

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

Escuela de PostGrado

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN



MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA MEJORAR LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE SANEAMIENTO EN LOS GOBIERNOS LOCALES DE TACNA, 2016 - 2019

TESIS

Presentada por:

BR. JANETH KATHERINE JINEZ CONDORI

Asesor:

MAG. JOSE ANTONIO SALGADO CANAL

Para Obtener el Grado Académico de:

**MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GERENCIA DE LA
CONSTRUCCIÓN**

TACNA – PERU

2020

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

Escuela de PostGrado

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN



MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA MEJORAR LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE SANEAMIENTO EN LOS GOBIERNOS LOCALES DE TACNA, 2016 - 2019

TESIS

Presentada por:

BR. JANETH KATHERINE JINEZ CONDORI

Asesor:

MAG. JOSE ANTONIO SALGADO CANAL

Para Obtener el Grado Académico de:

**MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GERENCIA DE LA
CONSTRUCCIÓN**

TACNA – PERU

2020

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi Familia, a la Universidad Privada de Tacna, a mis asesores quienes permanente estuvieron guiándome para que el presente trabajo se elabore adecuadamente.

A mis amigos y a todas las personas que me apoyaron durante el desarrollo de la Tesis.

DEDICATORIA

A mi esposo Daniel por su amor, comprensión, apoyo y aliento que me brinda para seguir estudiando, y no rendirme ante los obstáculos que se puedan presentar, para lograr mis metas hasta el final.

A mis padres Jesús (+) y Norma quienes siempre me dieron su apoyo incondicional y que con la culminación de esta etapa profesional estarían muy orgullosos, a mis hermanos Edsson, Brayan y Erick que siempre están al pendiente de que logre todo lo que me proponga, y a mis abuelos José (+) y Rosa por todo el cariño que me dieron y aún me dan.

INDICE DE CONTENIDOS

Agradecimiento	iv
Dedicatoria.....	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Resumen	xiii
Abstract.....	xiv
Introducción.....	01
CAPITULO I: EL PROBLEMA	04
1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	04
1.2.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2.1.- Problema principal	15
1.2.2.- Problemas secundarios.....	15
1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION	16
1.4.- OBJETIVOS.....	17
1.4.1.- Objetivo general	17
1.4.2.- Objetivos específicos.....	17
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	19
2.1.- ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	19
2.1.1.- Antecedentes internacionales	19
2.1.2.- Antecedentes nacionales.....	21
2.2.- BASES TEÓRICAS SOBRE GESTIÓN DE RIESGOS	24
2.2.1.- Directiva N° 012-2017-OSCE/CD	26

2.2.2.-	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos -PMBOK	29
2.3.-	BASE TEÓRICA SOBRE OBRAS DE SANEAMIENTO	43
2.4.-	DEFINICIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS	44
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO		48
3.1.-	HIPOTESIS	48
3.1.1.-	Hipótesis General	48
3.1.2.-	Hipótesis Específicas	48
3.2.-	VARIABLES	49
3.2.1.-	Variable Independiente	49
3.2.1.1.-	Indicadores	49
3.2.1.2.-	Escala de medición	49
3.2.2.-	Variable Dependiente	49
3.2.2.1.-	Indicadores	50
3.2.2.2.-	Escala de medición	50
3.3.-	TIPO DE INVESTIGACIÓN	50
3.4.-	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	51
3.5.-	ÁMBITO DE ESTUDIO Y TIEMPO SOCIAL	51
3.6.-	POBLACION Y MUESTRA DE ESTUDIO	51
3.7.-	TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS	52
3.7.1.-	Técnicas	52
3.7.2.-	Instrumentos	54
3.8.-	ANALISIS ESTADISTICO DE DATOS	57
CAPITULO IV: DIAGNÓSTICO		58
4.1.-	DISEÑO DE LA PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	58
4.2.-	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ENCUESTA	59
4.2.1.-	Análisis de la información sobre datos generales	59
4.2.2.-	Análisis de la información sobre conocimiento del problema	61
4.2.3.-	Análisis de la información sobre percepción de la propuesta	67
4.2.4.-	Análisis general del diagnóstico	73

