrada: Requisito previo de un proceso que debe existir antes de que pueda avanzar, ya sea interno al proyecto o externo. Puede ser el resultado de un procedimiento anterior.

Estructura de Desglose del Riesgo (RBS): Una representación jerarquizada de los probables factores de riesgo.

Evitar el Riesgo: Utilizando un enfoque de respuesta al riesgo, el equipo del proyecto toma medidas para neutralizar la amenaza o aminorar sus efectos.

Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK): Contienen métodos tradicionales probados y ampliamente utilizados, así como métodos innovadores que surgen en la profesión.

Gestión de los Riesgos del Proyecto: Abarca los procedimientos para gestionar los riesgos en los proyectos identificándolos, analizándolos, elaborando, aplicando respuestas y supervisando los riesgos del proyecto.

Herramienta: Es algo concreto que se utiliza para llevar a cabo una acción con el fin de obtener un producto o resultado, como una plantilla o un software.

Identificar los Riesgos: Es el método para determinar los riesgos específicos, así como el origen de riesgos generales, y catalogar sus características.

Implementar la Respuesta a los Riesgos: Proceso de aplicación de planes establecidos en respuesta a la identificación de los riesgos.

Informe de Riesgos: Es el documento del proyecto que contiene información sobre los riesgos individuales del proyecto, así como el nivel del riesgo general del proyecto, creado progresivamente durante los procesos de Gestión de Riesgos del Proyecto.

Matriz de Probabilidad e Impacto: Cuadrícula para determinar la probabilidad de que se produzca cada riesgo y su repercusión en las metas del proyecto en el caso que ocurra.

Mitigar el Riesgo: Una estrategia de respuesta al riesgo en la que el equipo del proyecto actúa para minimizar la posibilidad de ocurrencia o el impacto de una amenaza.

Monitorear los Riesgos: Es el proceso de monitorear la implementación de los planes de respuesta acordados, monitorear los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad de los procesos de gestión de riesgos en el transcurso del proyecto.

Objetivo: El propósito al que se debe encaminar el trabajo, la posición estratégica a alcanzar, las metas a lograr, los resultados a obtener, el producto a generar o el servicio a llevar a cabo.

Oportunidad: Es el riesgo que tendrá un impacto positivo en uno o más de los objetivos del proyecto.

Plan de Gestión de los Riesgos: Es el componente del plan de gestión de proyecto, programa o cartera que describe cómo se estructurarán e implementarán las actividades de gestión de riesgos.

Planificar la Gestión de los Riesgos: El proceso de determinar cómo llevar a cabo las acciones de gestión de riesgos del proyecto.

Presupuesto: Una estimación de costos aprobada para un proyecto o cualquier elemento de la estructura de desglose en el trabajo o cualquier otra actividad del cronograma.

Proyecto: Es un esfuerzo temporal realizado para crear un producto, servicio o un resultado único.

Registro de Riesgos: Es un repositorio que registra los resultados de los procesos de gestión de riesgos.

Riesgo: Es un evento o condición no especificada que, si ocurre, tendrá un impacto positivo o negativo en uno o más objetivos del proyecto.

Ruta Crítica: Una secuencia de actividades que representa el camino más largo a través del proyecto, definiendo el período de tiempo más corto posible.

Salida: Un producto, resultado o servicio causado por un proceso. Esto puede ser entrada a otro proceso.

Simulación: Un método analítico que modela los efectos combinados de la incertidumbre para evaluar su posible impacto en los objetivos.

Simulación Monte Carlo: Un método analítico en el que un modelo informático se repite muchas veces, con valores de entrada elegidos al azar para cada iteración de los datos de entrada, incluidas las distribuciones de probabilidad y las ramas deterministas. El producto se genera a fin de representar el rango de los probables resultados del proyecto.

Transferir el Riesgo: Una estrategia de respuesta al riesgo en la que el equipo del proyecto transfiere el impacto de la amenaza a un intermediario, junto con el compromiso de la respuesta.

RESUMEN

La presente investigación analiza la gestión de riesgos en costo y cronograma en las obras realizadas por la municipalidad provincial de Abancay 2022, aplicando la metodología PMBOK 6th ed. La tesis se estructura en seis capítulos.

Dentro de la presente investigación se tomó en consideración las obras denominadas “Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. Canadá de la ciudad de Abancay, distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac” y “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles la Av. Díaz Bárcenas, Jr. Apurímac, Av. Prado Bajo, Av. Núñez, Jr. Huancavelica, Jr. Cusco, Jr. Junín y Av. la Victoria del distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac”, las cuales fueron ejecutadas durante el 2020 – 2022, las mismas que requirieron presentaron ampliaciones de plazo y de ejecución y presupuestales por lo cual no se cumplió con lo establecido en el expediente técnico, por lo cual demuestra que existe una inadecuada gestión de riesgos concerniente a presupuesto y cronograma.

Con el presente trabajo de tesis se logró evidenciar que la aplicación de la metodología PMBOK 6th Edition para la gestión de riesgos en costo y cronograma en obras ejecutadas 2022 es una herramienta clave para la toma de decisiones, ya que permite identificar, priorizar y gestionar los riesgos presentes en cada obra. Se logró conocer la incidencia que los riesgos tienen en el costo y en el cronograma de cada obra.

Palabras clave: Gestión, Riesgo, Costo, Cronograma, transitabilidad.

ABSTRACT

This thesis work analyzes risk management in cost and schedule in works executed by the provincial municipality of Abancay 2022, applying the PMBOK 6th ed methodology. The thesis is structured in six chapters.

Within the present investigation, the works called "Improvement of the vehicular and pedestrian trafficability of Av. Canada in the city of Abancay, district of Abancay - province of Abancay - department of Apurímac" and "Improvement of the trafficability service vehicular and pedestrian in the streets Av. Díaz Bárcenas, Jr. Apurímac, Av. Prado Bajo, Av. Núñez, Jr. Huancavelica, Jr. Cusco, Jr. Junín and Av. la Victoria in the Abancay district - Abancay province - department of Apurímac", which were executed during 2020 - 2022, the same ones that required presented deadline and execution and budget extensions, for which the provisions of the technical file were not complied with, which demonstrates that there is an inadequate risk management concerning budget and schedule.

With this thesis work it was possible to demonstrate that the application of the PMBOK 6th Edition methodology for risk management in cost and schedule in works executed by the municipality of Abancay 2022 is a key tool for decision making, since it allows to identify, prioritize and manage the risks present in each work. it is possible to know the impact that risks have on the cost and schedule of each work.

Keywords: Management, Risk, Cost, Schedule, PMBOK.

CAPITULO I: PLAN DE INVESTIGACIÓN.

1.1 Realidad problemática

El estudio se realizó en las obras publicas de mejoramiento de transitabilidad vehicular y peatonal realizadas por la municipalidad provincial de Abancay las cuales son ejecutadas mediante la modalidad de administración directa para lo cual se analizará la documentación generada acerca de la ejecución de la obra, cronograma, el costo de la obra desarrollando el análisis de riesgo en cada uno de ellos con el objetivo de poner en práctica la metodología del PMBOK® concerniente al ámbito de gestión de riesgos debido a que durante su ejecución se identificó que dicha obra tuvo carencia en la planificación y coordinación, entre las principales restricciones ocurridas durante la etapa de ejecución física, las cuales originaron la paralización del proyecto, la existencia de sobrecostos dentro del presupuesto establecido y la identificación de ocurrencias negativas las cuales impidieron el alcance del proyecto principal.

La planificación y ejecución de proyectos de ingeniería siempre enfrenta incertidumbre debido a factores cambiantes a lo largo del ciclo de vida. La variación de costos y cronograma durante la construcción contribuye a esta incertidumbre, lo cual afecta negativamente la toma de decisiones en la gestión de proyectos. Esto resulta en deficiencias en la elaboración del expediente técnico, demoras en requisitos y entrega de materiales, baja eficiencia de los trabajadores, entre otros. Los proyectos ejecutados por autoridades provinciales a menudo exceden los plazos, costos, alcance y calidad inicialmente planificados. Por tanto, es crucial implementar un procedimiento formal de

análisis de riesgos en instituciones municipales y otras entidades para abordar esta situación.

Existieron dos obras las cuales fueron la razón para el estudio en la presente trabajo de investigación, las cuales son “*Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. Canadá de la ciudad de Abancay, distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac*” y “*mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles la Av. Díaz Bárcenas, Jr. Apurímac, Av. Prado Bajo, Av. Núñez, Jr. Huancavelica, Jr. Cusco, Jr. Junín y Av. la Victoria del distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac*”, las cuales fueron ejecutadas durante el 2020 – 2022, en las cuales se presentaron ampliaciones de plazo y ampliaciones presupuestales por lo cual no se cumplió con lo establecido en el expediente técnico, lo cual demuestra que existe una inadecuada gestión de riesgos concerniente a presupuesto y cronograma.

1.2 Identificación y Formulación de Problemas

1.2.1 Problema General

¿Cuál es la influencia del análisis de gestión de riesgos según la guía del PMBOK 6ta edición, en las restricciones de obras de pavimentación ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay 2020-2022?

1.2.2 Problema Específico

Problema Específico N° 01. ¿Cuál es la influencia del análisis de gestión de riesgos según la guía PMBOK 6ta edición, en el costo de obras de pavimentación ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay 2020-2022?

Problema Específico N° 02. ¿Cuál es la influencia del análisis de gestión de riesgos según la guía PMBOK 6ta edición, en el cronograma de obras de pavimentación ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay 2020-2022?

Problema específico N° 03. ¿Cuáles son las partidas más incidentes en la ruta crítica de programación de obra las cuales tienen mayor influencia de riesgo en la variación

de costo y cronograma utilizando la metodología PMBOK 6ta edición para la ejecución de obras?

1.3 Justificación de la Investigación

Actualmente en el Perú las obras ejecutadas por administración directa no cuentan con metodología adecuada para una mejor administración de los recursos que dispone el estado para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, esto mismo se traduce generalmente en una mala praxis técnica y administrativamente contextualizado, debido principalmente a que existe ampliaciones de plazo y presupuestales, las causas generalmente son por distintas razones las más comunes son expedientes técnicos incompatibles con la realidad, vicios ocultos, problemas externos, alza de precio de los recursos, falta de experiencia de los profesionales responsables, entre otros, por otro lado si bien es cierto aún no se cumple con una gestión de riesgos suficientemente equiparada a cada magnitud de obra debido a que no se toman en consideración durante la etapa de elaboración de expediente técnico en algunos casos y otros casos no se aplican por deficiencias de índole técnicos y/o operativos, por ello con la aplicación de la guía PMBOK® implicara la disminución de riesgos, mejorándose los costos, los plazos de entrega y la organización de los profesionales responsables del proyecto fundamentándose así el cumplimiento de objetivos satisfaciendo así la necesidad de la población beneficiaria

El presente trabajo de investigación es justificable y viable por varias razones. En primer lugar, la directiva N° 012-2017-OSCE/CD, vigente desde el 23 de mayo de 2017, busca estandarizar los criterios para la gestión de riesgos en la planificación de obras públicas, lo que aumenta la eficiencia de las inversiones. Esta investigación se alinea con esta directiva al proporcionar orientación sobre el proceso correcto y servir como base informativa para la gestión de riesgos en la ejecución de proyectos.

En segundo lugar, se tiene acceso a documentos clave para lograr los objetivos de la investigación, respaldado por la Ley N.º 27806 de transparencia y acceso a la información pública.

En tercer lugar, se dispone de bibliografía actualizada que proporciona la metodología precisa para un análisis adecuado de los riesgos según el PMI® (Project Management Institute).

Por último, se cuenta con programas y sistemas especializados como Excel, Primavera Risk Analysis y Schedule Pro, que son herramientas útiles para el análisis de riesgos y el análisis de datos.

En conclusión, el trabajo de investigación es viable debido a la disponibilidad de recursos como documentos clave, acceso a bibliografía actualizada y el respaldo de programas y sistemas especializados. Además, se considera que se cuenta con los materiales

La presente investigación servirá como base para futuras investigaciones realizadas por los alumnos de la escuela de ingeniería civil de la Universidad Tecnológica de los Andes y de esta forma profundizar más en la aplicación de la metodología del PMBOK®, así mismo, será de aporte para optimizar y gestionar los riesgos en las obras que son realizadas por la modalidad de administración directa correspondiente a la municipalidad provincial de Abancay.

La aplicación de la guía PMBOK® implicara la disminución de riesgos, mejorándose los costos, los plazos de entrega y la organización de los profesionales responsables del proyecto fundamentándose así el cumplimiento de objetivos satisfaciendo así la necesidad de la población beneficiaria.

Para el presente plan de tesis existe la bibliografía correspondiente así como también la aplicación de la metodología en diferente investigaciones anteriormente realizadas las cuales se mencionan en el ítem de antecedentes, el enfoque de la investigación es desarrollar la metodología en la obra pública ejecutada bajo la modalidad de administración directa por la municipalidad provincial de Abancay la cual asume directamente todos los riesgos que pudieran ocasionarse durante la ejecución de los proyectos, es por ello que, el estudio que se realizará será el de identificar y gestionar puntualmente los riesgos en costo y cronograma bajo el enfoque de la guía del PMBOK®.

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 General

Demostrar la influencia del análisis de gestión de riesgos según la guía del PMBOK 6ta edición, en las restricciones de obras de pavimentación ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay 2020-2022.

1.4.2 Específicos

Objetivo Especifico N° 01. Justificar cual es la influencia del análisis de gestión de riesgos según la guía PMBOK 6ta edición, en el costo de obras de pavimentación ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay 2020-2022.

Objetivo Especifico N° 02. Justificar cual es la influencia del análisis de gestión de riesgos según la guía PMBOK 6ta edición, en el cronograma de obras de pavimentación ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay 2020-2022.

Objetivo Especifico N° 03. Determinar las partidas más incidentes en la ruta crítica de programación de obra las cuales tienen mayor incidencia en la influencia de riesgo en la variación de costo y cronograma utilizando la metodología PMBOK 6ta edición para la ejecución de obras 2020-2022.

1.5 Delimitación de la Investigación

Luego de haber descrito la problemática de este estudio, la investigación se ha delimitado en los siguientes aspectos:

1.5.1 Espacial

Esta investigación está comprendida dentro de la ciudad de Abancay, que pertenece a la región de Apurímac, en la cual se efectuarán los estudios adecuados para poder obtener los resultados favorables. Se realizara en la jurisdicción de la municipalidad provincial de Abancay - Apurímac, en las obras denominadas: “mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. Canadá de la ciudad de Abancay, distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac” y “mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles la Av. Diaz Bárcenas, Jr. Apurímac, Av.

Prado Bajo, Av. Núñez, Jr. Huancavelica, Jr. Cusco, Jr. Junín y Av. la Victoria del distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac”.

1.5.2 Temporal

El periodo de la investigación corresponde al año 2022.

1.5.3 Social

La presente investigación servirá como base para futuras investigaciones realizadas por los alumnos de la escuela de ingeniería civil de la Universidad Tecnológica de los Andes y de esta forma profundizar más en la aplicación de la metodología del PMBOK®; así mismo, esto contribuirá a la optimización y gestión de riesgos de las obras realizadas a través de la modalidad de administración directa correspondiente a la municipalidad provincial de Abancay.

1.5.4 Conceptual

La investigación corresponde a dos variables siendo estas la probabilidad y el impacto de la gestión de riesgos, analizando el desarrollo de la ejecución de las obras antes mencionadas a nivel de cronograma y presupuesto.

1.6 Viabilidad de la Investigación

Con el fin de elaborar la presente investigación se tiene acceso al manual PMBOK 6ta edición, cuya información y metodología está respaldada científicamente por el Project Management Institute. Se cuenta con los recursos necesarios para la elaboración de la presente investigación, así como la disponibilidad de tiempo, además se cuenta con capacidad técnica y operativa para lograr dicho fin.

Esta investigación es socialmente factible porque es de interés público, además que los ciudadanos son los principales beneficiarios de que las obras sean cumplidas en su debido tiempo y con el costo que demanda su construcción así mismo la calidad en la cual se hace la entrega de cada obra de uso social.

1.7 Limitaciones de la investigación

La presente investigación tiene limitaciones de antecedentes a nivel local y regional debido a que en la ciudad de Abancay y en la provincia de Apurímac existen pocas

indagaciones acerca del tema propuesto. Así mismo no se cuenta con total acceso a la información de las obras a tratar por parte de la municipalidad provincial de Abancay.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.

2.1 Antecedentes de Investigación

2.1.1 Investigaciones a nivel internacional

Andrade, Pablo (2016). Expuso la tesis “La gestión de costos y su relación con la gestión del tiempo y riesgos según el PMI (Project Management Institute) en la gestión de proyectos. El caso se aplica al proyecto inmobiliario de construcción del edificio Cervantes”, con el fin de optar el título de ingeniero civil en la Pontificia Universidad Católica de Ecuador, de Quito- Ecuador.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar y aplicar la gestión de costos en relación con el tiempo y los riesgos en un proyecto inmobiliario, específicamente en la fase de planificación. Se enfoca en el proyecto de construcción del edificio Cervantes como parte de la obtención del título de ingeniero civil en la Pontificia Universidad Católica de Ecuador.

En resumen, el trabajo se centra en aplicar la gestión de costos en relación con el tiempo y los riesgos utilizando la metodología del PMI en un proyecto inmobiliario. Se busca seguir los lineamientos del PMBOK, secuenciar actividades, asignar recursos de manera adecuada y evaluar riesgos potenciales, todo con el objetivo de lograr una gestión efectiva y estandarizada. Moreno, Monroy, Duitama y Suarez (2017). Presentaron la tesis “Aplicación de los lineamientos del PMBOK 5ed en la construcción de un parque de recreación y biosalud en el municipio de Jenesano Boyacá”, con el fin de optar el título de ingeniero civil en la Universidad Católica de Colombia, Bogotá – Colombia.

El objetivo de esta investigación es aplicar los lineamientos de la guía del PMBOK en el proyecto de construcción de un parque de recreación y biosalud en el municipio de Jenesano, Boyacá. El propósito es establecer una base sólida para la implementación del proyecto. En resumen, el uso de los métodos proporcionados por el PMBOK permite una planificación integral y completa del proyecto, lo que implica definir el proceso y sus controles durante la etapa de implementación. Esta determinación precisa aumenta las posibilidades de éxito.

Hamburger y Puerta (2014). Presentaron la tesis “Plan de gestión de riesgos constructivos en edificaciones institucionales bajo los lineamientos del PMI caso de estudio: mega colegio de la institución educativa normal superior Montes de María en el municipio de San Juan Nepomuceno”, para optar el título de Ingeniero Civil, en la Universidad de Cartagena, facultad de ingeniería, Cartagena – Colombia.

El objetivo de esta investigación es diseñar un plan de respuesta a los riesgos constructivos utilizando la metodología del PMI. El propósito es proporcionar a los profesionales de la construcción una herramienta que les ayude en la toma de decisiones frente a eventos imprevistos en las edificaciones institucionales. El estudio se basa en el megacolegio de la institución educativa normal superior Montes de María en el municipio de San Juan Nepomuceno. En resumen, esta investigación busca diseñar un plan de respuesta a los riesgos constructivos basado en la metodología del PMI. El enfoque se centra en el megacolegio de la institución educativa normal superior Montes de María. Se sigue una metodología que incluye la identificación de riesgos, evaluación de probabilidad e impacto, análisis cuantitativo y planificación de la respuesta. El objetivo es proporcionar una herramienta efectiva para la toma de decisiones en la gestión de riesgos en la construcción de edificaciones institucionales.

Luzuriaga (2015), presentó la tesis “Modelo de gestión de tiempos en proyectos viales”, para optar el grado de magister en gerencia de la construcción en la universidad central de Ecuador, facultad de ingeniería, Quito – Ecuador.

Los objetivos de esta investigación son establecer procesos de gestión del tiempo para la construcción de proyectos viales, basados en una norma internacionalmente reconocida en la dirección de proyectos. Además, se busca aplicar estos procesos a un proyecto de construcción vial específico, controlar el progreso de la construcción y evaluar los resultados obtenidos.

En Ecuador, las entidades contratantes evalúan el cumplimiento del cronograma de un proyecto vial en función del nivel de avance en las diferentes tareas o rubros establecidos en la estructura de desglose de tareas utilizada para la licitación. Sin embargo, muchos de estos proyectos experimentan cambios significativos durante la etapa de construcción, lo que distorsiona los presupuestos establecidos. Esto resulta en evaluaciones a menudo poco realistas por parte de las entidades contratantes en Ecuador.

En resumen, esta investigación tiene como objetivos establecer procesos de gestión del tiempo para proyectos viales, aplicarlos a un proyecto específico, controlar el progreso de la construcción y evaluar los resultados. Se busca superar las dificultades asociadas a los cambios y variaciones durante la etapa de construcción mediante el uso del método del valor ganado y la cadena crítica. Esto permitirá a las entidades contratantes evaluar de manera más realista el cumplimiento de los cronogramas en proyectos viales.

Según De La Rosa y Posso Ardila (2015), El propósito de este estudio es evaluar y medir los riesgos involucrados en los plazos y costos de actividades dentro de un proyecto de construcción de una edificación con estructura metálica. La investigación clasifica y aplica una categorización de riesgos dividida en 5 grupos distintos, que se describen a continuación:

- Legales.
- Externos.
- Internos.
- Dirección del proyecto.
- RSE (Responsabilidad social empresarial).

Para esta investigación se encontraron 39 riesgos:

- Bajos: 18.
- Moderados: 15.
- Altos: 6.

“Una vez pasado el proceso de recopilación de información, identificación de los riesgos y el análisis cuantitativo, se realizó una comparación con investigaciones anteriores sobre métodos constructivos distintos al del método estudiado en esta investigación, se pudo concluir que los riesgos con severidad alta, son menores en este tipo de proyectos, y mayores en otros como lo es el método constructivo tradicional (concreto reforzado) y el sistema de fabricación avanzada de viviendas FAV”. (pág. 23)

Externos. Falta de proveedores con capacidad para las demandas establecidas y corrosión inminente debido a la cercanía del salitre marino.

Interno. Limitaciones en altura, nivel freático muy cerca de la superficie y llegada tardía de materiales al sitio del proyecto por problemas de movilidad en la ciudad.” (Posso Ardila & De la Rosa Anaya, 2015)

Según Remi Herrera Peinado (2017), en su investigación denominada: “gestión de riesgos en proyectos de construcción en el área de infraestructura vial en sitios remotos del norte de Santander”, universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia, 2017, este proyecto se basó en el modelo de gestión de riesgos del PMBOK aplicado a proyectos de infraestructura vial en áreas remotas de Norte de Santander. Se realizaron entrevistas a profesionales que han trabajado en proyectos fuera de los núcleos urbanos de diferentes municipios del departamento. A partir de la información recopilada, se identificaron los diversos riesgos que pueden afectar el desarrollo de este tipo de proyectos, clasificándolos según la política de manejo de riesgo contractual del estado. Gracias al uso del análisis cuantitativo y cualitativo, se logró identificar los factores de riesgo más relevantes que afectan a los proyectos de infraestructura vial. Estos incluyen el terrorismo, la presencia de grupos ilegales, condiciones técnicas diferentes a las especificadas en el proyecto, impactos económicos derivados de un análisis insuficiente de los análisis de precios unitarios (A.P.U), mantenimiento de las vías de acceso a las

fuentes de materiales y comunicación en general, mayores volúmenes de trabajo, diseños y estudios deficientes o incompletos, y problemas de calidad de los materiales.

2.1.2 Investigaciones a Nivel Nacional

Para Espejo & Veliz (2015) “la investigación se centra en contribuir a la mejora de la gestión de proyectos de construcción específicamente a los servicios brindados por las empresas consultoras, para que ellas mismas se adecuen a los requerimientos de los clientes y las necesidades específicas del proyecto, en la cual se realiza un estudio y análisis de las principales herramientas y técnicas, así como también se evaluó las principales entradas y salidas de las áreas de conocimiento relacionadas a la extensión para la construcción del PMI®.” (pág. 105)

Identificar los riesgos. Las principales herramientas utilizadas fueron:

- Revisiones a la Documentación.
- Tormenta de Ideas / Técnica Delphi.

Se muestra las salidas de los procesos de identificación, análisis cualitativo y cuantitativo en las siguientes tablas.

Tabla 1

Registro de Riesgos

Nº	Riesgos
R1	Protestas de la Comunidad por impactos medioambientales.
R2	Incumplimiento de las especificaciones técnicas en la construcción
R3	Mal tiempo en la Mina durante la fase de construcción.
R4	Cambios en la normatividad que regulan la actividad minera.
R5	Demora en la entrega de permisos para la construcción.

Fuente: Alejandro Espejo Fernández / José Luis Véliz Flores

Tabla 2

Salidas de análisis cualitativo y cuantitativo

Nº	Riesgos	Categoría de Riesgo (RBS)	Probabilidad	Costo \$	Impacto en Costo	Plazo	Impacto Plazo	Alcance de Gestión	Impacto en Alcance Gestión	Alcance de Producto	Impacto En Alcance Producto	Calidad	Impacto en Calidad	Suma de Impactos	Importancia
R1	Protestas de la Comunidad por impactos medioambientales.	Externo	0.6	100,000	0.20	30	0.80	13	0.20	0%	-	0%	0.80	2.00	1.20
R2	Incumplimiento de las especificaciones técnicas en la construcción	Técnico	0.2	350,000	0.80	30	0.80	12	0.20	30%	0.80	95%	0.80	3.40	0.68
R3	Mal tiempo en Mina durante la fase de construcción.	Externo	0.3	40,000	0.05	20	0.20	0	-	0%	-	95%	0.80	1.05	0.32
R4	Cambios en la normatividad que regulan la actividad minera.	Externo	0.2	180,000	0.40	30	0.80	0	-	0%		96%	0.20	1.40	0.28
R5	Demora en la entrega de permisos para la construcción.	Externo	0.5	30,000	0.05	15	0.20	0	-	0%		0%		0.25	0.13

Fuente: Alejandro Espejo Fernández / José Luis Véliz Flores

Según León Loyola y Mariños Lozada (2015), “la presente investigación tiene como objetivo el desarrollo de la planificación de la gestión de riesgos del proyecto de la residencial Sol de Chan, en la cual se identificó los riesgos del proyecto, identificación, análisis cualitativo y cuantitativo, así mismo se elaboró un plan de respuesta y posteriormente un seguimiento y control de riesgos.” (pág. 2)

Del análisis cualitativo obtuvo los siguientes datos:

Tabla 3

Salida del análisis cualitativo.

MATRIZ DE RIESGOS		
CÓDIGO	RIESGOS	NIVEL DE RIESGO
R.03	Que se produzca colapso de la red de Desagüe del proyecto por la acumulación de aguas residuales	MUY GRAVE
R.08	Que el área de producción no inicie la ejecución de la siguiente etapa según la programación	MUY GRAVE

Fuente: Br. León Loyola, Ronald Humberto / Br. Mariños Lozada, Velrys Nell’s.

Después de analizar todos los riesgos identificados, se llegó a la conclusión de que los más graves ocurren durante la ejecución del proyecto residencial debido a una planificación ineficiente.

El análisis cuantitativo reveló que los porcentajes obtenidos para cada riesgo en términos de probabilidad e impacto reflejan su importancia:

Probabilidad:

R.01: El 60% de los encuestados indicó una probabilidad media de ocurrencia.

R.02: El 50% de los encuestados indicó una probabilidad media de ocurrencia.

R.03: El 50% de los encuestados indicó una probabilidad alta de ocurrencia.

R.04: El 30% de los encuestados indicó una probabilidad media de ocurrencia.

Impacto:

R.01: El 40% de los encuestados indicó un impacto alto en este riesgo.

R.02: El 40% de los encuestados indicó un impacto alto en este riesgo.

R.03: El 90% de los encuestados indicó un impacto alto en este riesgo.

Después de llevar a cabo los procesos mencionados anteriormente, se presenta un plan de respuestas a los riesgos con el objetivo de minimizar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados en el proyecto residencial Sol de Chan - Chan. (Leon Loyola & Mariños Lozada, 2015)

Tabla 4

Plan de respuestas a riesgos

CÓDIGO	RIESGOS	PUESTO CLAVE	ACCIONES ESPECIFICAS PARA IMPLEMENTAR LA ESTRATEGIA
R.01	Que la municipalidad de Huanchaco no apruebe el inicio de la construcción de cada etapa de la urbanización	Gerente de Producción	Coordinación con la jefatura de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Distrital de Huanchaco

Fuente: Br. León Loyola, Ronald Humberto / Br. Mariños Lozada, Velrys Nell's.

Para Kenyo Ingunza (2016). El tema de investigación denominado “Gestión de proyectos para la reducción de riesgos en la planificación de edificios multifamiliares”, tuvo como objetivo general gestionar un proyecto para la reducción de riesgos en la planificación del edificio Velasco Astete - San Borja, basándose en la guía del PMBOK® (Ingunza Bazán, 2016, pág. 12).

La investigación se llevó a cabo utilizando un enfoque mixto y tuvo un carácter descriptivo. Se utilizó un diseño no experimental, transversal y prospectivo. La población del estudio de campo estuvo compuesta por edificios multifamiliares de 4 a 10 pisos en el distrito de San Borja. Se seleccionó como muestra el edificio Velasco Astete, al cual se le

administró un cuestionario semiestructurado con respuestas dicotómicas sobre los procesos de gestión de riesgos. El cuestionario fue respondido por el gerente del proyecto.

Durante el desarrollo del proyecto, se determinó que el 50% de los riesgos identificados eran de nivel importante, el 30% eran de nivel moderado y el 20% eran de nivel tolerable. Además, se estableció que el 40% de los riesgos se evitarían y mitigarían, mientras que el 20% se aceptarían. (Ingunza Bazan, 2016).

En el proceso de análisis cuantitativo de riesgos, se aplicaron medidas para reducir los riesgos mediante la planificación de la gestión de riesgos y la elaboración del registro de riesgos. Se determinó que el 67% del proceso se aplicó en el proyecto. (Ingunza Bazan, 2016).

Según Ospino Ibarra y Sabogal Valdez (2018), en su investigación denominada "análisis de riesgo cualitativo de un proyecto de construcción aplicativo en una tienda de conveniencia "listo!" – Primax.", universidad peruana de ciencias aplicadas, Lima – Perú, 2018. Este trabajo busca resaltar la importancia de establecer un sistema estratégico de gestión de riesgos en la gestión de proyectos. El proceso de análisis de riesgos involucra la identificación, el análisis cualitativo o cuantitativo, la respuesta y la retroalimentación. Un análisis adecuado de riesgos permite identificar amenazas y oportunidades, minimizándolas o maximizándolas para beneficiar al contratista y al proyecto.

El objetivo del análisis de riesgos es determinar su importancia relativa. Sin esta evaluación, el gerente del proyecto podría dedicar tiempo y esfuerzo a controlar riesgos de poca relevancia en lugar de centrarse en los más críticos. Por lo tanto, es fundamental realizar un análisis exhaustivo de riesgos para obtener lecciones aprendidas y mejorar la gestión en futuros proyectos.

Según Ccente Ordoñez (2017), en su investigación denominada "Influencia de la gestión de riesgos en costo y tiempo de obras de agua potable y alcantarillado – Huancayo – Junín - 2016", universidad nacional del centro del Perú, Huancayo – Perú, 2017. Esta tesis tiene como objetivo determinar la influencia de la gestión de riesgos en el costo y tiempo de obras de agua potable y alcantarillado. Se seleccionaron diez obras de la

provincia de Huancayo como muestra. Se realizaron entrevistas y encuestas a supervisores, residentes y asistentes de las obras, identificando un total de 80 riesgos. Estos riesgos fueron analizados cualitativamente y se priorizaron utilizando una matriz de probabilidad e impacto, identificando riesgos altos, moderados y bajos para cada obra. Luego se realizó un análisis cuantitativo utilizando los riesgos altos que tenían mayor impacto.

Se determinó la influencia de la gestión de riesgos en el costo y tiempo de las obras mediante simulaciones utilizando el análisis Monte-Carlo con el software Crystal Ball. Se obtuvo la variación máxima del presupuesto y cronograma como resultado.

Como conclusión, se identificaron 80 riesgos constructivos y se creó una base de datos para facilitar la gestión de riesgos en las obras y futuros proyectos. El análisis cuantitativo proporcionó rangos de costos y tiempos para cada obra específica. Esto demuestra la influencia de la gestión de riesgos en el costo y tiempo de las obras de agua potable y alcantarillado en estudio.

2.1.3 Investigaciones a Nivel Regional y Local

Para Pacheco Núñez & Bengoa Fuentes (2019)

El objetivo principal de esta tesis es analizar la gestión de riesgos en la ejecución de obras bajo la modalidad de administración directa, utilizando la metodología del PMI, que proporciona herramientas para reducir costos y tiempos. Se revisó y cotejó la documentación de las obras ejecutadas y se identificaron 36 riesgos. Se realizaron 52 encuestas al equipo técnico de cada obra para identificar riesgos bajos, moderados y altos. (Pacheco Núñez & Bengoa Fuentes, 2019)

Al aplicar la metodología del PMI en la etapa de planificación de obras bajo la modalidad de administración directa, se ha demostrado que se puede reducir costos y tiempos mediante la identificación de riesgos y el análisis cualitativo y cuantitativo. Según las encuestas realizadas, se encontró lo siguiente:

En términos de riesgos en costos, se identificaron 16 riesgos altos, lo que representa el 44%, y 20 riesgos moderados, que representa el 56%.

En cuanto a los riesgos en tiempo, se identificaron 15 riesgos altos, que representa el 42%, y 21 riesgos moderados, que representa el 58%. (Pacheco Nuñez & Bengoa Fuentes, 2019).

Según Huamán La Torre (2017), se evaluó cómo la gestión de riesgos afecta el presupuesto y el cronograma de una obra civil realizada por la municipalidad distrital de Santiago en Cusco, utilizando la metodología del PMBOK. La investigación abordó tanto los riesgos generales que suelen presentarse en obras civiles en general durante la planificación y ejecución, como los riesgos específicos que se encuentran en diferentes componentes de una obra.

Los resultados mostraron una priorización moderada en los riesgos generales y una incidencia del 25.20% en el presupuesto programado y del 115.94% en el cronograma programado en los riesgos individuales. Estos hallazgos indican que la aplicación de la gestión de riesgos en un proyecto permite reducir la probabilidad y el impacto de eventos negativos, mejorando la planificación, los procesos constructivos y la organización interna en la municipalidad distrital de Santiago.

Curipaco (2015), presentó la tesis “Programación de un sistema de medición de productividad para movimiento de tierra en una construcción de carretera por precios unitarios bajo un enfoque PMBOK: impacto en el alcance, tiempo y costo”, para optar el título de ingeniero civil en la universidad nacional San Cristóbal de Huamanga, facultad de ingeniería de minas, geología y civil, Ayacucho – Perú. El objetivo es automatizar un sistema de medición de productividad para el movimiento de tierra en la construcción de una carretera, proporcionando información para evaluar el desempeño y el avance del trabajo. El informe de productividad del movimiento de tierra es fundamental para esta evaluación, utilizando la técnica de valor ganado del PMBOK, que integra alcance, tiempo y costo. Al aplicar esta técnica y respaldar los resultados con un informe de productividad, se monitorea y controla el movimiento de tierra, teniendo información detallada sobre trabajos productivos, contribuyentes, no contribuyentes, ratios, tiempos de carga y

descarga, producción de transporte y volumen transportado. Esta información permite tomar decisiones informadas y lograr una mejor gestión del trabajo.

Jiménez y Torres (2014). Presentaron la tesis “Elaboración de plan de gestión del alcance, tiempo, adquisiciones y ambiental de la construcción del pabellón de ingeniería civil de la universidad de Chota”, para optar el título de ingeniero civil, en la universidad privada Antenor Orrego, facultad de ingeniería, Trujillo – Perú. El objetivo del plan de gestión desarrollado para la construcción del pabellón de ingeniería civil de la Universidad de Chota fue demostrar la importancia de una gestión especializada en proyectos de construcción civil. Se busca concienciar a las empresas constructoras en Trujillo sobre los riesgos y costos asociados con una gestión deficiente. El plan abarca áreas clave como el alcance, el tiempo, las adquisiciones y el medio ambiente. Este estudio pretende ser una propuesta guía basada en los lineamientos del PMI para la gerencia de proyectos, con el objetivo de contribuir al proceso de renovación de la gestión de proyectos. Se busca establecer un modelo de gestión adecuado que garantice el éxito del proyecto y la satisfacción de todas las partes involucradas, considerando las necesidades del cliente.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Proyecto de Inversión Pública (PIP)

Según el Ministerio de Economía y Finanzas (2017), los proyectos en el ámbito público se rigen por el sistema de inversión pública llamado Invierte.pe. Una de las principales diferencias que introduce Invierte.pe es la definición de Proyectos de Inversión Pública (PIP), ya que no todas las inversiones públicas se consideran PIP. Solo los PIP pasan por todo el ciclo de inversiones requerido por Invierte.pe, mientras que las inversiones que no son PIP se programan y ejecutan directamente. (pág. 45). A continuación, se detalla las diferencias entre inversiones consideradas proyectos de inversión pública (PIP) y las que no se consideran dentro de esta categoría:

Tabla 5

Calificación para los Proyectos de Inversión Pública

¿Qué inversiones califican como PIP?	¿Qué inversiones NO califican como PIP?
<ul style="list-style-type: none">➤ Formación de capital físico, humano, natural, institucional o intelectual que tenga como propósito crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción de bienes o servicios que el Estado tenga responsabilidad de brindar o de garantizar su prestación.	<ul style="list-style-type: none">➤ Optimización: compra de terrenos e inversiones menores que resultan de hacer un mejor uso de la oferta existente.➤ Ampliación marginal: incrementan el activo no financiero de una entidad pública pero que no modifican su capacidad de producción de servicios o, que de hacerlo, no supera el 20% de dicha capacidad en proyectos estándar.➤ Reposición: reemplazo de activos que han superado su vida útil.➤ Rehabilitación: reparación o renovación de las instalaciones, equipamiento y elementos constructivos sin ampliar la capacidad de provisión de servicios.

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas 2017.

Tipos de Sistemas de Contratación en el Perú.

Sistema de Suma Alzada. El sistema de suma alzada es una modalidad utilizada en contratos de construcción en la que se establece un precio global o fijo para la realización de un proyecto . (OSCE O. S., 2018, pág. 9)

Sistema de Precios Unitarios. se utiliza cuando no se tiene certeza sobre la cantidad y magnitud de los bienes, servicios u obras que se van a requerir. (OSCE O. S., 2018, pág. 9)

2.2.2 Tipos de Inversión Pública

Ejecución Presupuestaria Directa. Se produce cuando la entidad asume todos los gastos para la ejecución de obra.

Ejecución Presupuestaria Indirecta. Se produce cuando la ejecución física y/o financiera es ejecutada por un tercero, mediante un contrato. (MEF, 2017, pág. 35)

2.2.3 Definición de un Proyecto

Según Project Management Institute (2017), proyecto es un esfuerzo temporal realizado con el propósito de crear algo único, ya sea un producto, servicio o resultado. Los proyectos tienen como finalidad alcanzar objetivos, que son metas estratégicas a lograr, un fin deseado o la entrega de un producto o servicio.

2.2.4 Riesgo

Según la definición de Del Caño Gochi & De la Cruz, (2002) es un evento impredecible que puede tener tanto efectos positivos como negativos en los objetivos del proyecto. (pág. 112).

2.2.4.1 Categorización de los Riesgos. Se agrupan de la siguiente manera:

Tabla 6

Estructura de Desglose de los Riesgos

NIVEL 0 DE RBS	NIVEL 1 DE RBS	NIVEL 2 DE RBS	
0. TODAS LAS FUENTES DE RIESGO DEL PROYECTO	1. RIESGO TÉCNICO	1.1 Definición del alcance	
		1.2 Definición de los requisitos	
		1.3 Estimaciones, supuestos y restricciones	
		1.4 Procesos técnicos	
		1.5 Tecnología	
		1.6 Interfaces técnicas	
			etc.
	2. RIESGO DE GESTIÓN	2.1 Dirección de proyectos	
		2.2 Dirección del programa/portafolio	
		2.3 Gestión de las operaciones	
		2.4 Organización	
		2.5 Dotación de recursos	
		2.6 Comunicación	
			Etc.
	3. RIESGO COMERCIAL	3.1 Términos y condiciones contractuales	
		3.2 Contratación Interna	
		3.3 Proveedores y vendedores	
		3.4 Subcontratos	
		3.5 Estabilidad de los clientes	
		3.6 Asociaciones y empresas conjuntas	
		etc.	
4. RIESGO EXTERNO	4.1 Legislación		
	4.2 Tasas de cambio		
	4.3 Sitios/Instalaciones		
	4.4 Ambiental/clima		
	4.5 Competencia		
	4.6 Normativo		
		Etc.	

Fuente: Project Management Institute.

2.2.4.2 Impacto de los riesgos a los recursos de un Proyecto de Construcción

Civil. Según Leon & Velrys, (2014) el impacto que pueda generar en el proyecto:

- *Recursos Humanos*
- *Costo*
- *Cronograma*
- *Calidad*

- *Riesgos aceptados*
- *Riesgos mitigados.* (pág. 25).

2.2.5 Planificación y Programación de Obras Civiles

Según la definición de Duarte & Martinez, (2011), es fundamental realizar una planificación y programación detallada de cada actividad. (pág. 231).

2.2.6 Planificación y gestión de un Proyecto

Según Mattos y Valderrama (2014). Se basa en la idea de que, debido a sus conocimientos y experiencia, el diseñador asume que existen procedimientos que permitirán lograr el resultado final. No es necesario pensarlos ni explicitarlos en el proyecto, ya que otros profesionales los desarrollarán cuando sea necesario. (pág. 92).

2.2.7 Definición del Project Management Institute PMI®

Brinda a sus miembros una variedad de recursos que contribuyen al desarrollo del conocimiento en la gestión de proyectos. Estos recursos incluyen la creación de estándares, un programa de investigación integral, programas educativos para el entrenamiento y la adquisición de nuevos conocimientos, oportunidades para establecer conexiones con otros profesionales para debatir temas de interés, conferencias y certificaciones reconocidas a nivel internacional para el ejercicio profesional. (Project Management Institute, 2017, pág. 56)

2.2.7.1 Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Según El PMI® (2017) se refiere a los conocimientos fundamentales de la disciplina de la dirección de proyectos. Estos fundamentos abarcan tanto prácticas tradicionales consolidadas y ampliamente aceptadas, como prácticas innovadoras y emergentes en la profesión. (pág. 56)

2.2.7.2 Guía del PMBOK®. El Project Management Institute (PMI®) creó una línea base de diagramas y glosarios para el PMBOK®. Sin embargo, se comprendió que un solo libro no sería suficiente para abarcar todo el PMBOK®. Por lo tanto, el PMI® desarrolló y publicó la Guía del PMBOK®, que sirve como referencia para los fundamentos de la dirección de proyectos.

2.2.8 Gestión de Riesgos

Según Project Management Institute (2017), “la gestión de los riesgos del proyecto incluye los 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” (pág. 585).

2.2.8.1 Objetivo de la Gestión de Riesgos. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son maximizar los riesgos positivos y minimizar los riesgos negativos, con el fin de aumentar las probabilidades de éxito del proyecto.. (Project Management Institute, 2017).

2.2.8.2 Procesos para la Gestión de Riesgos del Proyecto según la Guía del PMBOK®. Según el Project Management Institute (2017), son:

- *Planificar la Gestión de los Riesgos*
- *Identificar los Riesgos*
- *Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.*
- *Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos.*
- *Planificar la Respuesta a los Riesgos.*
- *Implementar la Respuesta a los riesgos.*
- *Monitorear los Riesgos.* (pág. 586).