4.3.-	ANÁLISIS ESTADÍSTICO INFERENCIAL DE LOS RESULTADOS	75
4.3.1.-	Prueba de confiabilidad del análisis estadístico.....	75
4.4.-	SÍNTESIS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL DIAGNÓSTICO	82
CAPITULO V: PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS.....		84
5.1.-	DEFINICION DE LA PROPUESTA.....	84
5.2.-	CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA	84
5.3.-	ENFOQUE DE ANÁLISIS DE INNOVACIÓN	85
5.4.-	MODELO DE PROPUESTA DE INNOVACIÓN.....	86
5.5.-	PROCESOS DEL MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS	88
5.5.1.-	Proceso 1: Planificar la gestión de los riesgos.....	89
5.5.2.-	Proceso 2: Identificar los riesgos.....	99
5.5.3.-	Proceso 3: Análisis cualitativo de los riesgos.....	103
5.5.4.-	Proceso 4: Planificar la respuesta a los riesgos	107
5.5.5.-	Proceso 5: Implementar la respuesta a los riesgos.....	112
5.5.6.-	Proceso 6: Monitoreo de los riesgos.....	115
5.6.-	FORMATOS DEL MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO	118
CAPITULO VI: RESULTADOS		119
6.1.-	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO.....	119
6.1.1.-	Planificación del trabajo de campo para el diseño de la propuesta	119
6.1.2.-	Ejecución de la encuesta para el diseño de la propuesta	119
6.1.3.-	Evaluación de la encuesta realizada para el diseño de la propuesta	120
6.2.-	DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS DE LA PROPUESTA	120
6.2.1.-	Descripción de la validación de la propuesta	120
6.2.2.-	Procesamiento de la información.....	122
6.2.3.-	Resultados previsibles o esperados de la propuesta	122
6.3.-	VALIDACIÓN DEL MODELO PROPUESTO	124
6.3.1.-	Prueba estadística del Modelo de gestión de riesgos propuesto	124
6.4.-	VERIFICACION DE HIPOTESIS GENERAL.....	128

CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	129
7.1.- CONCLUSIONES.....	129
7.2.- RECOMENDACIONES	131
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133
ANEXOS	136
Anexo 01: Formato de encuesta y encuestas de diagnóstico aplicadas	137
Anexo 02: Instrumento de validación y encuestas de validación	168
Anexo 03: Formatos del modelo de gestión de riesgos	175
Anexo 04: Matriz de consistencia.....	197
Anexo 05: Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.....	199
Anexo 06: Artículo 268 del Reglamento de la Ley de contrataciones	204

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Obras de saneamiento por contrata en gobiernos locales de Tacna	06
Tabla 2: Confiabilidad de la información general de los encuestados	59
Tabla 3: Nivel de conocimiento de la problemática.....	65
Tabla 4: Nivel de necesidad de la propuesta.....	71
Tabla 5: Nivel de confiabilidad del diagnóstico.....	73
Tabla 6: Matriz de datos	76
Tabla 7: Formato para identificar los riesgos	102
Tabla 8: Formato para el análisis cualitativo de los riesgos.....	106
Tabla 9: Estrategias para amenazas (riesgos negativos).....	109
Tabla 10: Estrategias para oportunidades (riesgos positivos)	109
Tabla 11: Formato para respuesta a los riesgos	110
Tabla 12: Formato para asignar los riesgos - amenazas	111
Tabla 13: Formato para asignar los riesgos - oportunidades	112
Tabla 14: Registro de lecciones aprendidas	115
Tabla 15: Informe de monitoreo de gestión de riesgos	117
Tabla 16: Formato de control de riesgos	117
Tabla 17: Matriz de formatos de la gestión de riesgos.....	118
Tabla 18: Matriz del instrumento de validación de la propuesta	121
Tabla 19: Resultados de la aplicación de los procesos del modelo propuesto	123
Tabla 20: Tabla de áreas de la distribución t-Student	126
Tabla 21: Valores obtenidos de media y desviación estándar del SPSS	127

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Causas de la paralización de obras de saneamiento en zonas urbanas	05
Figura 2: Causas de la paralización de obras de saneamiento en zonas rurales.....	06
Figura 3: Causas de la paralización de obras de saneamiento en municipalidades.....	06
Figura 4: Causas de paralización de obras	07
Figura 5: Obra de saneamiento de la Municipalidad Provincial de Jorge Basadre.....	12
Figura 6: Obra de saneamiento de la Municipalidad Distrital de Ilabaya.....	12
Figura 7: Obra de saneamiento de la Municipalidad Distrital de Héroes Albarracín	13
Figura 8: Obra de saneamiento de la Municipalidad Distrital de Alto de la Alianza	13
Figura 9: Obra de saneamiento de la Municipalidad Distrital de Calana.....	13
Figura 10: Obra de saneamiento de la Municipalidad Distrital de Ciudad Nueva.....	14
Figura 11: Obra de saneamiento de la Municipalidad Distrital de Gregorio Albarracín Lanchipa	14
Figura 12: Obra de saneamiento de la Municipalidad Distrital de Inclán.....	14
Figura 13: Gestión de los riesgos del proyecto - OSCE.....	27
Figura 14: Gestión de los riesgos del proyecto - PMBOK.....	31
Figura 15: Categorización de riesgos	34
Figura 16: Grado de confiabilidad de la información general de los encuestados	60
Figura 17: Aplicación de gestión de riesgos en obras de saneamiento nula.....	61
Figura 18: Conocimiento de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.....	62
Figura 19: Conocimiento de incorporación de cláusula de gestión de riesgos	63
Figura 20: Materialización de riesgos debido a la deficiente o nula gestión de riesgos	64
Figura 21: Nivel de conocimiento de la problemática en los encuestados.....	66
Figura 22: Necesidad de un modelo de gestión de riesgos.....	67
Figura 23: Creencia de identificar, categorizar y evaluar su probabilidad e impacto.....	68
Figura 24: Conocer los disparadores o causas que provocan los riesgos.....	69