2.2.8.3 Procesos de la Gestión de Riesgos. El proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. **(Project Management Institute, 2017)**

Figura 1

Planificación de la Gestión de Riesgos

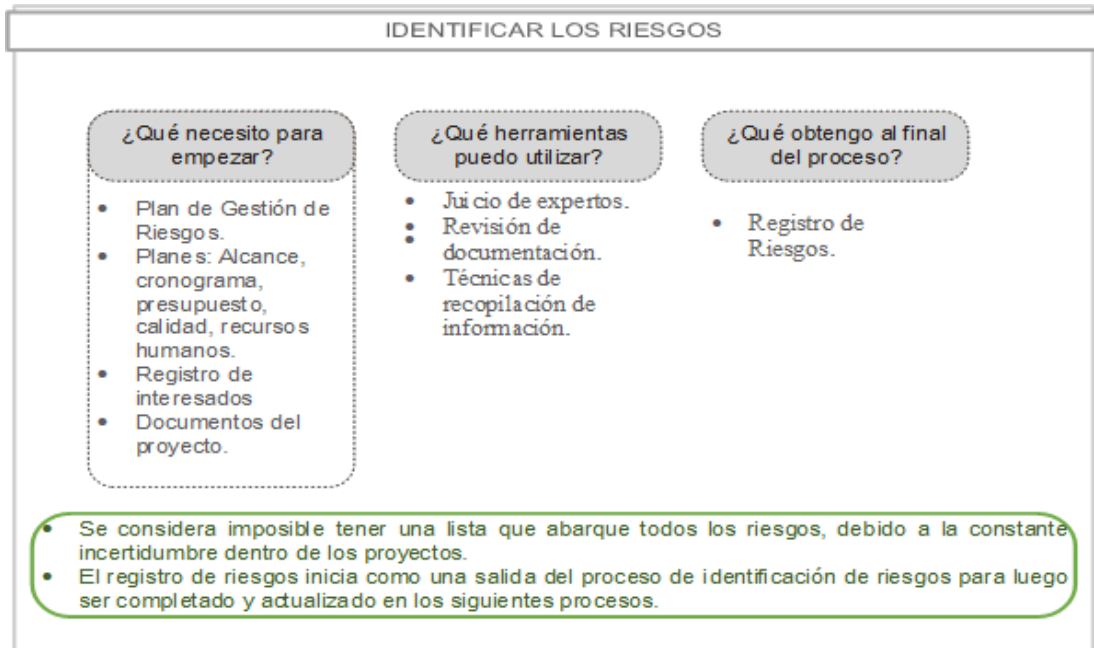


Fuente: Guía PMBOK® 6ª Edición.

2.2.8.4 Identificar Riesgos. Según Lledó (2013), una vez que se ha elaborado el plan de gestión de riesgos, se procede a identificar los eventos riesgosos que podrían tener un impacto positivo o negativo en el resultado del proyecto. Es importante destacar que la identificación de riesgos es un proceso continuo que se actualiza en cada etapa de la gestión de riesgos. **(pág. 56)**

Figura 2

Identificación de los Riesgos

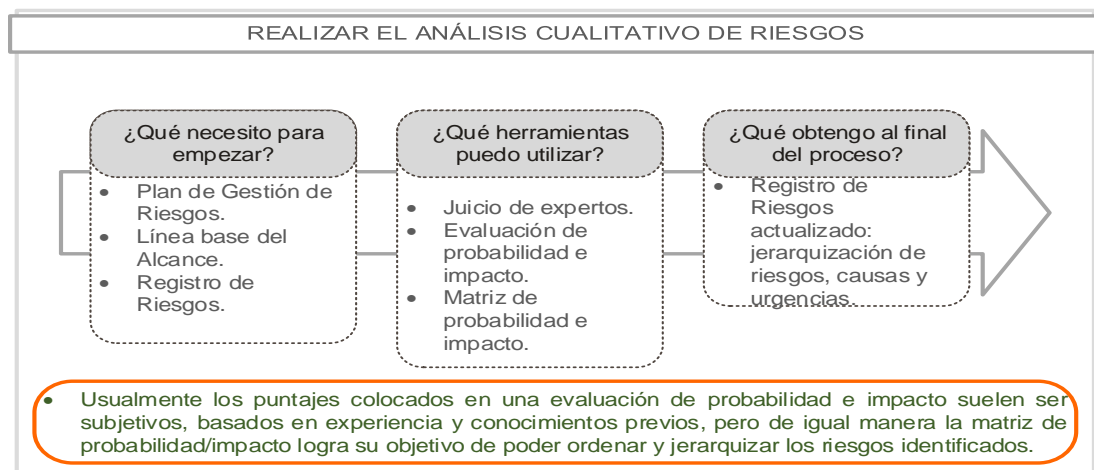


Fuente: Guía PMBOK®6ª Edición

2.2.8.5 Análisis Cualitativo de Riesgos. El Análisis Cualitativo de Riesgos implica evaluar el impacto y la probabilidad de cada riesgo identificado. Durante este proceso, se clasifican los riesgos según su importancia en relación con los objetivos y restricciones del proyecto. (PMBOK, 2017, pág. 152).

Figura 3

Procedimiento del análisis cualitativo de Riesgos



Fuente: Guía PMBOK®6ª Edición

2.2.8.6 Análisis Cualitativo de Riesgos: Herramientas y Técnicas. El proceso de priorización de los riesgos individuales del proyecto implica evaluar su probabilidad de ocurrencia, impacto y otras características relevantes para determinar qué riesgos deben ser analizados o abordados en etapas posteriores. (Project Management Institute, 2017, pág. 552)

Representación de datos - Matriz de probabilidad e impacto. Es una herramienta que relaciona la probabilidad de ocurrencia de los riesgos con su impacto en los objetivos del proyecto. (Project Management Institute, 2017).

Figura 4

Ejemplo de Matriz de probabilidad e impacto de amenazas y oportunidades

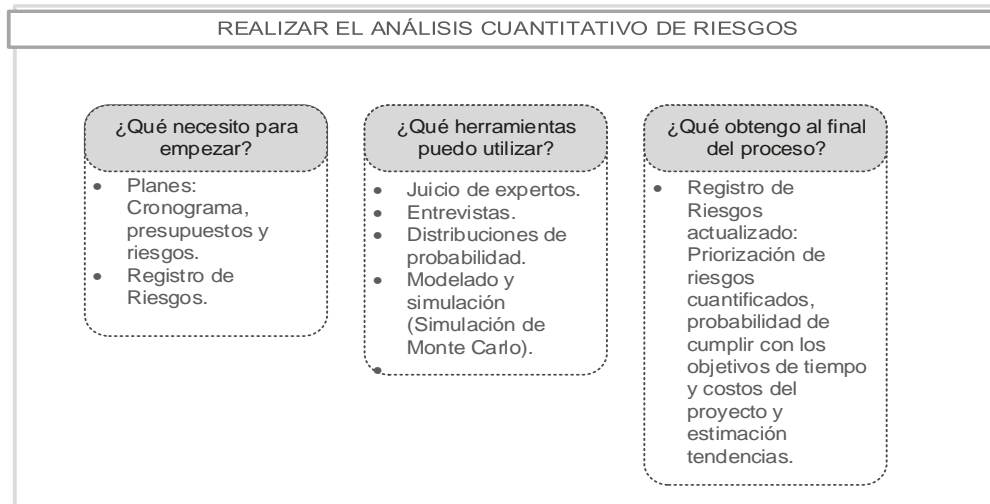
		Amenazas					Oportunidades						
Probabilidad	Muy alta 0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05	Muy alta 0,90	
	Alta 0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04	Alta 0,70	
	Mediana 0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03	Mediana 0,50	
	Baja 0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02	Baja 0,30	
	Muy baja 0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	Muy baja 0,10	
		Muy bajo 0,05	Bajo 0,10	Moderado 0,20	Alto 0,40	Muy alto 0,80	Muy alto 0,80	Alto 0,40	Moderado 0,20	Bajo 0,10	Muy bajo 0,05		
		Impacto negativo					Impacto positivo						

Fuente: Guía PMBOK®6ª Edición.

2.2.8.7 Análisis Cuantitativo de Riesgos. El proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto. (Project Management Institute, 2017, pág. 559)

Figura 5

Análisis cuantitativo de riesgos, entradas, herramientas y salidas



Fuente: Guía PMBOK®6ª Edición

2.2.8.8 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: Herramientas y Técnicas.

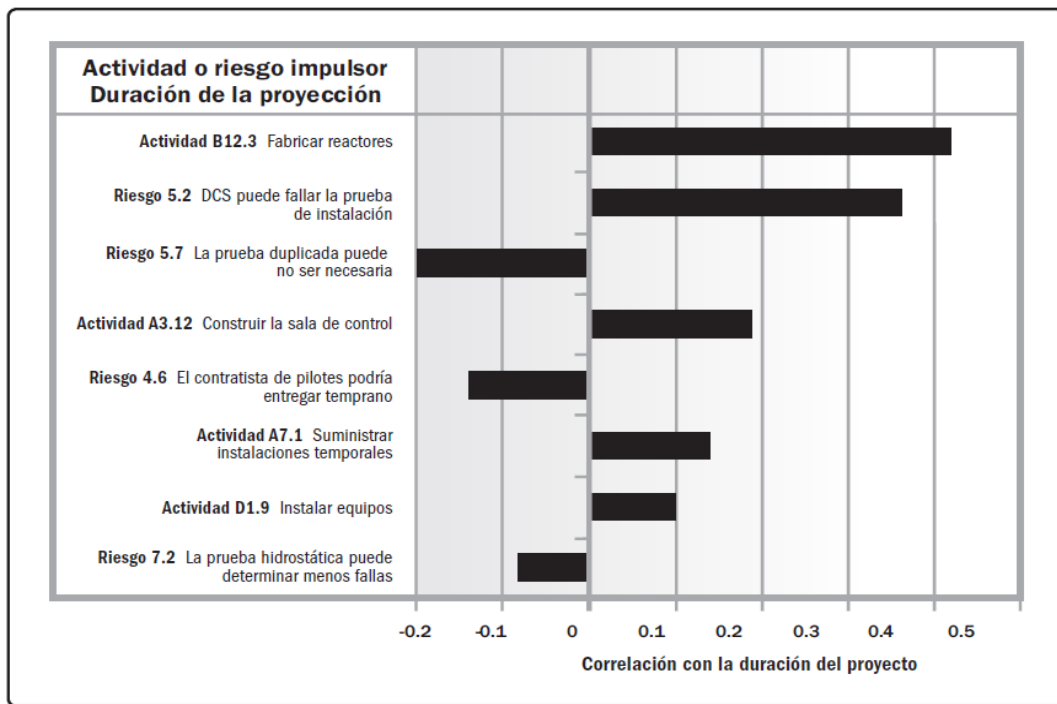
Juicio de Expertos. Definido en el numeral 2.2.5.5.

Simulación. El análisis cuantitativo utiliza un modelo para simular los efectos conjuntos de los riesgos individuales del proyecto y otras incertidumbres, con el propósito de evaluar cómo podrían afectar la realización de los objetivos del proyecto.

Análisis de sensibilidad. El análisis de sensibilidad permite identificar los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre que tienen el mayor impacto potencial en los resultados del proyecto. (PMI, 2017, pág. 556)

Figura 6

Ejemplo de Diagrama de tornado



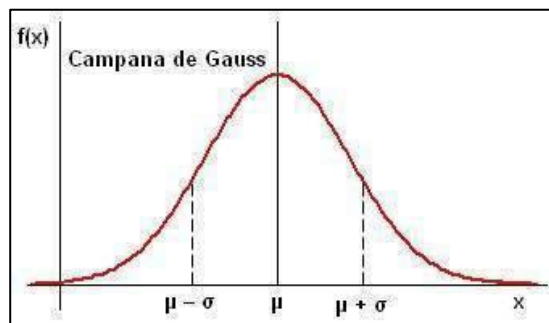
Fuente: Guía PMBOK® 6ª Edición

Distribuciones de Probabilidad.:

Distribución de probabilidad normal. Se trata de una distribución simétrica en la cual los valores cercanos a la media tienen una mayor probabilidad de ocurrir. (Walpole & Myers, 2012, pág. 56)

Figura 7

Función de distribución Normal



Fuente: Tomado de https://www.ecured.cu/Distribuci%C3%B3n_normal

Distribución de probabilidad Log-Normal. Cuando aplicamos la función exponencial a una variable que sigue una distribución normal, obtenemos una variable que

sigue una distribución log-normal con parámetros de escala (μ) y forma (σ). En resumen, al tomar el logaritmo natural de una variable distribuida normalmente, la transformación resultante sigue una distribución log-normal. (Walpole & Myers, 2012, pág. 75)

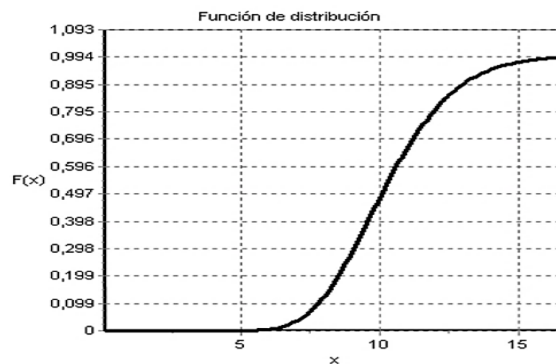
$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_y x} e^{-\frac{(\ln(x)-\mu_y)^2}{2\sigma_y^2}}, & x > 0 \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$\mu_y = \ln(\mu_x) - \frac{1}{2}\sigma_y^2 \quad \sigma_y^2 = \ln\left(1 + \frac{\sigma_x^2}{\mu_x^2}\right)$$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}; \forall x \in \mathbb{R}$$

Figura 8

Ejemplo de función de distribución Log - Normal



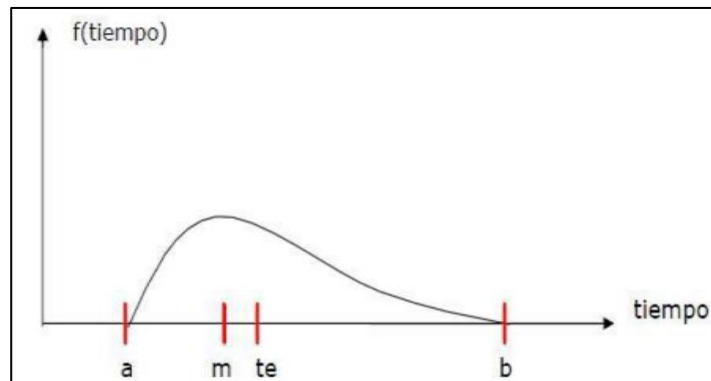
Fuente: Tomado de https://www.ecured.cu/Distribuci%C3%B3n_normal

Distribución de probabilidad Beta – Pert. Esta distribución es apropiada para representar variables continuas que toman valores en el intervalo (0,1), lo que la convierte en una elección adecuada para modelar proporciones. La forma de esta distribución puede variar según los valores de los parámetros p y q. (Walpole & Myers, 2012, pág. 89)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\beta(a,b)} x^{a-1}(1-x)^{b-1}, & \text{si } x \in (0,1) \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Figura 9

Distribución Beta-Pert



Fuente: Tomado de https://www.researchgate.net/publication/310828945_un_estudio_del_modelo_beta-pert_en_la_construccion_de_edificios_con_un_mismo_diseño_arquitectónico

Distribución de probabilidad triangular. El nombre de esta distribución se debe a la forma de su función de densidad. Este modelo es útil cuando se dispone de poca información, ya que solo se requiere conocer los valores pesimista, optimista y más probable para hacer una estimación inicial. (Walpole & Myers, 2012)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2(x - O)}{(P - O)(m - O)}, & 0 \leq x \leq m \\ \frac{2(P - x)}{(P - O)(P - m)}, & m < x \leq P \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases}$$

O = Valor Optimista (mínimo)

m = Valor más probable

P = Valor Pesimista (máximo)

Figura 10

Función Triangular



Fuente: tomado de: <https://slideplayer.es/slide/3849817/>

2.2.9 Presupuesto de Obra

El Valor referencial es el monto estimado de la obra que se calcula a partir del presupuesto elaborado. (OSCE, 2017, pág. 9)

2.2.10 Cronograma de Obra

Es un documento donde se consta el tiempo de cada actividad a realizarse. (OSCE, 2017, pág. 9)

2.2.11 Ruta Crítica

Es una cadena de tareas vinculadas que afectan directamente al cronograma de obra o del proyecto a ejecutarse. (Merna & Faisal, 2005, pág. 54)

2.2.12 Modelado y simulación con software @Risk

El programa @Risk utiliza simulación para realizar análisis de riesgo en modelos de hojas de cálculo, mostrando diversos resultados posibles y proporcionando información sobre la probabilidad de que ocurran. (Palisade, 2018, pág. 22)

2.2.13 Simulación de Monte Carlo

La simulación Monte Carlo "Realiza el análisis de riesgo con la creación de modelos de posibles resultados mediante la sustitución de un rango de valores. Luego, calcula los resultados una y otra vez, usando un grupo diferente de valores aleatorios de las funciones de probabilidad" (Palisade, 2018, pág. 45)

2.3 Marco Conceptual

Según el Ministerio de Economía y Finanzas (2017) se define las siguientes bases teóricas.

Presupuesto de Obra. “Es el valor referencial que constituye el monto de la obra a ejecutar determinando a partir de la elaboración del presupuesto, que está compuesto por el costo directo, gastos generales, utilidad e impuesto.” (pág. 36)

Cronograma de Obra. “Es un documento en el que consta la programación valorizada de la ejecución de obra objeto de la prestación, por periodos determinados en las bases o en el contrato.” (pág. 36)

Probabilidad de Ocurrencia. “Llamaremos evento o suceso a todo subconjunto de un espacio muestral. La probabilidad de ocurrencia de un evento determinado, es decir, el nivel de certeza que tenemos de que ocurra dicho suceso, es la razón entre el número de veces en que ocurrió dicho evento y el número de repeticiones.” (pág. 36)

Riesgo. “Es una condición latente que, al no ser prevenida o reducida a través de la intervención, anuncia un determinado nivel de impacto social y económico hacia el futuro.” (pág. 36)

Impacto. “Es una herramienta de análisis cualitativo de riesgos que nos permite establecer prioridades en cuanto a los posibles riesgos de un proyecto en función tanto de la probabilidad de que ocurran como de las repercusiones que podrían tener sobre nuestro proyecto en caso de que ocurrieran.” (pág. 36)

Incidencia. “Es un asunto relevante que requiere atención inmediata porque ya hay algo que está pasando; puede ser un problema que está generando consecuencias no deseadas.” (pág. 36)

Administración Directa. “Una Obra por Administración Directa es aquella en la cual el Estado utiliza sus propios recursos para realizar la ejecución. No cuenta con ningún tercero o privado para la ejecución, solo con su propio personal, equipo e infraestructura.” (pág. 36)

Cuaderno de Obra. “Es el documento de registro de acontecimientos y de formulación de consultas oficial para el control de la obra. El ingeniero residente y el inspector o supervisor (según corresponda) son las únicas personas autorizadas para escribir en el cuaderno de obra. El objeto del cuaderno de obra es dejar constancia de los hechos relevantes que suceden durante la ejecución diaria de la obra.” (pág. 36)

Expediente Técnico. “Es el conjunto de documentos de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de una obra, el cual comprende la memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, metrados, presupuesto de obra, valor referencial, fecha del presupuesto, análisis de precios, calendario de avance de obra valorizado, fórmulas polinómicas y, si el caso lo requiere, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental u otros complementarios.” (pág. 36)

Matriz de Probabilidad e Impacto. “Esta matriz evalúa la importancia de cada riesgo y su prioridad de atención, esta matriz especifica las combinaciones de probabilidad e impacto que llevan a calificar los riesgos con prioridad baja, moderada o alta.” (pág. 36)

Plan de Contingencia. “Es un conjunto de medidas y acciones diseñadas a partir de la evaluación de riesgos asociados a las actividades de construcción del proyecto, encaminadas en primer lugar a evitar la ocurrencia de eventos indeseables que puedan afectar la salud, la seguridad, el medio ambiente y en general el buen desarrollo del proyecto, y a mitigar sus efectos en caso de que estos ocurran.” (pág. 36)

PMBOK®: “Esta reconocido con una “buena práctica”, es un sistema metódico de la gestión de proyectos; se trata de una planificación prospectiva que significa hacer correctamente las cosas en el desarrollo de los proyectos, aplicando los conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas que pueden aumentar las posibilidades de éxito durante la ejecución de la obra.

Sin embargo, esto no significa que las tendencias de gestión de riesgos en los proyectos estén claramente definidas, se tiene que proceder a ejecutar cuatro procesos: identificar, analizar, planificar la respuesta y asignar.” (pág. 36)

Proyecto. “Es un esfuerzo temporal (tiene un inicio y un fin definidos) que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (su resultado es algo que nunca se hizo antes).” (pág. 36)

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

El análisis de gestión de riesgos según la guía del PMBOK 6ta edición, influye en las restricciones de obras de pavimentación ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay 2020-2022.

3.1.2 Hipótesis específicas

Sub Hipótesis N°1. El análisis de gestión de riesgos según la guía del PMBOK 6ta edición, influye en el costo de obras de pavimentación ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay 2020-2022

Sub Hipótesis N°2. El análisis de gestión de riesgos según la guía del PMBOK 6ta edición, influye en el cronograma de obras de pavimentación ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay

Sub Hipótesis N°3. El análisis de las partidas más incidentes en la ruta crítica de programación de obra las cuales tienen mayor incidencia en la influencia de riesgo en la variación de costo y cronograma utilizando la metodología PMBOK 6ta edición para la ejecución de obras 2020-2022

3.2 Método

El estudio por su naturaleza es de método hipotético – deductivo. Para Calduch, “Este método consiste en la determinación de las características o enunciados de la realidad particular que se investiga por derivación o consecuencia de las características o

enunciados contenidos en proposiciones o leyes científicas de carácter general formuladas previamente. En otras palabras, la inducción nos permite teorizar a partir de casos particulares y la teoría nos permite la aplicación deductiva a nuevos casos particulares, facilitándonos la investigación la trasmisión de conocimientos.” (2014, pág. 25)

El enfoque que tiene esta investigación es de enfoque cuantitativo. Para Hernández, R y otros, “el tipo de investigación desarrollada es mixta porque en la recolección datos se establece una relación entre los participantes de la investigación sustrayendo sus experiencias e ideologías y también porque nos permite evaluar la realidad en función de parámetros que son medibles, replicables y que estos pueden ser reproducidos con las mismas condiciones de cualquier momento. Las variables no se definen con la finalidad de manipularse experimentalmente”. (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2010)

La presente investigación es mixta debido a que:

- Explora los fenómenos.
- Se sigue un proceso secuencial.
- Se plantea diferentes hipótesis.
- Porque se mide fenómenos.

Variable cuantitativa:

- Costo programado/ Costo ejecutado
- Cronograma programado/ cronograma ejecutado

Variable cualitativa:

- Riesgo mediante el Juicio de Expertos (entrevistas)
- Probabilidad de riesgos
- Impacto de Riesgos

3.3 Tipo de investigación

3.3.1 Descriptivo correlacional

Esta investigación se empleará el nivel de tipo descriptivo - correlacional, “los estudios correlacionales tienen por objeto medir el grado de relación significativa que existe

entre dos o más variables, conocer el comportamiento de una variable dependiente a partir de la información de la variable independiente o causal.” (Fernández Collado, Baptista Lucio, & Hernández Sampieri, 2014, pág. 89)

El alcance de la investigación será detallar los riesgos que perjudicaron el avance normal durante la ejecución de la obra anteriormente mencionada la cual no fue ejecutada según la metodología del PMBOK®, para posteriormente realizar un contraste entre ambos casos.

3.4 Nivel o alcance de investigación

Esta investigación se empleará el nivel de tipo correlacional, “los estudios correlacionales tienen por objeto medir el grado de relación significativa que existe entre dos o más variables, conocer el comportamiento de una variable dependiente a partir de la información de la variable independiente o causal.” (Caballero, 2000)

Esta investigación se clasifica como correlacional, ya que implica la recopilación de información basada en el juicio experto y la realización de análisis cualitativos y cuantitativos de los riesgos identificados. Posteriormente, se utilizará el programa @Risk para simular y determinar las posibles variaciones en costos y tiempos en la obra mencionada.

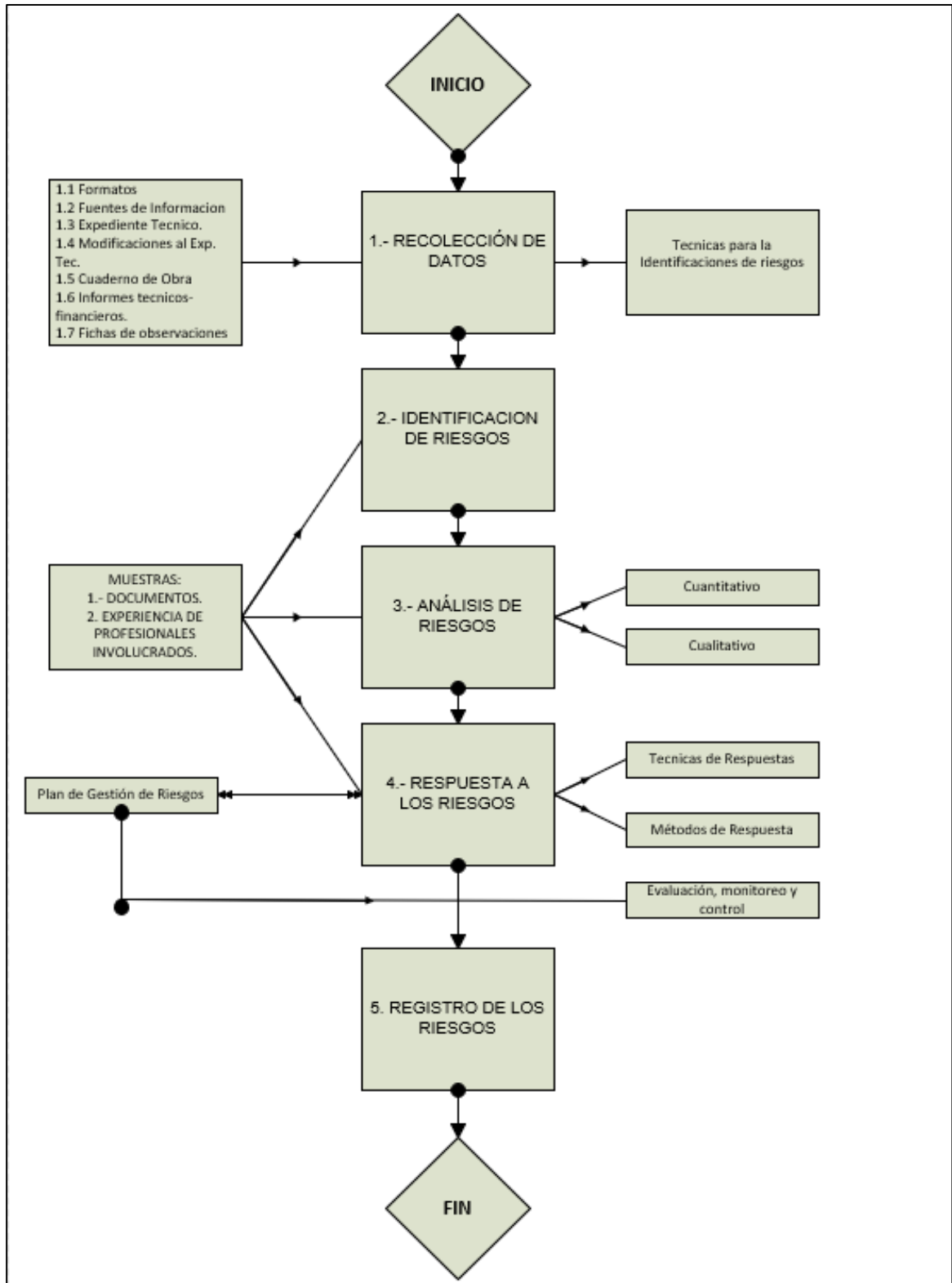
3.5 Diseño de investigación

Según Fernández Sampieri (2014), “el diseño para la investigación será con el objetivo de servir como guía y orientar metodológicamente la conducción del proceso de las operaciones necesarias para dar respuestas y verificar las hipótesis.” (pág. 56)

Por lo tanto, se utilizará el diseño de investigación no experimental ya que no se propiciará cambios intencionales en las variables estudiadas.

Figura 11

Diagrama de flujo de la Metodología de la Investigación



Fuente: Elaboración Propia.

3.6 Operacionalización de variables

3.6.1 *Variable independiente*

Variable Independiente. Es el fenómeno a la que se evaluará su capacidad para influir, incidir o afectar a otras variables.

- ✓ Riesgo

Indicadores Independientes:

- ✓ Probabilidad
- ✓ Impacto

3.6.2 *Variable dependiente*

Variable Dependiente. representa una cantidad cuyo valor *depende* de cómo se modifica la variable independiente.

- ✓ Costo
- ✓ Cronograma
- ✓ Partidas identificadas

Indicadores Dependientes:

- ✓ Costo planificado
- ✓ Cronograma planificado
- ✓ Costo ejecutado
- ✓ Cronograma ejecutado
- ✓ Partidas de la ruta crítica.

3.6.3 *Cuadro de operación de variables*

Tabla 7

Tabla de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL (Dimensiones)	DEFICION INSTRUMENTAL (Instrumentos)	DEFINICION OPERACIONAL (Indicadores)
Las restricciones	Cronograma Se refiere a la secuencia de actividades planificada a la cual respectivamente corresponde una determinada duración para su cumplimiento.	La ruta crítica , que representa la secuencia más larga del cronograma y que no tiene holgura	Días calendario (1 día representa 8 horas de jornada laboral)
	Costo Es la cuantificación monetaria que se requiere para ejecutar un proyecto representado por el presupuesto total de obra.	Valorizaciones , que representa el gasto de obra en un determinado tiempo.	Nuevos soles (S/.)
VARIABLE INDEPENDIENTE			
Gestión de riesgos	Partidas identificadas Partidas: son las actividades las cuales son trascendentales para la culminación de la obra de la cual depende el cronograma y el costo.	Esta variable se va medir de acuerdo a la multiplicación de la PROBABLIDAD por el IMPACTO en Bajo, Medio y alto Cuantificar la probabilidad mediante simulación de Montecarlo. Cuantificar el impacto mediante el valor monetario esperado (EMV).	De acuerdo a la operación de multiplicar probabilidad por impacto, Bajo (1-4) Media (5-10) Alto (12-25) Escala entre el 10%-90%), (porcentaje) Escala entre el 1%-25% del costo directo de la obra. (S/.)

3.7 Población, muestra y muestreo

3.7.1 Población

“Toda investigación debe ser transparente, así como estar sujeta a crítica y réplica, y este ejercicio solamente es posible si el investigador delimita con claridad la población estudiada y hace explícito el proceso de selección de su muestra.” (Hernández, R. y otros, 2014, p. 170).

La población general vendría a ser las obras “mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. Canadá de la ciudad de Abancay, distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac” y “mejoramiento del servicio de

transitabilidad vehicular y peatonal en las calles la Av. Diaz Bárcenas, Jr. Apurímac, Av. Prado Bajo, Av. Núñez, Jr. Huancavelica, Jr. Cusco, Jr. Junín y Av. la Victoria del distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac”.

Criterios de Inclusión:

- Obras ejecutadas por la modalidad de administración directa de la municipalidad provincial de Abancay.
- Obras en las cuales se presentaron ampliaciones presupuestales, plazo.
- Obras donde se presentaron modificaciones del expediente técnico primigenio y posteriores.

Criterios de Exclusión:

- Obras ejecutadas bajo la modalidad de Contrato a terceros.
- Obras en las cuales no se presentaron modificaciones con respecto a indoles presupuestales o de plazo.

3.7.2 Muestra

Para Hernández, R. y otros, “La muestra es un subconjunto de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población.” (2014, p. 173)

La muestra es la partida de la Ruta Crítica:

Población Documentaria. Expediente Técnico, cuaderno de obra, informes mensuales e informes de ampliaciones presupuestales y de plazo, resoluciones, informes de compatibilidad, informes de corte (si las hubiera), directivas aplicadas por parte de la entidad.

Población de Expertos. Gerente de Infraestructura, Ingenieros Residentes, Ingenieros Supervisores.

3.7.3 Muestreo

No corresponde.

3.8 Técnicas e instrumentos

3.8.1 Técnicas

Observación y encuesta

3.8.2 Validación de un Instrumento

“Es el grado en que un instrumento realmente mide la variable que se pretende medir, los instrumentos de la presente investigación han sido sometidos a la opinión de expertos.” (Walpole & Myers, 2012, pág. 77)

Para determinar la concordancia entre los expertos se utiliza la siguiente formula:

$$b = \frac{Ta}{Ta + Td} * 100$$

“Donde:

Ta : N° total de acuerdos de los expertos.

Td : N° total de desacuerdos de los expertos.

b : Grado de concordancia significativa.

El grado de concordancia significativa varía de acuerdo al siguiente rango de valores:” (pág. 95)

0.70 Aceptable.

0.70 a 0.90 Bueno

>= 0.90 Excelente.

3.8.3 Confiabilidad de un Instrumento

Es una herramienta cuantitativa que utiliza ítems para medir el nivel de identificación de un individuo con respecto a un fenómeno social. Esta medición es acumulativa y busca determinar la intensidad o grado de identificación del sujeto consultado. (Briones, 2001, pág. 42)

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

“Donde:

- k : N° de preguntas o ítems
- S_i^2 : Varianza del ítem
- S_t^2 : Varianza de los valores totales observados

Menciona los rangos de valores del coeficiente para considerarlo confiable o no:

(Herrera, 1998)

0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy Confiable
0.72 a 0.99	Excelente Confiabilidad
1.0	Confiabilidad perfecta”

3.8.4 Instrumentos.

Dentro de los instrumentos que se utilizaron en la presente investigación, se tiene:

- Herramienta para validar los riesgos generales identificados.
- Herramienta para evaluar la confiabilidad de los riesgos generales identificados.
- Herramienta para priorizar los riesgos generales identificados.
- Herramienta para determinar la probabilidad e impacto de los riesgos generales identificados.
- Herramienta para validar los riesgos individuales identificados.
- Herramienta para evaluar la confiabilidad de los riesgos individuales identificados.
- Herramienta para priorizar los riesgos individuales identificados.
- Herramienta para determinar la probabilidad e impacto de los riesgos individuales identificados.

(Ver anexos)

3.9 Consideraciones éticas

Según (Salazar Raymond, Icaza Guevara, & José, 2018) las consideraciones éticas son: “La habilidad del ser humano para desarrollar temas investigativos, ha ido mejorando

con el paso del tiempo, esto se debe a la naturaleza del mismo por explorar y obtener conocimientos de temas que despiertan la curiosidad del individuo. Los diferentes trabajos investigativos se han ido escribiendo, guardando y publicando, para que otras personas interesadas en el mismo tema puedan obtener información.”

La redacción de este informe de trabajo de investigación, se realizará respetando las normas, educación y cultura de las personas involucradas que serán parte de la recolección de información tal como se indica en el Reglamento del comité de ética de investigación V 0.4 donde en el Capítulo I Artículo 11 se indica los deberes como investigador las cuales son:

- Respetar los principios éticos de la investigación expresados en el presente reglamento.
- Actuar con responsabilidad, honestidad, rigurosidad científica y transparencia en todo el proceso investigativo.
- Respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la libertad, el derecho a la autodeterminación informativa, la confidencialidad y la privacidad de las personas involucradas en el proceso de investigación.
- Implementar mecanismos de protección apropiados para garantizar los derechos y el bienestar de las personas, animales y ecosistema involucrados en la investigación.
- Tratar con sigilo la información obtenida y no utilizarla para el lucro personal.
- Orientar la búsqueda y aplicación de su conocimiento en asuntos de trascendencia social, económica, política, tecnológica o científica.
- Estar siempre dispuestos a compartir sus conocimientos y su experiencia investigativa con toda la comunidad universitaria. Cumplir con la legislación nacional e internacional vigentes en materia de investigación.

- Tener capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios en el marco del respeto de la integridad profesional e interinstitucional.
- Establecer procedimientos transparentes en los proyectos que le permita identificar conflicto de intereses que involucren a la institución.

3.10 Procedimiento Estadístico

El procesamiento de información se llevará a cabo siguiendo los protocolos establecidos y en coordinación con las personas involucradas en la extracción de la muestra. Los datos obtenidos serán fiables y se analizarán de acuerdo con las normas técnicas. El programa Excel se utilizará para procesar los datos, presentándolos en tablas y figuras estadísticas que cumplirán con los objetivos de la investigación. Los datos estadísticos se utilizarán para contrastar la hipótesis mediante un método estadístico nominal, si es necesario según la naturaleza de la investigación.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

De la evolución a los cuadernos de obra se tiene los siguientes resultados.

- a) Se realizó una solicitud a la Gerencia de Infraestructura de la Municipalidad Provincial de Abancay para obtener documentación relacionada con las obras de Mejoramiento de transitabilidad en varias avenidas. Tras dar seguimiento a la solicitud, se recibieron únicamente los cuadernos de obra en formato digital, los cuales constan de 11 cuadernos.
- b) Después de obtener acceso a la información, se llevó a cabo la lectura y la identificación de todos los riesgos registrados en los cuadernos de obra. Esta actividad se realizó en las instalaciones de la Municipalidad Provincial de Abancay.

4.2 Descripción de Riesgos

Luego de revisar el cuaderno de obra o los cuadernos, se han encontrado alrededor de 132 eventos, los cuales se encuentran adjuntos en el Anexo N° 01, la Tabla N° 30, Tabla N° 31, Tabla N° 32, Tabla N° 33 y N° 34.

Principales eventos de restricción y riesgos identificados:

1. Partida nueva a inicio de obra.
2. Retraso de la obra por falta de coordinación con diferentes entidades.
3. Demolición y eliminación de material excedente.
4. Mayores metrados.

5. Especificar en cuaderno de obra las partidas nuevas y metrados con sus respectivas unidades.
6. Elaboración de expediente de ampliación presupuestal.
7. Retraso por lluvias.
8. Paralización de jornada por lluvias.
9. Aprobación de partidas nuevas por parte de inspección.
10. Partida nueva de Implementos para Covid 19.
11. Suspensión de jornada por no contar con agregados.
12. Descoordinación de los trabajos a cargo de EMUSAP de instalaciones de agua y desagüe.
13. Cambio de partida.
14. Mayores metrados en tarrajeo.
15. Año fiscal.
16. Cambio de residente.
17. Paralización de obra por falta de presupuesto.
18. Retraso durante la ejecución de obra por falta de asignación presupuestal.
19. Falta de material.
20. Mal estado de maquinaria.
21. Mejoramiento de sub rasante.
22. Préstamo de material.
23. Ampliación de plazo.
24. Malos acabados por causa de mano de obra y material.
25. Cambio de acabados a última instancia.
26. Mayores metrados de repintado.
27. Mal manejo de uso de materiales.
28. Falta de personal especializado.
29. Verificar energía suficiente para el manejo de equipos.
30. Requerimiento de material de manera oportuna.

31. Mala cotización de materiales.
32. Calidad de material.
33. Mala programación de cuadrilla.
34. Eliminación de material excedente para mejorar la circulación.
35. Partidas incompletas.
36. Rendimientos del material excedente que no concuerdan con el expediente técnico.
37. Contradicción de presupuesto con planos en las partidas.
38. Devolución de material.
39. Contradicción de rendimientos en el expediente y rendimiento real.
40. Espacio insuficiente en almacén.
41. Acarreo de material – pérdida de tiempo.
42. Contratación de material ajeno.
43. Tuberías eléctricas obstruidas.
44. Mala instalación de tuberías eléctricas.
45. Reducción de personal por falta de asignación presupuestal.
46. Mal estado de material.
47. Demora en la paga al personal.

4.2.1 Procedimientos de Análisis de Datos

Análisis Cualitativo. Luego de identificar riesgos en los cuadernos de obra, se realizó encuestas para definir el valor de la probabilidad de ocurrencia y el impacto en los objetivos de costo y cronograma, durante la ejecución de obra. Con lo cual podremos priorizar los principales riesgos que se deben gestionar, para ello se usará la matriz de probabilidad e impacto según la tabla N° 9.

Tabla 8

Escala de Medición de Probabilidad

PROBABILIDAD		
Con Certeza	CC	0.9
Muy Probable	MP	0.7
Probable	P	0.5
Relativamente Probable	RP	0.3
Muy Improbable	MI	0.1

Fuente: Guía del PMBOK-Sexta edición.

Utilizando la matriz de probabilidad e impacto definida por la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 6ta edición (PMBOK®, 6ta Edición, 2017) se realizó la priorización de los riesgos en niveles bajo, moderado y alto.

Tabla 9

Matriz de la probabilidad e impacto según la guía del 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: Guía del PMBOK-Sexta edición.

Para el presente trabajo se ha tomado la decisión de analizar sólo aquellos riesgos catalogados como “altos”.

Tabla 10

Escala de Impacto de los Riesgos

OBJETIVO DEL PROYECTO	SE MUESTRAN ESCALAS RELATIVAS O NUMERICAS				
	MUY BAJO / 0.05	BAJO / 0.10	MODERADO / 0.20	ALTO / 0.4	MUY ALTO / 0.80
COSTO	Aumento de coste insignificante	Aumento del costo <5%	Aumento del costo del 5 - 10%	Aumento del costo del 10 - 15%	Aumento del coto >15%
TIEMPO	Aumento de tiempo insignificante	Aumento de tiempo <5%	Aumento de tiempo del 5 - 10%	Aumento de tiempo del 10 - 20%	Aumento de tiempo >20%

Fuente: Guía del PMBOK-Sexta edición, 2

Análisis Cuantitativo. Se enfocó en los riesgos priorizados como "altos" en el análisis cualitativo. Se utilizó el software @Risk.

La descripción de los riesgos que se presenta a continuación se basa en encuestas realizadas a ingenieros con experiencia en proyectos similares. Estas encuestas recopilan los riesgos que han afectado en su mayoría a obras de este tipo. En el anexo N°02 se adjuntan las encuestas realizadas y en la Tabla N°11 se resume la información recopilada.

Tabla 11

Cuadro de riesgos generales asociados a las causales de ampliación presupuestal

RIESGO ASOCIADO	RIESGO GENERAL	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO
CAUSALES		
Mayores Gastos Generales	Existencia de actividades no presupuestadas y/o programadas	RT
	Existencia de repuestos judiciales	RE
	Bajo rendimiento del personal	RT
	Variabilidad de ocurrencia de lluvias	RE
Mayores Metrados	Planos mal elaborados, mal metrado	RT
Partidas Nuevas	Existencia de actividades no presupuestadas y/o programadas	RT
	Existencia de repuestos judiciales	RE
	Bajo rendimiento del personal	RT
	Variabilidad de ocurrencia de lluvias	RE
Nueva Tecnología	Falta de implementación de nueva tecnología	RT
Mayores Gastos de Supervisión	Existencia de actividades no presupuestadas y/o programadas	RT
	Existencia de repuestos judiciales	RE
	Bajo rendimiento del personal	RT
	Variabilidad de ocurrencia de lluvias	RE

Fuente: Elaboración Propia.

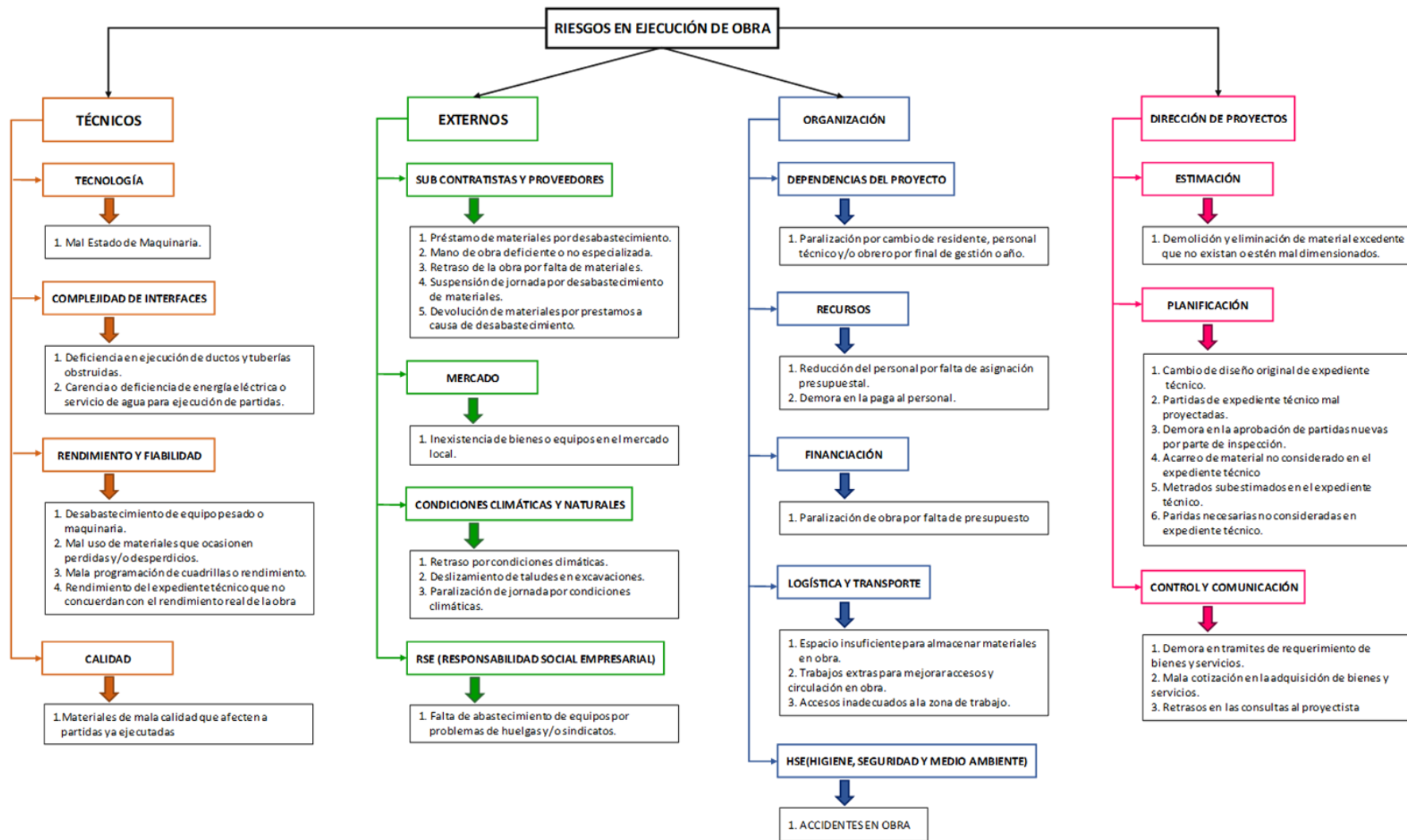
Tabla 12

Cuadro de riesgos generales asociados a las causales de ampliación de plazo

RIESGO ASOCIADO	RIESGO GENERAL	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO	
CAUSALES			
Fenómenos Climáticos	Variabilidad de ocurrencia de lluvias	RE	Moderada Prioridad
Feriados y Días Festivos	Feriados, Huelgas y/o paros ajenos a la Municipalidad	RE	Baja Prioridad
Paralización	Demoras en la asignación presupuestal en la Gerencia de planeación y presupuesto	RG	Alta Prioridad
Mayores Metrados	Planos mal elaborados, mal metrado	RT	Alta Prioridad
Partidas Nuevas	Existencia de actividades no presupuestadas y/o programadas	RT	Alta Prioridad
Desabastecimiento de Materiales	Desabastecimiento de materiales	RG	Alta Prioridad

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2 Estructura de Desglose de Trabajo



4.2.2.1 Validación

El siguiente cuadro, se ha obtenido de la validación de riesgos, el cual se adjunta en la Tabla N° 35 del anexo N°02; así mismo, se muestra la Tabla N° 13, resumen de lo indicado.

Tabla 13

Cuadro de Resumen de la Aplicación del Instrumento N°01 para la Validación de los Riesgos Individuales Identificados.

CONTEO	
Total desacuerdo (1 y 2)	27
	129
Total acuerdo (3, 4 y 5)	469
	398
	141
Total	1164
Grado de Concordancia	0.866
	BUENO

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2.2 Confiabilidad

El siguiente cuadro, se ha obtenido de la confiabilidad de riesgos, el cual se adjunta en la Tabla N° 36 del anexo N°02; así mismo, se muestra la Tabla N° 14, resumen de lo indicado.

Tabla 14

Cuadro Resumen de la Aplicación del Instrumento N°02 para la Confiabilidad de los Riesgos Individuales Identificados

Descripción	Resumen Encuesta										Varianza
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Suma Parcial	1161	1492	1560	1268	1591	1451	1560	1268	1591	1451	
Suma Total	14393										328.90
Nro. de ítems	388										
Alfa de Cronbach	0.98										
Confiabilidad	Excelente Confiabilidad										

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2.3 Matriz de Probabilidad e Impacto. Los valores de la probabilidad y el impacto de cada riesgo de las partidas se muestran en

la Tabla N°43 y N°44 Análisis Cualitativo.

Procedimientos de Análisis de Datos

4.2.2.3.1 Riesgos Generales

a) Análisis Cualitativo

a.1) Riesgos Técnicos

Tabla 15

Análisis Cualitativo para la Priorización de los Riesgos Técnicos

NIVEL 1	NIVEL 2	RIESGOS	EVALUACIÓN DE LA PROBABILIDAD		EVALUACIÓN DEL IMPACTO		PRIORIZACIÓN DEL RIESGO		
RIESGO TÉCNICO	Definición del alcance	Recorte presupuestal	0.43	MEDIANA	0.40	ALTO	0.17	Moderada Prioridad	
		Demora en la aprobación de expedientes	0.37	MEDIANA	0.17	MODERADO	0.06	Baja Prioridad	
	Definición de requisitos	Falta de directivas para procesos técnicos	0.43	MEDIANA	0.17	MODERADO	0.07	Baja Prioridad	
		Estimaciones, supuestos y restricciones	Existencia de actividades no presupuestadas y/o programadas	0.70	ALTA	0.67	MUY ALTO	0.47	Alta Prioridad
	Planos mal elaborados		0.63	ALTA	0.40	ALTO	0.25	Alta Prioridad	
	Presupuesto mal elaborado		0.70	ALTA	0.53	MUY ALTO	0.37	Alta Prioridad	
	Cronograma mal elaborado		0.70	ALTA	0.53	MUY ALTO	0.37	Alta Prioridad	
	Falta de estudios complementarios		0.57	ALTA	0.33	ALTO	0.19	Moderada Prioridad	
	Procesos técnicos		Especificaciones técnicas incompletas y/o poco detalladas	0.63	ALTA	0.67	MUY ALTO	0.42	Alta Prioridad
			Tecnología	Equipos no calibrados u obsoletos	0.50	MEDIANA	0.33	ALTO	0.17
	Falta de optimización de recursos	0.43		MEDIANA	0.27	ALTO	0.12	Moderada Prioridad	
	Uso de software sin licencia	0.43		MEDIANA	0.13	MODERADO	0.06	Baja Prioridad	
	Falta de personal calificado para el manejo de software	0.50		MEDIANA	0.33	ALTO	0.17	Moderada Prioridad	
	Cambios en el proceso constructivo	0.57		ALTA	0.33	ALTO	0.19	Moderada Prioridad	

Interfaces técnicas	Falta de implementación de nueva tecnología	0.63	ALTA	0.27	ALTO	0.17	Moderada Prioridad
	Control de calidad de materiales	0.57	ALTA	0.33	ALTO	0.19	Moderada Prioridad
	Falta de capacitación continua a personal (mano de obra calificada)	0.57	ALTA	0.33	ALTO	0.19	Moderada Prioridad
	Falta de control de calidad para procesos técnicos	0.57	ALTA	0.27	ALTO	0.15	Moderada Prioridad
	Falta de suministro de fluido eléctrico	0.30	BAJA	0.13	MODERADO	0.04	Baja Prioridad
	Falta de suministro de agua potable	0.43	MEDIANA	0.17	MODERADO	0.07	Baja Prioridad
Rendimiento y fiabilidad	Bajo rendimiento del personal	0.70	ALTA	0.40	ALTO	0.28	Alta Prioridad
	Bajo rendimiento de la maquinaria	0.63	ALTA	0.27	ALTO	0.17	Moderada Prioridad
RIESGOS TÉCNICOS		0.55	ALTA	0.34	ALTO	0.18	Moderada Prioridad

Fuente: Elaboración Propia

a.2) Riesgos de Gestión

Tabla 16

Análisis Cualitativo para la Priorización de los Riesgos de Gestión

NIVEL 1	NIVEL 2	RIESGOS	EVALUACIÓN DE LA PROBABILIDAD		EVALUACIÓN DEL IMPACTO		PRIORIZACIÓN DEL RIESGO	
RIESGO DE GESTIÓN	Dirección de proyectos	Falta de capacidad técnico administrativa (conocimiento de la administración pública)	0.43	MEDIANA	0.17	MODERADO	0.07	Baja Prioridad
		Falta de asignación presupuestal	0.50	MEDIANA	0.40	ALTO	0.20	Moderada Prioridad
	Dirección de programa/portafolio	Demoras en la asignación presupuestal en la Gerencia de planeación y presupuesto	0.70	ALTA	0.40	ALTO	0.28	Alta Prioridad
		Gestión de las operaciones	Falta de mantenimiento a la maquinaria	0.57	ALTA	0.40	ALTO	0.23
	Desabastecimiento de maquinaria		0.63	ALTA	0.40	ALTO	0.25	Alta Prioridad
	Cambio de personal técnico administrativo		0.43	MEDIANA	0.17	MODERADO	0.07	Baja Prioridad
	Demoras en el proceso de contratación de personal		0.37	MEDIANA	0.27	ALTO	0.10	Moderada Prioridad
	Demoras en el área de Logística		0.70	ALTA	0.53	MUY ALTO	0.37	Alta Prioridad
	Organización	Falta de directivas para la ejecución de obras	0.57	ALTA	0.40	ALTO	0.23	Moderada Prioridad
		Falta de control en la unidad de seguridad en el trabajo	0.63	ALTA	0.47	MUY ALTO	0.30	Alta Prioridad
		Demoras en la asignación de funciones a los miembros de trabajo (peones a jefes)	0.30	BAJA	0.23	ALTO	0.07	Baja Prioridad
		Cambio de gestión	0.50	MEDIANA	0.33	ALTO	0.17	Moderada Prioridad
		Huelgas y/o paros por incumplimiento en los pagos a personal	0.30	BAJA	0.23	ALTO	0.07	Baja Prioridad
	Dotación de recursos	Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.43	MEDIANA	0.27	ALTO	0.12	Moderada Prioridad
		Desabastecimiento de materiales	0.57	ALTA	0.53	MUY ALTO	0.30	Alta Prioridad
		Falta de un sistema de contratación de personal	0.37	MEDIANA	0.17	MODERADO	0.061	Baja Prioridad
		Contratación de personal ineficiente	0.50	MEDIANA	0.43	MUY ALTO	0.22	Moderada Prioridad
	Comunicación	Falta de capacidad de comunicación interna	0.37	MEDIANA	0.33	ALTO	0.12	Moderada Prioridad
		Falta de capacitación al personal técnico administrativo (comunicación fluida)	0.43	MEDIANA	0.27	ALTO	0.12	Moderada Prioridad
		Demoras en la respuesta del proyectista	0.63	ALTA	0.40	ALTO	0.25	Alta Prioridad
RIESGOS DE GESTIÓN			0.50	MEDIANA	0.34	ALTO	0.17	Moderada Prioridad

Fuente: Elaboración Propia.

a.3) Riesgos Comerciales

Tabla 17

Análisis Cualitativo para la Priorización de los Riesgos Comerciales

NIVEL 1	NIVEL 2	RIESGOS	EVALUACIÓN DE LA PROBABILIDAD	EVALUACIÓN DEL IMPACTO	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO			
RIESGO COMERCIAL	Términos contractuales	y Incumplimiento de Términos de Referencia (Calidad)	0.37	MEDIANA	0.33	ALTO	0.12	Moderada Prioridad
		Incumplimiento de Términos de Referencia (Tiempo)	0.50	MEDIANA	0.33	ALTO	0.17	Moderada Prioridad
		Incumplimiento de Términos de Referencia (Especificaciones Técnicas)	0.43	MEDIANA	0.40	ALTO	0.17	Moderada Prioridad
		Incumplimiento de Términos de Referencia (Condiciones de entrega de materiales)	0.50	MEDIANA	0.53	MUY ALTO	0.27	Alta Prioridad
		Variación de precios de acuerdo al mercado	0.63	ALTA	0.27	ALTO	0.17	Moderada Prioridad
		Variación de precios del Expediente Técnico al estudio de mercado	0.57	ALTA	0.20	MODERADO	0.11	Moderada Prioridad
	Contratación interna	Demoras en el proceso de contratación a proveedores	0.63	ALTA	0.33	ALTO	0.21	Moderada Prioridad
		Incumplimiento en la ejecución de una partida por el desabastecimiento de un material discontinuado.	0.43	MEDIANA	0.23	ALTO	0.10	Moderada Prioridad
	Proveedores vendedores	y Falta de postores	0.37	MEDIANA	0.17	MODERADO	0.06	Baja Prioridad
		Capacidad operativa limitada de los proveedores	0.43	MEDIANA	0.27	ALTO	0.12	Moderada Prioridad
		Incumplimiento de entrega del insumo por desabastecimiento en el mercado y/o fábrica	0.43	MEDIANA	0.27	ALTO	0.12	Moderada Prioridad
	Estabilidad los clientes	de Falta de participación de los beneficiarios	0.37	MEDIANA	0.10	BAJO	0.04	Baja Prioridad
		Cambio constante de representantes del comité de obra por parte de los beneficiarios	0.30	BAJA	0.10	BAJO	0.03	Baja Prioridad
	RIESGOS COMERCIALES			0.46	MEDIANA	0.27	ALTO	0.12

Fuente: Elaboración Propia.

a.4) Riesgos Externos

Tabla 18

Análisis Cualitativo para la Priorización de los Riesgos Externos

NIVEL 1	NIVEL 2	RIESGOS	EVALUACIÓN DE LA PROBABILIDAD		EVALUACIÓN DEL IMPACTO		PRIORIZACIÓN DEL RIESGO	
RIESGO EXTERNO	Legislación	Existencia de repuestos judiciales	0.63	ALTA	0.40	ALTO	0.25	Alta Prioridad
		Cambio de las políticas gubernamentales	0.43	MEDIANA	0.17	MODERADO	0.07	Baja Prioridad
		Huelgas y/o paros ajenos a la Municipalidad	0.37	MEDIANA	0.17	MODERADO	0.06	Baja Prioridad
	Tasas de cambio	Inflación de precios en el mercado	0.43	MEDIANA	0.13	MODERADO	0.06	Baja Prioridad
		Mala gestión del gobierno	0.57	ALTA	0.33	ALTO	0.19	Moderada Prioridad
	Sitios/ instalaciones	Falta de disponibilidad de ambientes	0.30	BAJA	0.10	BAJO	0.03	Baja Prioridad
		Demoras en el acceso a la propiedad de los beneficiarios para servicios de luz y agua	0.30	BAJA	0.13	MODERADO	0.04	Baja Prioridad
	Ambiente/ clima	Variabilidad de ocurrencia de lluvias	0.50	MEDIANA	0.27	ALTO	0.13	Moderada Prioridad
		Sismos y terremotos	0.37	MEDIANA	0.20	MODERADO	0.07	Baja Prioridad
		derrumbes y/o huaycos	0.30	BAJA	0.27	ALTO	0.08	Moderada Prioridad
	Normativo	Cambio de Especificaciones mínimas de control de calidad en Obras (normas de pavimentación, etc.)	0.37	MEDIANA	0.23	ALTO	0.09	Moderada Prioridad
	Población	Contrapartidas con beneficiarios	0.50	MEDIANA	0.17	MODERADO	0.08	Moderada Prioridad
		Accidentes fortuitos con terceros	0.37	MEDIANA	0.27	ALTO	0.10	Moderada Prioridad
	RIESGOS EXTERNOS		0.42	BAJA	0.22	MODERADO	0.09	Moderada Prioridad

Fuente: Elaboración Propia.

Plan de Respuesta

Para el Plan de Respuesta se está considerando solo a los riesgos de priorización alta.

Tabla 19

Plan de Respuesta a los Riesgos Generales de Alta Prioridad

NIVEL 1	NIVEL 2	RIESGOS	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO
RIESGO TÉCNICO	Estimaciones, supuestos y restricciones	Existencia de actividades no presupuestadas y/o programadas	Alta Prioridad	Evaluar solicitar una ampliación presupuestal y si la ejecución de estas partidas afecta la ruta crítica, solicitar ampliación de plazo.
		Planos mal elaborados	Alta Prioridad	Solicitar al proyectista la rectificación correspondiente, dependiendo de su respuesta evaluar el costo y plazo de la ejecución de obra.
		Presupuesto mal elaborado	Alta Prioridad	Presentar un informe indicando las falencias del presupuesto y evaluando su impacto.
		Cronograma mal elaborado	Alta Prioridad	Presentar un informe indicando las falencias del cronograma y evaluando su impacto.
	Procesos técnicos	Especificaciones técnicas incompletas y/o poco detalladas	Alta Prioridad	Se solicita mayor información al supervisor y/o proyectista y dependiendo de la respuesta evaluar su impacto en costo y plazo de ejecución.
	Rendimiento y fiabilidad	Rendimiento del personal	Alta Prioridad	Dar trabajos a destajo o por subcontrata.
RIESGO DE GESTIÓN	Dirección de programa/portafolio	Demoras en la asignación presupuestal en la Gerencia de planeación y presupuesto	Alta Prioridad	Realizar un informe a la supervisión y a la gerencia correspondiente. Evaluar el impacto en costo y tiempo.
	Gestión de las operaciones	Desabastecimiento de maquinaria	Alta Prioridad	Alquiler de maquinaria de zonas cercanas.
		Demoras en el área de Logística	Alta Prioridad	Realizar un informe a la supervisión y a la gerencia correspondiente. Evaluar el impacto en costo y tiempo.
	Organización	Falta de control en la unidad de seguridad en el trabajo	Alta Prioridad	Contratar personal idóneo que realice una labor de control eficiente del plan de seguridad de obra
	Dotación de Recursos	Desabastecimiento de materiales	Alta Prioridad	Realizar un informe a la supervisión y evaluar el impacto en costo y tiempo.
	Comunicación	Demoras en la respuesta del proyectista	Alta Prioridad	Evaluar la implicancia en el plazo de ejecución y costos.

RIESGO COMERCIAL	Contratación interna	Incumplimiento de Términos de Referencia (Condiciones de entrega de materiales)	Alta Prioridad	Evaluar la implicancia y elaborar el informe solicitando el material adecuado
RIESGO EXTERNO	Legislación	Existencia de repuestos judiciales	Alta Prioridad	Informar a la supervisión y evaluar sobrecosto.

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2.3.2 Riesgos Individuales

a) Análisis Cualitativo. Se realizó el análisis cualitativo de los riesgos de todas las partidas utilizando los datos obtenidos en la matriz de probabilidad e impacto, esto con el fin de priorizar los riesgos altos.

Tabla 20

Análisis Cualitativo para la Priorización de los Riesgos Individuales

ÍTEM	PARTIDAS	RIESGOS	EVALUACIÓN DE LA PROBABILIDAD		EVALUACIÓN DEL IMPACTO		PRIORIZACIÓN DEL RIESGO		
01.00.00	ADECUADAS CONDICIONES DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR								
01.01.00	OBRAS PROVISIONALES								
01.01.01	ALQUILER DE AMBIENTES PARA RESIDENCIA DE OBRA	Disponibilidad de ambientes	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada	
		Reubicación de ambiente.	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada	
01.01.02	ALQUILER DE AMBIENTES PARA ALMACÉN DE OBRA	Disponibilidad de ambientes	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada	
		Reubicación de ambiente.	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada	
01.01.03	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA	Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja	
		Accidentes	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada	
		Desabastecimiento de materiales	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada	
01.02.00	TRABAJOS PRELIMINARES								
01.02.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE PRELIMINAR	Personal no calificado	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada	
		Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja	
		Desabastecimiento de materiales	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada	
		Equipos en mal estado	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada	
		Mala ejecución de la partida	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada	
01.02.02	COLOCACIÓN DE CINTAS Y MALLAS DE SEGURIDAD	Desabastecimiento de materiales	0.1	MUY BAJA	0.4	ALTO	0.04	Baja	
01.03.00	DEMOLICIONES								

01.03.01	DEMOLICIÓN VEREDAS	DE	Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.8	MUY ALTO	0.40	Alta
			Accidentes	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Bajo rendimiento del personal	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.03.02	ACARREO MATERIAL EXCEDENTE	DE	Topografía de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.8	MUY ALTO	0.56	Alta
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Espacio insuficiente por acumulación de material	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.03.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE	DE	Desabastecimiento de maquinaria	0.7	ALTA	0.8	MUY ALTO	0.56	Alta
			Maquinaria en mal estado	0.3	BAJA	0.8	MUY ALTO	0.24	Alta
			Topografía de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.8	MUY ALTO	0.40	Alta
			Accidentes	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Personal no calificado	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.8	MUY ALTO	0.56	Alta
			Bajo rendimiento de la maquinaria	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Falta de botaderos	0.5	MEDIANA	0.8	MUY ALTO	0.40	Alta
			01.04.00	REPOSICIÓN DE REDES MATRICES DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE					
01.04.01	REPOSICIÓN DE RED MATRIZ DE AGUA POTABLE								
01.04.01.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE CONSTRUCCIÓN	LA	Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja

			Actividades predecesoras inconclusas	0.3	BAJA	0.8	MUY ALTO	0.24	Alta
			Equipos en mal estado	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Mala ejecución de la partida	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.04.01.02	EXCAVACIÓN		Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
	MANUAL DE ZANJAS		Presencia de restos arqueológicos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Geología de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Topografía de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Hidrología de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Accidentes	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.04.01.03	REMOCIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE		Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.8	MUY ALTO	0.56	Alta
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
			Bajo rendimiento del personal	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Mala ejecución de la partida	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Roturas de matrices y/o tuberías	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.04.01.04	PERFILADO COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	Y DE	Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.8	MUY ALTO	0.56	Alta
			Bajo rendimiento del personal	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de maquinaria	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Bajo rendimiento de la maquinaria	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Maquinaria en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada

			Derrumbe y/o deslizamiento de taludes.	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.04.01.05	CAMA DE APOYO EN TERRENO NORMAL PARA TUBERÍA		Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento del personal	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.04.01.06	SUMINISTRO DE TUBERÍA PVC P/AGUA DE 3"	E DE SAP	Bajo rendimiento del personal	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Accidentes	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Mala ejecución de la partida	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
01.04.01.07	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO		Falta de controles de calidad	0.5	MEDIANA	0.8	MUY ALTO	0.40	Alta
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.2	MODERADO	0.14	Moderada
			Desabastecimiento de maquinaria	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de materiales	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Accidentes	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Derrumbe y/o deslizamiento de taludes.	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento de la maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Personal no calificado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Maquinaria en mal estado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta

01.04.01.08	RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE INSTALACIONES DE AGUA	DE DE	Personal no calificado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.04.02	REPOSICIÓN DE RED MATRIZ DE DESAGÜE								
01.04.02.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	LA	Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Mala ejecución de la partida	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Equipos en mal estado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Actividades predecesoras inconclusas	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.04.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS		Bajo rendimiento del personal	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Presencia de restos arqueológicos	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Accidentes	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Topografía de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Geología de la zona de trabajo (rocas)	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Hidrología de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.04.02.03	REMOCIÓN DE REDES DE DESAGÜE		Mala ejecución de la partida	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Rotura de matrices y/o tuberías	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada

			Accidentes	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Contaminación del área de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Bajo rendimiento del personal	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.04.02.04	PERFILADO COMPACTADO MANUAL TERRENO	Y	Derrumbe y/o deslizamiento de taludes	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		DE	Maquinaria en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Topografía de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Bajo rendimiento de la maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de maquinaria	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.04.02.05	CAMA DE APOYO EN TERRENO NORMAL PARA TUBERÍA		Desabastecimiento de materiales	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Bajo rendimiento del personal	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.04.02.06	SUMINISTRO DE INSTALACIÓN TUBERÍA PVC P/DESAGUE	E DE SAL	Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Personal no calificado	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta

01.04.02.07	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO		Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Falta de controles de calidad	0.5	MEDIANA	0.8	MUY ALTO	0.40	Alta
			Personal no calificado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Derrumbe y/o deslizamiento de taludes.	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Maquinaria en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento de la maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de maquinaria	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			01.04.02.08	RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE		Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4
Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA				0.4	ALTO	0.20	Moderada
Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA				0.4	ALTO	0.20	Moderada
Accidentes	0.3	BAJA				0.1	BAJO	0.03	Baja
Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA				0.1	BAJO	0.05	Baja
Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA				0.4	ALTO	0.28	Alta
Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA				0.4	ALTO	0.28	Alta
01.05.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.05.01	EXCAVACIÓN PARA EXPLANACIONES								
01.05.01.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN		Equipos en mal estado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta

01.05.01.02	CORTE DE MATERIAL A NIVEL DE LA SUBRASANTE		Bajo rendimiento de la maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Maquinaria en mal estado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Geología de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Topografía de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.2	MODERADO	0.14	Moderada
			Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.05.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE		Desabastecimiento de maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Maquinaria en mal estado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Topografía de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Bajo rendimiento de la maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.05.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE EN ZONAS DE CORTE		Falta de botaderos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento de la maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de maquinaria	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Topografía de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta			

			Actividades predecesoras inconclusas	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Maquinaria en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.05.01.05	COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL DE SEPARACIÓN	DE DE	Mala ejecución de la partida	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Accidentes	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Actividades predecesoras inconclusas	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.06.00	PAVIMENTOS								
01.06.01	SUB BASE e = 0.25 m								
01.06.01.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	LA	Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Mala ejecución de la partida	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Equipos en mal estado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.06.01.02	MATERIAL GRANULAR PUESTO EN OBRA	PUESTO	Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de maquinaria	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Maquinaria en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Falta de controles de calidad	0.5	MEDIANA	0.8	MUY ALTO	0.40	Alta
			Topografía de la zona de trabajo	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Espacio insuficiente por acumulación de material	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento de la maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Falta de cantera	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta

01.06.01.03	EXTENDIDO PROCESO COMPACTACIÓN MATERIAL	Y DE DE	Desabastecimiento de maquinaria	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Maquinaria en mal estado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Accidentes	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento de la maquinaria	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.06.02	LOSA DE CONCRETO								
01.06.02.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE CONSTRUCCIÓN	LA	Personal no calificado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Equipos en mal estado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.06.02.02	ENCONFRADO DESENCOFRADO PARA LOSA CONCRETO	Y DE	Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Personal no calificado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.06.02.03	ACERO TEMPERATURA = 1/4" fy=4200 Kg/cm2	DE diam	Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.2	MODERADO	0.14	Moderada
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada

		Suministro de fluido eléctrico	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Accidentes	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
		Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
		Actividades predecesoras inconclusas	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
		Equipos en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.06.02.04	CONCRETA $f_c = 210$ Kq/cm ² (PREMEZCLADO)	Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.8	MUY ALTO	0.40	Alta
		Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Desabastecimiento de maquinaria	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
		Maquinaria en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Mala ejecución de la partida	0.5	MEDIANA	0.8	MUY ALTO	0.40	Alta
		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
		Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Bajo rendimiento de la maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Accidentes	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Falta de controles de calidad	0.5	MEDIANA	0.8	MUY ALTO	0.40	Alta
01.06.02.05	ACERO LISO 5/8" $f_y = 4200$ Kq/cm ² $G^{\circ} 60$ (JUNTA TRANSVERSAL)	Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.2	MODERADO	0.14	Moderada
		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
		Suministro de fluido eléctrico	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Actividades predecesoras inconclusas	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
		Accidentes	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
		Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Equipos en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta

01.06.02.06	ACERO CORRUGADO 1/2" fy = 4200 Kq/cm2 G° 60 (JUNTA	Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.2	MODERADO	0.14	Moderada
		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
		Suministro de fluido eléctrico	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Actividades predecesoras inconclusas	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
		Accidentes	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
		Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Equipos en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.06.02.07	ACERO LISO 5/8" fy = 4200 Kq/cm2 G° 60 (JUNTA DE DILATACIÓN)	Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.2	MODERADO	0.14	Moderada
		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
		Suministro de fluido eléctrico	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Actividades predecesoras inconclusas	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
		Accidentes	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
		Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Equipos en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.06.02.08	CORTE EN JUNTAS LONGITUDINALES	Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Accidentes	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
		Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
		Personal no calificado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta

01.06.02.09	CORTE EN JUNTAS TRANSVERSALES		Equipos en mal estado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Accidentes	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Personal no calificado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Equipos en mal estado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.06.02.10	SELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES TRANSVERSALES Y DE		Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Personal no calificado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.06.02.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	DE CON	Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Personal no calificado	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Mala ejecución de la partida	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
01.06.02.12	ENCIMADO DE BUZONES	DE	Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Personal no calificado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada

		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Equipos en mal estado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.07.00	SUMIDEROS							
01.07.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Mala ejecución de la partida	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Equipos en mal estado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.07.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS	Hidrología de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Geología de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Topografía de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
		Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Presencia de restos arqueológicos	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.07.03	ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCAVADO	Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
		Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
		Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Espacio insuficiente por acumulación de material	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
		Topografía de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.07.04		Desabastecimiento de maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada

	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE	DE	Maquinaria en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Topografía de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento de la maquinaria	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Falta de botaderos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			01.07.05	NIVELACIÓN COMPACTADO MANUAL	Y	Bajo rendimiento de la maquinaria	0.5	MEDIANA	0.2
Desabastecimiento de maquinaria	0.5	MEDIANA				0.4	ALTO	0.20	Moderada
Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA				0.4	ALTO	0.20	Moderada
Personal no calificado	0.5	MEDIANA				0.4	ALTO	0.20	Moderada
Derrumbe y/o deslizamiento de taludes.	0.7	ALTA				0.4	ALTO	0.28	Alta
Bajo rendimiento del personal	0.5	MEDIANA				0.4	ALTO	0.20	Moderada
Accidentes	0.3	BAJA				0.2	MODERADO	0.06	Baja
Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA				0.2	MODERADO	0.10	Moderada
Maquinaria en mal estado	0.5	MEDIANA				0.4	ALTO	0.20	Moderada
Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA				0.4	ALTO	0.28	Alta
01.07.06	SOLADO SUMIDEROS	PARA	Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Bajo rendimiento del personal	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada

01.07.07	ACERO CORRUGADO 3/8" fy=4200 Kq/cm2 G° 60		Desabastecimiento de materiales	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta			
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada			
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta			
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada			
			Suministro de fluido eléctrico	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada			
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja			
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja			
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta			
			Equipos en mal estado	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta			
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta			
			01.07.08	ENCOFRADO DE SUMIDEROS		Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
Personal no calificado	0.5	MEDIANA				0.4	ALTO	0.20	Moderada			
Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA				0.2	MODERADO	0.14	Moderada			
Accidentes	0.3	BAJA				0.2	MODERADO	0.06	Baja			
Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA				0.2	MODERADO	0.10	Moderada			
Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA				0.4	ALTO	0.20	Moderada			
Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA				0.4	ALTO	0.28	Alta			
Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA				0.4	ALTO	0.28	Alta			
01.07.09	CONCRETA fe =175 Kg/cm2					Mala ejecución de la partida	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
						Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
						Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta			
			Desabastecimiento de maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada			
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja			
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada			
			Maquinaria en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada			
			Rendimiento de la maquinaria	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta			
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta			

			Falta de controles de calidad	0.5	MEDIANA	0.8	MUY ALTO	0.40	Alta
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.07.10	DESENCOFRADO DE SUMIDEROS	DE	Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.07.11	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:5	CON	Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Accidentes	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.07.12	REJILLA SUMIDERO PLATINA 2x1/2"		Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Suministro de fluido eléctrico	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Equipos en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
01.07.13	CURADO CONCRETO ADITIVO	DE CON	Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Personal no calificado	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada

			Mala ejecución de la partida	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.08.00	ALCANTARILLAS								
01.08.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Equipos en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
01.08.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS		Hidrología de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Geología de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Topografía de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Presencia de restos arqueológicos	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.08.03	ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCAVADO		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Accidentes	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Espacio insuficiente por acumulación de material	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Topografía de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.08.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE		Desabastecimiento de maquinaria	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Maquinaria en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada

			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Topografía de la zona de trabajo	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Bajo rendimiento de la maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Falta de botaderos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.08.05	CAMA DE APOYO EN TERRENO NORMAL PARA TUBERÍA		Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Accidentes	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.08.06	SUMINISTRO, ARMADO Y COLOCACIÓN DE MODULO TMC 0 36		Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.08.07	ENCOFRADO DE ALCANTARILLA		Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada

			Accidentes	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.08.08	CONCRETO	F'c=175	Mala ejecución de la partida	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
	Kq/cm2		Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Accidentes	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Maquinaria en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Rendimiento de la maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Falta de controles de calidad	0.5	MEDIANA	0.8	MUY ALTO	0.40	Alta
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.08.09	DESENCOFRADO	DE	Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
	ALCANTARILLA		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento del personal	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Accidentes	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.1	BAJO	0.05	Baja
			Mala ejecución de la partida	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
01.08.10	RELLENO	SOBRE	Personal no calificado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
	MÓDULOS	DE	Bajo rendimiento del personal	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
	ALCANTARILLA		Maquinaria en mal estado	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Bajo rendimiento de la maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada

			Derrumbe y/o deslizamiento de taludes.	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Accidentes	0.3	BAJA	0.1	BAJO	0.03	Baja
			Ocurrencia de lluvias	0.5	MEDIANA	0.2	MODERADO	0.10	Moderada
			Falta de controles de calidad	0.5	MEDIANA	0.8	MUY ALTO	0.40	Alta
			Desabastecimiento de maquinaria	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada
01.08.11	CURADO CONCRETO ADITIVO	DE CON	Personal no calificado	0.3	BAJA	0.2	MODERADO	0.06	Baja
			Mala ejecución de la partida	0.3	BAJA	0.4	ALTO	0.12	Moderada
			Actividades predecesoras inconclusas	0.7	ALTA	0.4	ALTO	0.28	Alta
			Desabastecimiento de materiales	0.5	MEDIANA	0.4	ALTO	0.20	Moderada

Fuente: Elaboración Propia.

Continuación del Análisis Cualitativo desde la 2da partida en la parte de Anexos

b) Análisis Cuantitativo. Se realizó el análisis cuantitativo con los riesgos de prioridad alta de la Tabla N° 21 utilizando el programa @Risk el cual trabaja con un proceso de simulación llamado Monte Carlo; este utiliza la simulación para mostrar múltiples resultados posibles e indica qué probabilidad hay de que se produzcan.

b.1) Procesamiento de Datos

Tabla 21

Análisis Cuantitativo del Presupuesto de los Riesgos Individuales de Priorización Alta

ÍTEM	PARTIDAS	RIESGOS	TIPO	PR OB.	¿ O C U R E ?	IMP AC TO	COSTO PROMEDIO PARCIAL SIN RIESGO	IMPACTO PROMEDI O CON RIESGO	COSTO PROMEDIO PARCIAL CON RIESGO	PROB. DE CUMP LIR CON VALO R	COSTO PROMEDIO PARCIAL NECESARIO PARA UNA CONTING. DEL 95%	CONTING. NECESARIA PARA UNA CONFIANZ A DEL 95%
01.00.00	ADECUADAS CONDICIONES DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR											
01.03.00	DEMOLICIONES											
01.03.01	DEMOLICIÓN DE VEREDAS	Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	single	0.5	0.8	S/.645.04	S/.166.64	S/.811.68	50%	S/.887.96	S/.242.92	
01.03.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	Topografía de la zona de trabajo	single	0.7	0.4	S/.202.70	S/.89.77	S/.292.47	1%	S/.316.18	S/.113.48	
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.8							
		Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4							
01.03.03		Desabastecimiento de maquinaria	single	0.7	0.8	S/.433.30	S/.268.65	S/.701.95	0%	S/.742.95	S/.309.65	

	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	Maquinaria en mal estado	single	0.3	0.8							
		Topografía de la zona de trabajo	single	0.7	0.4							
		Desabastecimiento de materiales	single	0.5	0.8							
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.8							
		Rendimiento de la maquinaria	single	0.7	0.4							
		Falta de botaderos	single	0.5	0.8							
01.04.00	REPOSICIÓN DE REDES MATRICES DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE											
01.04.01	REPOSICIÓN DE RED MATRIZ DE AGUA POTABLE											
01.04.01.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Actividades predecesoras inconclusas	single	0.3	0.8	S/.2,014.98	S/.0.00	S/.2,014.98	70%	S/.2,438.82	S/.423.84	
01.04.01.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS	Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4	S/.6,713.01	S/.3,468.39	S/.10,181.40	2%	S/.10,504.39	S/.3,791.38	
		Geología de la zona de trabajo	single	0.7	0.4							
		Topografía de la zona de trabajo	single	0.7	0.4							
		Hidrología de la zona de trabajo	single	0.7	0.4							
01.04.01.03	REMOCIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE	Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.8	S/.295.80	S/.87.33	S/.383.13	6%	S/.404.81	S/.109.01	
		Roturas de matrices y/o tuberías	single	0.7	0.4							
01.04.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.8	S/.1,107.54	S/.508.65	S/.1,616.19	2%	S/.1,651.06	S/.543.52	
		Desabastecimiento de maquinaria	single	0.7	0.4							

			Rendimiento de la maquinaria	single	0.7	0.4						
			Derrumbe y/o deslizamiento de taludes.	single	0.7	0.4						
01.04.01.05	CAMA APOYO TERRENO NORMAL PARA TUBERÍA	DE EN	Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4	S/.1,496.00	S/.257.64	S/.1,753.64	30%	S/.1,838.12	S/.342.12
01.04.01.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAP P/AGUA DE 3"	DE	Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	single	0.7	0.4	S/.4,268.80	S/.1,654.16	S/.5,922.96	3%	S/.6,161.80	S/.1,893.00
			Desabastecimiento de materiales	single	0.7	0.4						
			Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
01.04.01.07	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO		Falta de controles de calidad	single	0.5	0.8	S/.9,906.06	S/.3,722.28	S/.13,628.34	1%	S/.13,747.86	S/.3,841.80
			Desabastecimiento de maquinaria	single	0.7	0.4						
			Personal calificado	no single	0.7	0.4						
			Maquinaria en mal estado	single	0.7	0.4						
01.04.01.08	RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE INSTALACIONES DE AGUA		Personal calificado	no single	0.7	0.4	S/.6,520.54	S/.3,850.22	S/.10,370.76	1%	S/.10,862.58	S/.4,342.04
			Desabastecimiento de materiales	single	0.7	0.4						
			Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4						
			Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	single	0.7	0.4						
01.04.02	REPOSICIÓN DE RED MATRIZ DE DESAGÜE											

01.04.02.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Equipos en mal estado	single	0.7	0.4	S/.2,014.98	S/.347.02	S/.2,362.00	30%	S/.2,463.02	S/.448.04
01.04.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS	Presencia de restos arqueológicos	single	0.7	0.4	S/.10,993.77	S/.5,680.11	S/.16,673.88	2%	S/.17,220.97	S/.6,227.20
		Topografía de la zona de trabajo	single	0.7	0.4						
		Geología de la zona de trabajo de trabajo (rocas)	single	0.7	0.4						
		Hidrología de la zona de trabajo	single	0.7	0.4						
01.04.02.03	REMOCIÓN DE REDES DE DESAGÜE	Rotura de matrices y/o tuberías	single	0.7	0.4	S/.371.20	S/.95.89	S/.467.09	10%	S/.486.17	S/.114.97
		Contaminación del área de trabajo	single	0.7	0.4						
01.04.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL DE TERRENO	Derrumbe y/o deslizamiento de taludes	single	0.7	0.4	S/.1,107.54	S/.635.81	S/.1,743.35	1%	S/.1,824.82	S/.717.28
		Topografía de la zona de trabajo	single	0.7	0.4						
		Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4						
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
		Desabastecimiento de maquinaria	single	0.7	0.4						
01.04.02.05	CAMA DE APOYO EN TERRENO NORMAL PARA TUBERÍA	Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4	S/.1,496.00	S/.257.64	S/.1,753.64	30%	S/.1,856.34	S/.360.34

01.04.02.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SAL P/DESAGUE	Desabastecimiento de materiales	single	0.7	0.4	S/.12,432.30	S/.4,817.52	S/.17,249.82	1%	S/.18,329.77	S/.5,897.47
		Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4						
		Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4						
01.04.02.07	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4	S/.15,831.18	S/.5,948.69	S/.21,779.87	1%	S/.22,107.46	S/.6,276.28
		Falta de controles de calidad	single	0.5	0.8						
		Personal no calificado	single	0.7	0.4						
		Desabastecimiento de maquinaria	single	0.7	0.4						
01.04.02.08	RECONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE	Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4	S/.6,988.38	S/.2,063.24	S/.9,051.62	5%	S/.9,485.14	S/.2,496.76
		Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4						
01.05.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS										
01.05.01	EXCAVACIÓN PARA EXPLANACIONES										
01.05.01.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Equipos en mal estado	single	0.7	0.4	S/.1,948.76	S/.1,342.48	S/.3,291.24	0%	S/.3,519.59	S/.1,570.83
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	single	0.7	0.4						
		Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4						
01.05.01.02	CORTE DE MATERIAL A NIVEL DE LA SUBRASANTE	Maquinaria en mal estado	single	0.7	0.4	S/.5,978.70	S/.2,059.33	S/.8,038.03	4%	S/.8,410.75	S/.2,432.05
		Geología de la zona de trabajo	single	0.7	0.4						
		Desabastecimiento de materiales	single	0.7	0.4						

01.05.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	Maquinaria en mal estado	single	0.7	0.4	S/.24,351.46	S/.7,548.95	S/.31,900.41	1%	S/.32,813.51	S/.8,462.05
		Topografía de la zona de trabajo	single	0.7	0.4						
		Desabastecimiento de materiales	single	0.7	0.4						
01.05.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE EN ZONAS DE CORTE	Desabastecimiento de maquinaria	single	0.7	0.4	S/.18,796.47	S/.6,474.34	S/.25,270.81	1%	S/.26,077.35	S/.7,280.88
		Topografía de la zona de trabajo	single	0.7	0.4						
		Desabastecimiento de materiales	single	0.7	0.4						
01.05.01.05	COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL DE SEPARACIÓN	Desabastecimiento de materiales	single	0.7	0.4	S/.12,882.21	S/.2,662.32	S/.15,544.53	30%	S/.16,397.33	S/.3,515.12
01.06.00	PAVIMENTOS										
01.06.01	SUB BASE e = 0.25 m										
01.06.01.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4	S/.1,948.76	S/.671.24	S/.2,620.00	6%	S/.2,784.69	S/.835.93
		Equipos en mal estado	single	0.7	0.4						
01.06.01.02	MATERIAL GRANULAR PUESTO EN OBRA	Desabastecimiento de maquinaria	single	0.7	0.4	S/.13,024.25	S/.4,037.52	S/.17,061.77	3%	S/.17,561.27	S/.4,537.02
		Falta de controles de calidad	single	0.5	0.8						
		Falta de cantera	single	0.7	0.4						
01.06.01.03	EXTENDIDO Y PROCESO DE COMPACTACIÓN DE MATERIAL	Desabastecimiento de maquinaria	single	0.7	0.4	S/.18,796.47	S/.9,711.51	S/.28,507.98	1%	S/.29,583.09	S/.10,786.62
		Maquinaria en mal estado	single	0.7	0.4						
		Rendimiento de la maquinaria	single	0.7	0.4						

		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4								
01.06.02	LOSA DE CONCRETO												
01.06.02.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Personal calificado	no	single	0.7	0.4	S/.1,948.76	S/.1,342.48	S/.3,291.24	1%	S/.3,404.96	S/.1,456.20	
		Actividades predecesoras inconclusas		single	0.7	0.4							
		Mala ejecución de la partida		single	0.7	0.4							
		Equipos en mal estado		single	0.7	0.4							
01.06.02.02	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE CONCRETO	Personal calificado	no	single	0.7	0.4	S/.1,673.25	S/.864.51	S/.2,537.76	2%	S/.2,578.21	S/.904.96	
		Bajo rendimiento del personal		single	0.7	0.4							
		Mala ejecución de la partida		single	0.7	0.4							
		Actividades predecesoras inconclusas		single	0.7	0.4							
01.06.02.03	ACERO DE TEMPERATURA diam = 1/4" fy=4200 Kg/cm2	Desabastecimiento de materiales		single	0.7	0.4	S/.38,387.70	S/.7,933.46	S/.46,321.16	6%	S/.48,169.94	S/.9,782.24	
		Mala ejecución de la partida		single	0.7	0.4							
01.06.02.04	CONCRETO f'c = 210 Kq/cm2 (PREMEZCLADO)	Bajo rendimiento del personal		single	0.7	0.4	S/.109,847.36	S/.47,295.39	S/.157,142.75	1%	S/.156,638.38	S/.46,791.02	
		Mala ejecución de la partida		single	0.5	0.8							
		Desabastecimiento de materiales		single	0.5	0.8							
		Actividades predecesoras inconclusas		single	0.7	0.4							
		Falta de controles de calidad		single	0.5	0.8							

01.06.02.05	ACERO LISO 5/8" fy = 4200 Kq/cm2 G° 60 (JUNTA TRANSVERSA L)	Desabastecimiento de materiales	single	0.7	0.4	S/.3,386.88	S/.699.96	S/.4,086.84	9%	S/.4,261.45	S/.874.57
		Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4						
01.06.02.06	ACERO CORRUGADO 1/2" fy = 4200 Kq/cm2 G° 60 (JUNTA	Desabastecimiento de materiales	single	0.7	0.4	S/.1,957.50	S/.404.55	S/.2,362.05	10%	S/.2,425.62	S/.468.12
		Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4						
01.06.02.07	ACERO LISO 5/8" fy = 4200 Kq/cm2 G° 60 (JUNTA DE DILATACIÓN)	Desabastecimiento de materiales	single	0.7	0.4	S/.2,232.00	S/.461.28	S/.2,693.28	9%	S/.2,782.86	S/.550.86
		Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4						
01.06.02.08	CORTE EN JUNTAS LONGITUDIN ALES	Desabastecimiento de materiales	single	0.7	0.4	S/.1,328.20	S/.1,067.48	S/.2,395.68	0%	S/.2,328.26	S/.1,000.06
		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	single	0.7	0.4						
		Personal calificado	no single	0.7	0.4						
		Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4						
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
		Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4						
		Equipos en mal estado	single	0.7	0.4						
01.06.02.09	CORTE EN JUNTAS TRANSVERSA LES	Desabastecimiento de materiales	single	0.7	0.4	S/.1,227.44	S/.986.50	S/.2,213.94	0%	S/.2,187.45	S/.960.01
		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	single	0.7	0.4						

		Personal calificado	no	single	0.7	0.4						
		Mala ejecución de la partida		single	0.7	0.4						
		Actividades predecesoras inconclusas		single	0.7	0.4						
		Bajo rendimiento del personal		single	0.7	0.4						
		Equipos en mal estado		single	0.7	0.4						
01.06.02.10	SELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES TRANSVERSALES Y DE	Desabastecimiento de materiales		single	0.7	0.4	S/.5,359.93	S/.3,461.62	S/.8,821.55	0%	S/.8,980.11	S/.3,620.18
		Bajo rendimiento del personal		single	0.7	0.4						
		Actividades predecesoras inconclusas		single	0.7	0.4						
		Personal calificado	no	single	0.7	0.4						
		Mala ejecución de la partida		single	0.7	0.4						
01.06.02.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	Desabastecimiento de materiales		single	0.7	0.4	S/.5,302.44	S/.2,739.59	S/.8,042.03	8%	S/.8,436.66	S/.3,134.22
		Actividades predecesoras inconclusas		single	0.7	0.4						
01.06.02.12	ENCIMADO DE BUZONES	Desabastecimiento de materiales		single	0.7	0.4	S/.3,957.20	S/.3,066.83	S/.7,024.03	0%	S/.6,980.05	S/.3,022.85
		Personal calificado	no	single	0.7	0.4						
		Mala ejecución de la partida		single	0.7	0.4						
		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos		single	0.7	0.4						
		Bajo rendimiento del personal		single	0.7	0.4						

		Equipos en mal estado	single	0.7	0.4						
01.07.00	SUMIDEROS										
01.07.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4	S/.6.19	S/.3.20	S/.9.39	3%	S/.10.06	S/.3.87
		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	single	0.7	0.4						
		Equipos en mal estado	single	0.7	0.4						
01.07.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS	Hidrología de la zona de trabajo	single	0.7	0.4	S/.97.29	S/.62.83	S/.160.12	0%	S/.164.26	S/.66.97
		Geología de la zona de trabajo	single	0.7	0.4						
		Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4						
		Topografía de la zona de trabajo	single	0.7	0.4						
		Presencia de restos arqueológicos	single	0.7	0.4						
01.07.03	ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCAVADO	Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4	S/.62.84	S/.37.11	S/.99.95	0%	S/.103.68	S/.40.84
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
		Espacio insuficiente por acumulación de material	single	0.7	0.4						
		Topografía de la zona de trabajo	single	0.7	0.4						
01.07.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	Topografía de la zona de trabajo	single	0.7	0.4	S/.134.32	S/.55.52	S/.189.84	0%	S/.195.54	S/.61.22
		Desabastecimiento de materiales	single	0.7	0.4						
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						

		Rendimiento de la maquinaria	single	0.7	0.4							
01.07.05	NIVELACIÓN Y COMPACTADO MANUAL	Derrumbe y/o deslizamiento de taludes.	single	0.7	0.4	S/.21.10	S/.4.36	S/.25.46	8%	S/.26.25	S/.5.15	
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4							
01.07.06	SOLADO PARA SUMIDEROS	Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4	S/.322.92	S/.47.67	S/.370.59	30%	S/.389.03	S/.66.11	
01.07.07	ACERO CORRUGADO 3/8" fy=4200 Kq/cm2 G° 60	Desabastecimiento de materiales	single	0.7	0.4	S/.481.98	S/.249.02	S/.731.00	1%	S/.755.70	S/.273.72	
		Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4							
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4							
		Equipos en mal estado	single	0.7	0.4							
		Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4							
01.07.08	ENCOFRADO DE SUMIDEROS	Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4	S/.348.04	S/.89.91	S/.437.95	10%	S/.457.51	S/.109.47	
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4							
01.07.09	CONCRETO f'c =175 Kg/cm2	Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4	S/.309.68	S/.106.67	S/.416.35	0%	S/.422.92	S/.113.24	
		Bajo rendimiento de la maquinaria	single	0.7	0.4							
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4							
		Falta de controles de calidad	single	0.5	0.8							

01.07.10	DESENCOFRA DO DE SUMIDEROS	Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4	S/.60.01	S/.23.25	S/.83.26	1%	S/.85.11	S/.25.10
		Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4						
		Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4						
01.07.11	TARRAJEO CON IMPERMEABI LIZANTE, MEZCLA 1:5	Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4	S/.473.53	S/.209.71	S/.683.24	2%	S/.735.95	S/.262.42
		Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4						
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
01.07.12	REJILLA SUMIDERO PLATINA 2x1/2"	Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4	S/.1,456.90	S/.501.82	S/.1,958.72	6%	S/.2,017.23	S/.560.33
		Suministro de fluido eléctrico	single	0.7	0.4						
		Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4						
01.07.13	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4	S/.41.18	S/.10.64	S/.51.82	30%	S/.55.68	S/.14.50
01.08.00	ALCANTARILLAS										
01.08.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCI ÓN	Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4	S/.44.72	S/.15.40	S/.60.12	9%	S/.63.07	S/.18.35
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
01.08.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS	Hidrología de la zona de trabajo	single	0.7	0.4	S/.940.47	S/.607.39	S/.1,547.86	2%	S/.1,550.02	S/.609.55
		Geología de la zona de trabajo de trabajo	single	0.7	0.4						
		Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4						
		Topografía de la zona de trabajo	single	0.7	0.4						

		Presencia de restos arqueológicos	single	0.7	0.4						
01.08.03	ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCAVADO	Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	single	0.7	0.4	S/.608.10	S/.448.84	S/.1,056.94	0%	S/.1,122.84	S/.514.74
		Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4						
		Espacio insuficiente por acumulación de material	single	0.7	0.4						
		Topografía de la zona de trabajo	single	0.7	0.4						
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
01.08.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	Desabastecimiento de maquinaria	single	0.7	0.4	S/.1,299.90	S/.402.97	S/.1,702.87	3%	S/.1,740.98	S/.441.08
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
		Topografía de la zona de trabajo	single	0.7	0.4						
01.08.05	CAMA DE APOYO EN TERRENO NORMAL PARA TUBERÍA	Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4	S/.544.00	S/.187.38	S/.731.38	9%	S/.770.30	S/.226.30
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
01.08.06	SUMINISTRO, ARMADO Y COLOCACIÓN DE MODULO TMC 0 36	Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4	S/.9,586.39	S/.3,714.73	S/.13,301.12	2%	S/.13,901.03	S/.4,314.64
		Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4						
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
01.08.07	ENCOFRADO DE	Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4	S/.2,007.90	S/.778.06	S/.2,785.96	1%	S/.2,881.69	S/.873.79

	ALCANTARIL LA	Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4						
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
01.08.08	CONCRETO F'c=175 Kq/cm2	Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4	S/.3,096.80	S/.1,066.68	S/.4,163.48	1%	S/.4,259.87	S/.1,163.07
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
		Falta de controles de calidad	single	0.5	0.8						
		Desabastecimiento de herramientas y/o equipos	single	0.7	0.4						
01.08.09	DESENCOFRA DO DE ALCANTARIL LA	Bajo rendimiento del personal	single	0.7	0.4	S/.346.20	S/.134.15	S/.480.35	2%	S/.494.07	S/.147.87
		Mala ejecución de la partida	single	0.7	0.4						
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
01.08.10	RELLENO SOBRE MÓDULOS DE ALCANTARIL LA	Derrumbe y/o deslizamiento de taludes.	single	0.7	0.4	S/.71.28	S/.20.09	S/.91.37	5%	S/.93.82	S/.22.54
		Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4						
		Falta de controles de calidad	single	0.5	0.8						
01.08.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	Actividades predecesoras inconclusas	single	0.7	0.4	S/.140.40	S/.36.27	S/.176.67	30%	S/.191.06	S/.50.66
CONTINGENCIA TOTAL NECESARIA DEL PRESUPUESTO PARA UNA CONFIANZA DEL 95%											S/.445,337.63

Fuente: Elaboración Propia.

Continuación del Análisis Cuantitativo desde la 2da partida en la parte de Anexos

En la Tabla N°23 se muestra la simulación del presupuesto con el software @Risk de los diferentes riesgos combinando prioridades.

Tabla 22

Presupuesto promedio de la Contingencia de las Simulaciones

SIMULACIÓN DE RIESGOS	CONTINGENCIA
	PRESUPUESTO
Altos-Moderados-Bajos	S/.1,265,031.13
Altos	S/.445,337.63
Moderados	S/.885,174.86
Bajos	S/.140,356.02
Altos-Moderados	S/.1,174,297.87
Altos-Bajos	S/.546,587.66
Moderados-Bajos	S/.968,294.51

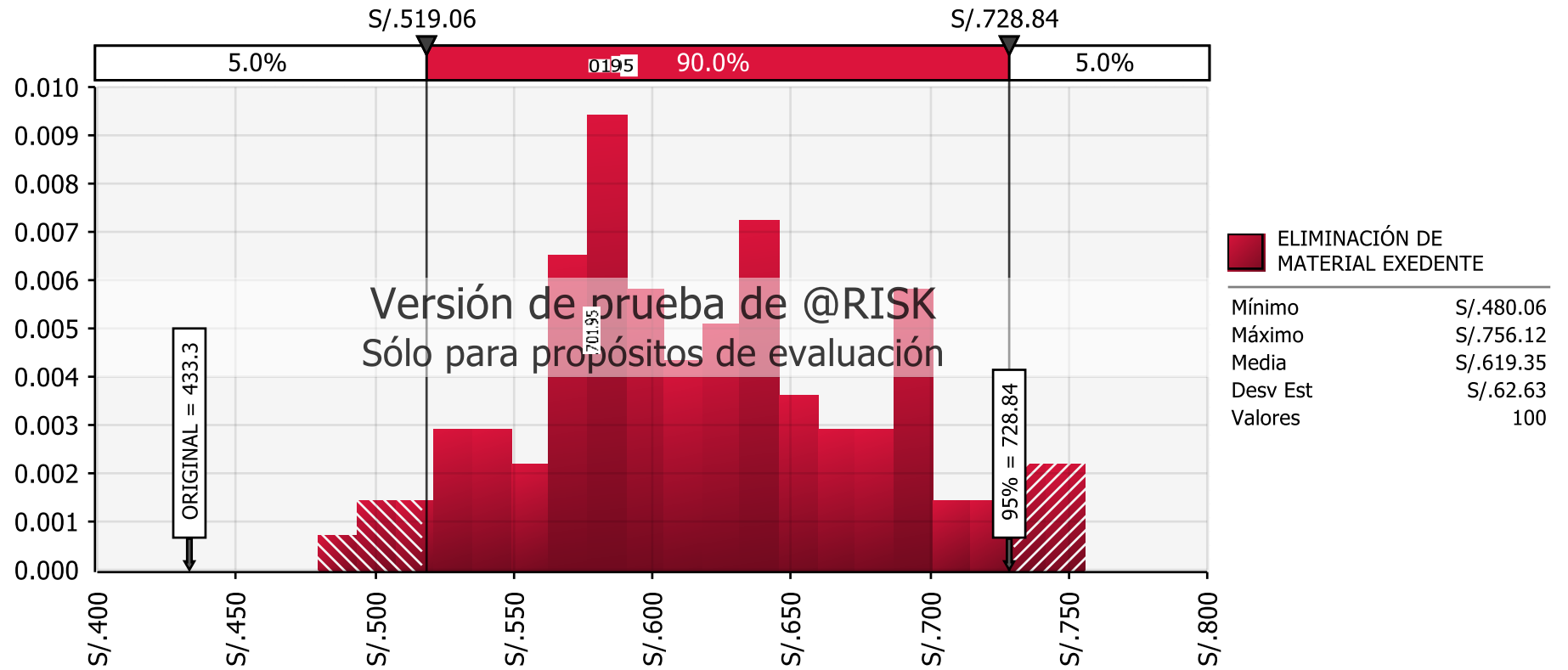
Fuente: Elaboración Propia.

Gráficos

Se muestra las Figuras N°21 y N°22 de la actividad eliminación de material excedente que se obtiene a partir de la simulación del presupuesto.

Figura 12

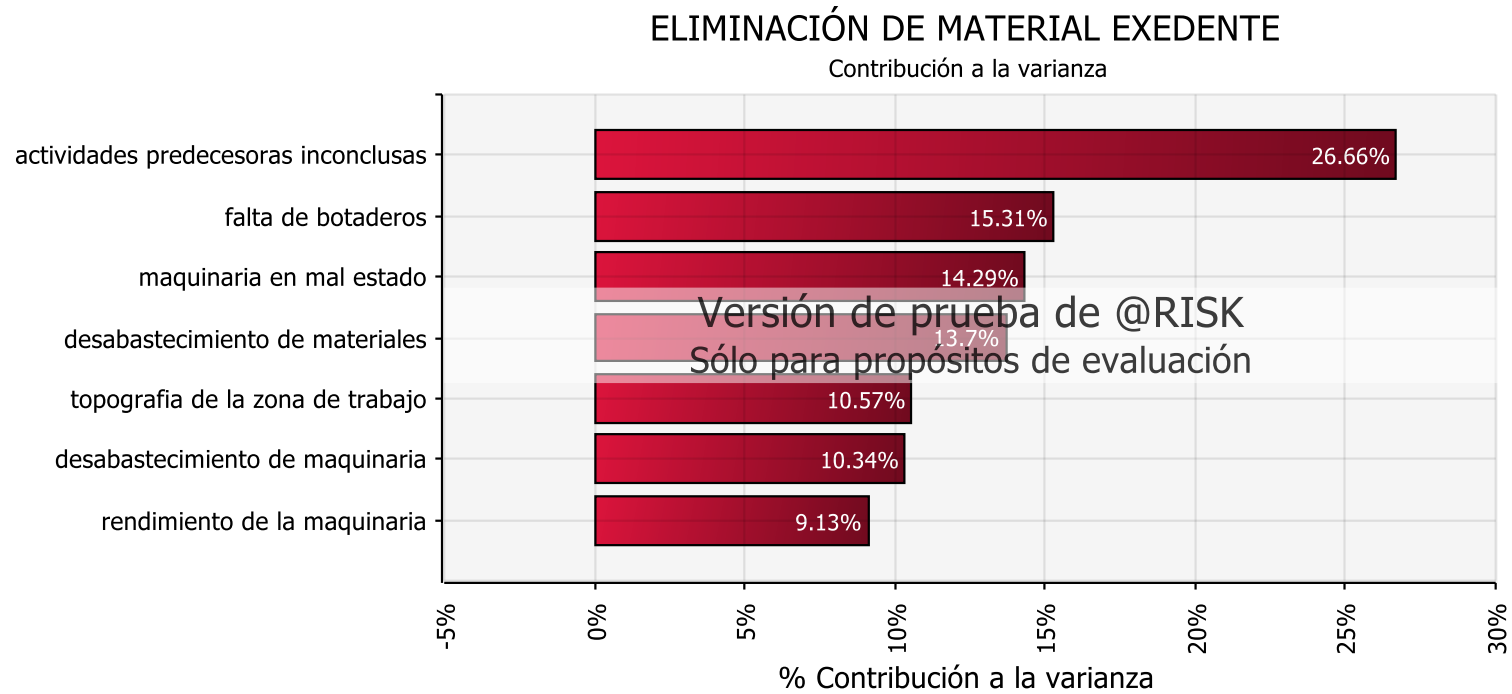
Densidad de Probabilidad de la Actividad



Fuente: Software @Risk.

Figura 13

Análisis de Sensibilidad de la Actividad Eliminación



Fuente: Software @Risk.

4.1.2 Resultados del Procedimiento de Análisis de Datos

4.1.2.1 Riesgos Generales

Tabla 23

Cuadro Resumen de la Priorización de los Riesgos Generales

RIESGOS GENERALES	PROMEDIO DE LA EVALUACIÓN				PRIORIZACIÓN DEL RIESGO	
	PROB.	CATEGORÍA	IMPACTO	CATEGORÍA	PROB*IMP	CATEGORÍA
RIESGO TÉCNICO	0.55	ALTA	0.34	ALTO	0.18	Moderada Prioridad
RIESGO DE GESTIÓN	0.50	MEDIANA	0.34	ALTO	0.17	Moderada Prioridad
RIESGO COMERCIAL	0.46	MEDIANA	0.27	ALTO	0.12	Moderada Prioridad
RIESGO EXTERNO	0.42	BAJA	0.22	MODERADO	0.09	Moderada Prioridad
INCIDENCIA DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LOS RIESGOS GENERALES						Moderada Prioridad

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.2.2 Riesgos Individuales

4.1.2.2.1 Presupuesto

Tabla 24

Comparación del Presupuesto Programado, Ejecutado y la Contingencia con software @Risk

OBRA/PPTO	PROGRAMADO	ACTUALIZADO	PPTO ADICIONAL 01	PPTO ADICIONAL 02	PPTO ADICION AL 03	DEDUCTIVO	EJECUTADO	INCREMENTO	ADC. /PTO. INI.
PRADO BAJO	S/1,539,195.50	S/1,780,724.66	S/105,017.36	S/42,510.64	S/0.00	S/0.00	S/1,928,252.71	125%	8%
BARCENAS Y VICTORIA	S/2,248,656.13	S/0.00	S/270,301.59	S/33,927.44	S/0.00	- S/280,832.47	S/2,272,052.60	101%	14%
NUÑEZ	S/2,045,685.46	S/0.00	S/67,804.81	S/678,844.38	S/0.00	- S/12,544.45	S/2,779,790.20	136%	36%
HUANCAVELICA	S/1,072,267.48	S/1,211,955.66	S/28,570.00	S/183,949.56	S/34,187.99	- S/2,221.10	S/1,428,817.72	133%	20%

Figura 14

Diagrama de barras de porcentaje de variación del Presupuesto Adicional vs Programado

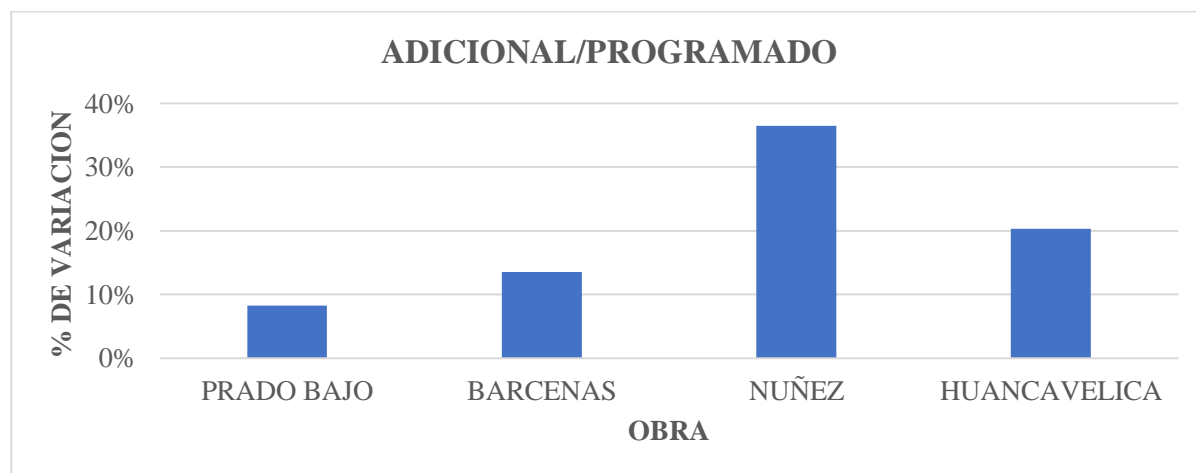
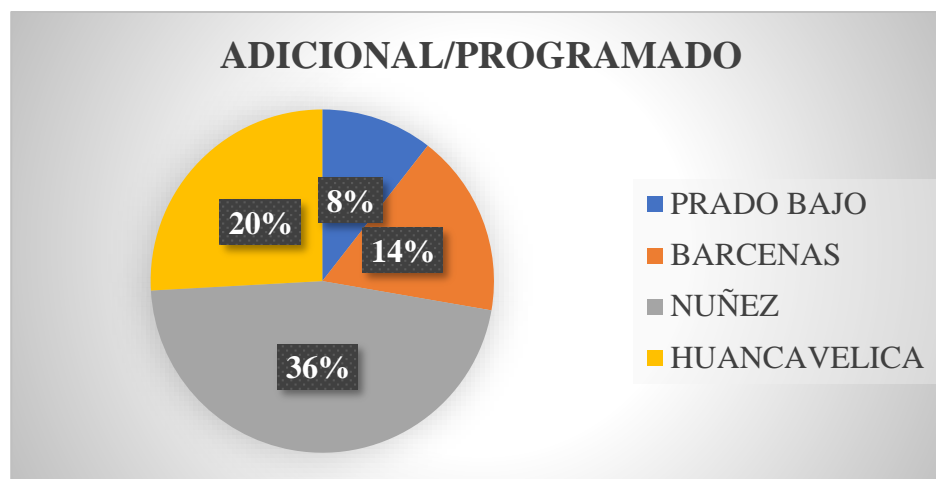


Figura 15

Grafuca circular de porcentaje de variacion del Presupuesto Adicional vs Programado



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25

Cuadro Comparativo de la Incidencia del Presupuesto de las Ampliaciones y de la Contingencia hallada con Respecto al Presupuesto Programado

OBRA/PPTO	PROGRAMADO	ACTUALIZADO	EJECUTADO	ADICIONAL	CONTINGENCIA CON @RISK
PRADO BAJO	S/ 1,539,195.50	S/ 1,780,724.66	S/ 1,928,252.71	S/ 147,528.00	S/ 89,036.23
BARCENAS	S/ 2,248,656.13	S/ -	S/ 2,272,052.60	S/ 23,396.56	S/ 20,237.91
NUÑEZ	S/ 2,045,685.46	S/ -	S/ 2,779,790.20	S/ 734,104.74	S/ 715,989.91
HUANCAVELICA	S/ 1,072,267.48	S/ 1,211,955.66	S/ 1,428,817.72	S/ 244,486.45	S/ 242,391.13

Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla anterior se podría deducir que con la contingencia realizada con el software Risk demuestra que en total el monto representado como adicional aplicando la metodología del PMBOK en promedio se hubiese llegado al menos al 15% del ppto promedio de las 4 obras ejecutadas.

4.1.2.2.2 Cronograma

Tabla 26

Comparación del Cronograma Programado, Ejecutado y la Contingencia con software @Risk

CRONOGRAMA	
PROGRAMADO	320 días
EJECUTADO	678 días
TOTAL EN AMPLIACIONES	358 días
CONTINGENCIA CON SOFTWARE @RISK	371 días

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27

Cuadro Comparativo de la Incidencia del Cronograma de las Ampliaciones y de la Contingencia Hallada con Respecto al Cronograma Programado

CRONOGRAMA		INCIDENCIA
PROGRAMADO	320 días	111.88%
AMPLIACIONES	358 días	
PROGRAMADO	320 días	115.94%
CONTINGENCIA		
CON SOFTWARE	371 días	
@RISK		

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2.3 Comparación de las causales de las ampliaciones con los riesgos de prioridad alta de los riesgos generales

Tabla 28

Cuadro de los Riesgos Generales Asociados a las Causales de Ampliación Presupuestal

RIESGO GENERAL CAUSALES		PRIORIZACIÓN DEL RIESGO	
Mayores Gastos Generales	Existencia de actividades no presupuestadas y/o programadas	RT	Alta Prioridad
	Existencia de repuestos judiciales	RE	
	Bajo rendimiento del personal	RT	Moderada Prioridad
	Variabilidad de ocurrencia de lluvias	RE	
Mayores Metrados	Planos mal elaborados, mal metrado	RT	Alta Prioridad
Partidas Nuevas	Existencia de actividades no presupuestadas y/o programadas	RT	Alta Prioridad
	Existencia de repuestos judiciales	RE	
	Bajo rendimiento del personal	RT	Moderada Prioridad
	Variabilidad de ocurrencia de lluvias	RE	
Nueva Tecnología	Falta de implementación de nueva tecnología	RT	Moderada Prioridad
Mayores Gastos de Supervisión	Existencia de actividades no presupuestadas y/o programadas	RT	Alta Prioridad
	Existencia de repuestos judiciales	RE	
	Bajo rendimiento del personal	RT	Moderada Prioridad
	Variabilidad de ocurrencia de lluvias	RE	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29

Cuadro de los Riesgos Generales Asociados a las Causales de Ampliación de Plazo

TOTAL CAUSALES	RIESGO GENERAL	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO	
Fenómenos Climáticos	Variabilidad de ocurrencia de lluvias	RE	Moderada Prioridad
Feriatos y Días Festivos	Feriatos, Huelgas y/o paros ajenos a la Municipalidad	RE	Baja Prioridad
Paralización	Demoras en la asignación presupuestal en la Gerencia de planeación y presupuesto	RG	Alta Prioridad
Mayores Metrados	Planos mal elaborados, mal metrado	RT	Alta Prioridad
Partidas Nuevas	Existencia de actividades no presupuestadas y/o programadas	RT	Alta Prioridad
Desabastecimiento de Materiales	Desabastecimiento de materiales	RG	Alta Prioridad

Fuente: Elaboración Propia

4.2 Discusión de Resultados

A. Contraste de Resultados del Marco Teórico

1. ¿Los resultados obtenidos en esta investigación sobre la incidencia de la Gestión de Riesgos son comparables a los resultados encontrados en las investigaciones previas mencionadas como antecedentes?

El estudio realizado revela los riesgos individuales en una obra de administración directa, como se muestra en las Tablas N°25 y N°27. Se observa que la contingencia analizada con el software @Risk tiene una incidencia del 15% en el presupuesto y del 108% en el cronograma en comparación con lo planificado. En investigaciones previas, las obras por administración directa presentaron una variación del $\pm 11\%$ en el presupuesto y del $\pm 21\%$ en el cronograma en relación a lo programado. Para este estudio, se contó con la participación de expertos en la materia y se trabajó con ingenieros civiles con experiencia en obras civiles para obtener datos más realistas sobre la probabilidad e impacto de los riesgos. Los resultados demuestran que una adecuada aplicación de la Gestión de Riesgos permite identificar posibles amenazas u oportunidades en el proyecto y desarrollar un plan de respuesta para minimizar su impacto negativo.

2. ¿Cuál es la razón de la diferencia en la incidencia del presupuesto y cronograma entre esta investigación y las investigaciones previas mencionadas como antecedentes?

La disparidad en estas variaciones del presupuesto y cronograma se debe a la diferencia en la forma de ejecución de las obras. En el caso de la presente investigación, que se realiza por administración directa, se tienen en cuenta los riesgos probables y se toman medidas para abordarlos. Por otro lado, en las investigaciones anteriores, que se llevaron a cabo mediante contratación, no se prevén estos eventos, lo que las hace más propensas a requerir extensiones en su ejecución.

B. Interpretación de los Resultados Encontrados en la Investigación

1. ¿Como influye la aplicación de la Gestión de Riesgos en una obra pública?

- Mejora la eficiencia de las inversiones en obras públicas al gestionar tanto los riesgos negativos como los riesgos positivos, lo que permite optimizar el uso de los recursos y lograr una mejora continua.
- Sirve como una guía para la planificación del proyecto, evitando cambios significativos en el presupuesto y cronograma y estableciendo una ruta clara a seguir.
- Permite tomar decisiones oportunas sobre el enfoque de ejecución del proyecto, considerando las características del lugar y la institución encargada de llevarlo a cabo.
- Fomenta una cultura de trabajo proactiva, donde se anticipan y abordan los riesgos de manera efectiva para minimizar su impacto en el proyecto.

2. ¿Los resultados obtenidos de los riesgos individuales son similares con respecto a las ampliaciones ejecutadas?

En la Tabla N°25, se observa que tanto las ampliaciones presupuestales como la contingencia calculada con el software @Risk tienen una incidencia del 24.75% y 25.20%, respectivamente, en relación al presupuesto programado. Esto indica que la planificación de riesgos podría haber evitado un gasto adicional promedio de S/. 7,802.08 en las 4 obras analizadas.

En la Tabla N°27, se evidencia que las ampliaciones de plazo y la contingencia con el software @Risk tienen una incidencia del 111.88% y 115.94%, respectivamente, en relación al cronograma programado. Esto implica que la planificación de riesgos podría haber evitado un tiempo adicional promedio de 13 días en las obras.

C. Aporte de la Investigación

1. ¿Cuál es el aporte de la presente tesis?

La incorporación de la Gestión de Riesgos en las obras públicas, de acuerdo a la DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD aprobada por el OSCE en Perú desde 2017, busca mejorar la eficiencia de las inversiones desde la etapa de planificación. En esta investigación se han realizado aportes significativos, como:

Identificación de posibles riesgos en obras civiles en general y riesgos específicos en obras de infraestructura vial, considerando las particularidades de cada proyecto y su ubicación.

Análisis cualitativo adaptado a las características específicas de la Municipalidad, pero también aplicable a otras entidades, lo cual puede permitir la identificación de más riesgos y la necesidad de ajustar las estrategias en el plan de respuestas.

D. Incorporación de Temas Nuevos que se han Presentado Durante el Proceso de la Investigación que no Estaba Considerado Dentro de los Objetivos de la Investigación

Durante el proceso de identificación de riesgos, se llevó a cabo una validación y evaluación de su confiabilidad a través de encuestas dirigidas a expertos en obras civiles. Esto nos permitió verificar la corrección de los riesgos identificados en las diversas categorías de riesgos generales y en las partidas de los riesgos individuales.

En cuanto a los riesgos individuales, se empleó el software @Risk como parte del análisis cuantitativo. Esta herramienta permite realizar simulaciones para diferentes eventos y muestra la probabilidad de que ocurran. Para lograr resultados más precisos, es necesario definir y comprender adecuadamente el tipo de distribución de probabilidad que se utilizará.

CONCLUSIONES

1. El Objetivo General de la investigación se ha alcanzado con éxito, como se puede observar en la Tabla N°23. Mediante la aplicación de la Gestión de Riesgos para los riesgos generales, se ha logrado una incidencia moderada en la priorización de los riesgos. Además, al utilizar el software @Risk para evaluar los riesgos individuales, se ha obtenido una incidencia del 15% en relación al presupuesto (Tabla N°25) y una incidencia del 110% en relación al cronograma (Tabla N°27).
2. El Problema Específico N° 1 de la investigación ha sido demostrado satisfactoriamente, como se evidencia en los resultados presentados en la Tabla N°23. Estos resultados revelan que los Riesgos Técnicos presentan una incidencia que se puede calificar como moderada en cuanto a la priorización del riesgo. Además, en la Tabla N°28 se muestran los resultados relacionados con las causas de las ampliaciones presupuestales, donde se destaca que los riesgos técnicos, como el bajo rendimiento del personal, actividades no previstas ni programadas, planos mal elaborados y errores en la medición, presentan una alta priorización.
3. Se ha logrado demostrar el Problema Específico N° 2 de la investigación, lo cual se respalda mediante los resultados presentados en la Tabla N°23. Estos resultados revelan que los Riesgos Técnicos presentan una incidencia que se puede calificar como moderada en cuanto a la priorización del riesgo. Asimismo, en la Tabla N°29 se exponen los resultados relacionados con los riesgos de gestión, donde se observa que los riesgos asociados a demoras en la asignación presupuestal en la gerencia de planeación y presupuesto, así como el desabastecimiento de materiales, muestran una alta priorización.
4. Se ha logrado demostrar el Problema Específico N° 3 de la investigación, lo cual se respalda mediante los resultados presentados en la Tabla N°23. Estos resultados revelan que la incidencia de las Partidas de la Ruta crítica es de gran importancia para su priorización en términos de costos y plazos, ya que esto afectaría la modificación

técnica de cada proyecto y su dependencia para su finalización. Además, las partidas identificadas como más incidentes pueden servir como lecciones aprendidas para proyectos futuros, los cuales siempre deben ser monitoreados para llevar a cabo una gestión e implementación adecuada. También es necesario realizar planes de respuesta que incluyan los costos y plazos que puedan generar un impacto en los proyectos.

RECOMENDACIONES

1. La aplicación de la Gestión de Riesgos siguiendo la metodología del PMBOK tiene un valor significativo en la mejora continua del monitoreo y control de las obras. Su objetivo es establecer estrategias que reduzcan las probabilidades de ocurrencia de los riesgos, e incluso evitarlos por completo, con el fin de mitigar su impacto y convertirlos en oportunidades.
2. Para asegurar una adecuada identificación de riesgos, se sugiere involucrar a un amplio número de ingenieros civiles que estén trabajando en puestos relacionados con la infraestructura o la administración de obras en instituciones públicas municipales. Esto garantiza la detección exhaustiva de todos los posibles riesgos que puedan surgir en proyectos realizados por cualquier municipalidad. Además, es recomendable contar con ingenieros civiles especializados en el tipo de obras en las que se aplicará la Gestión de Riesgos, para una identificación más precisa de los riesgos individuales.
3. Para mejorar el análisis cualitativo, se recomienda colaborar con ingenieros que estén involucrados en la implementación de la Gestión de Riesgos en una entidad. Esto garantiza la obtención de datos más precisos sobre la probabilidad y el impacto de los riesgos. Es importante realizar un análisis cuidadoso, ya que los datos obtenidos serán fundamentales para determinar la contingencia necesaria para el proyecto. Además, en relación a los riesgos generales, es necesario definir cuáles de ellos se deben priorizar durante la fase de planificación y ejecución de un proyecto.
4. Se sugiere llevar a cabo un monitoreo constante en la implementación de las respuestas a los riesgos, con el propósito de detectar y analizar posibles nuevos riesgos. Es importante mantener actualizada la información relacionada con los riesgos generales y riesgos individuales, con el fin de evaluar la efectividad de la Gestión de Riesgos a lo largo del proyecto. Este seguimiento continuo permite verificar la correcta gestión de los riesgos a lo largo de todas las etapas del proyecto.

5. Las partidas identificadas como más relevantes representan lecciones aprendidas valiosas para futuros proyectos, los cuales deben ser supervisados para gestionar e implementar planes de respuesta adecuados. Esto implica considerar tanto el costo como el tiempo que podrían afectar la ejecución de la obra.

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Recursos

Tabla 30

Humanos, instrumentos, bienes para la elaboración de la tesis.

Recursos		
Humanos	Instrumentos	Bienes
Gerente de Infraestructura	Acervo Documentario de la obra.	Laptop core i7
Jefe de Supervisión de la obra.	Checklist de acervo documentario	Elaboración del plan de tesis.
Inspector de Obra.	Aspectos generales	Software Excel.
Residente de la Obra.	Formatos para la toma de datos de los riesgos identificados	Software Autoad 3D
Bachilleres (tesistas)		

Fuente: Elaboración propia

Cronograma de Actividades

Tabla 31

Cronograma de actividades.

ACTIVIDADES	PLAN DE ACTIVIDADES						
	MES I	MES II	MES III	MES IV	MES V	MES VI	MES VII
Ejecución y elaboración del proyecto de tesis	X						
Revisión del plan de tesis por el asesor	X	X					
Recopilación de datos			X				
Entrevistas			X				
Evaluación y análisis de eventos			X	X			
Evaluación y análisis de riesgos				X			
Identificación y clasificaciones de los tipos de riesgos evaluados.				X	X		
Avance escrito de tesis					X		
1era revisión preliminar de tesis					X		
2da revisión preliminar de tesis					X	X	
Elaboración de presentación e informe final						X	
Sustentación de tesis							X

Fuente: Elaboración propia.

Presupuesto y Financiamiento

Presupuesto

Tabla 32*Presupuesto.*

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
MATERIALES				S/ 1,280.00
Lapiceros	und	10	S/ 2.00	S/ 20.00
Tableros	und	4	S/ 5.00	S/ 20.00
Folios tapa gruesa	und	10	S/ 4.50	S/ 45.00
Portafolios	und	5	S/ 6.00	S/ 30.00
Hojas bond A-4	mill	5	S/ 25.00	S/ 125.00
Impresora	und	1	S/ 800.00	S/ 800.00
Tinta para Impresora	und	4	S/ 60.00	S/ 240.00
HERRAMIENTAS				S/ 4,500.00
Laptop core i7	und	1	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00
SERVICIOS				S/ 6,800.00
Servicio de transporte	und	20	S/ 10.00	S/ 200.00
Servicio para Fotocopia	und	1000	S/ 0.10	S/ 100.00
Servicio de trámites administrativos	ser	5	S/ 150.00	S/ 750.00
Servicio de empastado	ser	4	S/ 50.00	S/ 200.00
Servicio de Ploteo	ser	10	S/ 5.00	S/ 50.00
Otros trámites administrativos	ser	1	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00
OTROS	GLB	1	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
PRESUPUESTO TOTAL				S/ 12,580.00

Fuente: Elaboración propia.

Financiamiento

El financiamiento en general será cubierto por los investigadores.

BIBLIOGRAFÍA

- Belmonte Serrano, M. Á. (2019). Requisitos éticos en los proyectos de investigación. *ELSEVIER*, 3.
- Briones, G. (2001). *Métodos y Técnicas de Investigación para las Ciencias Sociales*. Trillas, México.
- Caballero, A. (2000). Metodología de la Investigación Científica. Lima, Perú: Udegraf S.A.
- CALDUCH CERVERA, R. (2014). *MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN INTERNACIONAL*. Madrid: UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.
- Camps, V., & Guariglia, O. (2018). *Concepciones de la Ética*. Madrid: Editorial Trotta,.
- Ccente Ordonez, E. M. (2017). "INFLUENCIA DE LA GESTION DE RIESGOS EN COSTO Y TIEMPO DE OBRAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO – HUANCAYO – JUNIN - 2016", *UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ, HUANCAYO – PERU, 2017*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Cosby, C. (2005). *Métodos de Investigación del Comportamiento*. México: Mc Graw Hill.
- Del Caño Gochi, A. &. (2002). *Gestion de Riesgos en la Direccion de Proyectos*. Colombia: Universidad de Cartagena.
- Duarte, A. &. (2011). *Manual practico de control de costos en obras civiles, aplicado a construccion de edificaciones. Enfoque básico para el ingeniero*. Caracas , Venezuela.
- Espejo Fernandez, A., & Veliz Flores, J. L. (2015). "APLICACIÓN DE LA EXTENSIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA GUÍA DEL PMBOK® – TERCERA EDICIÓN, EN LA GERENCIA DE UNA PRESA DE RELAVES EN LA UNIDAD OPERATIVA ARCATA-AREQUIPA". Lima Peru: Universidad Catolica del Peru.
- Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., & Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación 6ta edición*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Herrera, A. (1998). *Notas sobre Psicometría: Universidad Nacional de Colombia*. Bogotá, Colombia.

- HUAMAN LA TORRE, K. L. (2017). *“Evaluación de la incidencia de la Aplicación de la Gestión de Riesgos en el Presupuesto y Cronograma de una obra civil ejecutada en la Municipalidad Distrital de Santiago – Cusco”*. Cusco: Universidad Andina del Cusco.
- Ingunza Bazán, C. (2016). *Gestión de Proyectos para la Reducción de Riesgos en la Planificación de Edificios Multifamiliares*. Universidad San Martín de Porres: Lima.
- Ingunza Bazan, C. K. (2016). *“GESTIÓN DE PROYECTOS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS EN LA PLANIFICACIÓN DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES”*. Lima Peru: Universidad de San Martin de Porres.
- Leon Loyola, R. H., & Mariños Lozada, V. N. (2015). *“GESTIÓN DE RIESGOS EN EL PROYECTO RESIDENCIAL SOL DE CHAN – CHAN, CIUDAD DE TRUJILLO”*. Trujillo Peru: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Leon, R. &. (2014). *Gestion de riesgos en el proyecto Residencial Sol de Chan Chan*. Trujillo, Perú.
- Lledó, P. (2013). *Administración de proyectos: El ABC para un Director de proyectos exitoso*. Canada.
- Mattos, A., & Valderrama, F. (2014). *Método de planificación y control de obras*. Barcelona, España: REVERTÉ.
- MEF, M. d. (2017). *Guia Programacion Multianual y Gestion de Inversiones/ DIRECTIVA N°001-2019-EF/63.01*. Lima.
- Merna, T., & Faisal, F. (2005). *Corporate Risk Management*. Inglaterra: Jhon Wiley and Sons.
- OSCE. (2017). *¿Cómo se implementa la gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras? Guía práctica PRACTICA N°6 - Gestión de Riesgos*, 10.
- OSCE, O. S. (2018). *OSCE*.
- OSPINO IBARRA, M. L., & SOBOGAL VALDEZ, J. E. (2018). *"Análisis de Riesgo Cualitativo de un Proyecto de Construcción Aplicativo en una Tienda de Conveniencia "LISTO!"-PRIMAX"*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Pacheco Nuñez, J. A., & Bengoa Fuentes, J. P. (2019). *ANÁLISIS DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA PLANIFICACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS, EJECUTADAS POR EL*

GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO - CENTROS EDUCATIVOS PROYECTADOS EN EL 2015 Y EJECUTADOS AL 2018. Cusco Peru: Universidad Andina del Cusco.

Palisade. (24 de 05 de 2018). *Palisade*. Obtenido de <http://www.palisade-lta.com/risk/>

PMBOK, G. P. (2017). *Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos*. Pennsylvania, EE.UU.: Project Management Institute Inc.

PMBOK®, 6ta Edición. (2017). *Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos*.

PMI. (2017). *Project Management Institute*.

Posso Ardila, R. J., & De la Rosa Anaya, J. A. (2015). “ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS CONSTRUCTIVOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN ESTRUCTURAS METÁLICAS BAJO LA METODOLOGÍA DEL PMI®. - CASO DE ESTUDIO: NUEVA SEDE AGRO MARINOS AVENIDA EL LAGO CON COL. METÁLICAS EN EL BARRIO PIE DE LA POPA. España: Universidad de Cartagena.

Project Management Institute, I. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (6TA ed.). Pensilvania, Estados Unidos.

Salazar Raymond, M. M., Icaza Guevara, M. M., & José, A. M. (2018). La importancia de la ética en la investigación. *Revista Universidad y Sociedad*, 2.

Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5TA ed.). México, México: Mc Graw Hill.

Walpole, R., & Myers, R. (2012). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. Mexico: Pearson Education.

Walpole, R., & Myers, R. (2012). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros* (9na ed.). México, México: Pearson Education .

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos están resguardados en la oficina del repositorio digital institucional en la Biblioteca Central de la Universidad Tecnológica de los Andes.