Figura 25: Asignación de responsabilidad de implementar acciones de respuesta.....	70
Figura 26: Nivel de necesidad de la propuesta según los encuestados	72
Figura 27: Nivel de confiabilidad del diagnóstico	74
Figura 28: Procesos del modelo de gestión de riesgos propuesto	87
Figura 29: Esquema de desarrollo de los procesos	88
Figura 30: Esquema de desarrollo del proceso de planificación (P1)	89
Figura 31: Acta de constitución del proyecto.....	90
Figura 32: Plan de Gestión de Riesgos.....	94
Figura 33: Estructura de desglose de riesgos (RBS) para obras de saneamiento.....	98
Figura 34: Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK.....	99
Figura 35: Esquema de desarrollo del proceso de identificación (P2).....	100
Figura 36: Esquema de desarrollo del proceso de análisis cualitativo (P3).....	103
Figura 37: Esquema de desarrollo del proceso de planificar respuesta a riesgos (P4).107	
Figura 38: Esquema de desarrollo del proceso implementar respuesta a riesgos (P5) 113	
Figura 39: Esquema de desarrollo del proceso de monitoreo de los riesgos (P6).....	116
Figura 40: Región de aceptación Tabla t-Student	126

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar un modelo de gestión de riesgos para reducir la probabilidad e impacto de los riesgos negativos y aumentar la probabilidad e impacto de los riesgos positivos, mejorando así la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna, 2016 – 2019. Para ello, la investigación desarrollada obedece al tipo aplicada en la modalidad de innovación, porque está orientada a determinar la viabilidad del modelo de gestión de riesgos propuesto, que servirá para mejorar la ejecución de obras de saneamiento que son ejecutadas en los gobiernos locales de la región Tacna bajo la modalidad de administración indirecta (contrata).

Los resultados alcanzados constan del modelo de gestión de riesgos compuesto por seis procesos interrelacionados entre sí, los cuales son: planificar la gestión de riesgos, identificar los riesgos, análisis cualitativo de los riesgos, planificar la respuesta a los riesgos, implementar la respuesta a los riesgos y monitoreo de riesgos.

Entre sus conclusiones tenemos que el modelo de gestión de riesgos compuesto por seis procesos, reduce la probabilidad e impacto de los riesgos negativos (amenazas); y aumenta la probabilidad e impacto de los riesgos positivos (oportunidades); puesto que al realizarse una adecuada planificación, permitirá actuar de manera preventiva para optimizar la respuesta e incluso evitar las amenazas, minimizando sus efectos o impactos negativos durante la implementación de las respuestas; coadyuvando así a optimizar las posibilidades de éxito, traducido en una mejora en la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna.

Palabras Clave: Riesgo, proceso, modelo de gestión, obra de saneamiento, obra paralizada.

ABSTRACT

The present research work aims to design a risk management model to reduce the probability and impact of negative risks and increase the probability and impact of positive risks, thus improving the execution of sanitation works in the local governments of Tacna, 2016 - 2019. For this, the research developed obeys the type applied in the innovation modality, because it is aimed at determining the viability of the proposed risk management model, which will serve to improve the execution of sanitation works that are executed in the local governments of the Tacna region under the modality of indirect administration (contracts).

The results achieved consist of the risk management model composed of six interrelated processes, which are: planning risk management, identifying risks, qualitative analysis of risks, planning the response to risks, implementing the response to risks and risk monitoring.

Among its conclusions we have that the risk management model composed of six processes, reduces the probability and impact of negative risks (threats); and increases the probability and impact of positive risks (opportunities); since proper planning will allow to act preventively to optimize the response and even avoid threats, minimizing their negative effects or impacts during the implementation of responses; Thus helping to optimize the chances of success, translated into an improvement in the execution of sanitation works in the local governments of Tacna.

Keywords: Risk, process, management model, sanitation, paralyzed work.

INTRODUCCIÓN

En el Perú, las obras de saneamiento ejecutadas enfrentan un alarmante problema, la gran mayoría de ellos quedan paralizadas, no llegando a cumplir con la finalidad bajo la cual fue concebida, generando que la población no cuente con infraestructura de saneamiento adecuada, tanto para agua potable como para alcantarillado, especialmente en las zonas rurales.

Las obras de saneamiento que quedan sin concluir obedecen a causas diversas como por ejemplo las deficiencias en el diseño del contrato, el diseño de los expedientes técnicos y en un menor número por problemas climáticos o sociales, entre otros; ello a consecuencia de que durante la ejecución de dichas obras se presentan riesgos, los cuales al no contar o tener una deficiente gestión terminan materializándose, perjudicando así a los objetivos y metas del proyecto.

Asimismo, las obras de saneamiento que son ejecutadas en las zonas rurales, están mayormente a cargo de los gobiernos locales; a raíz de ello es que la presente investigación se realizó teniendo como objetivo principal diseñar un modelo de gestión de riesgos viable para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna, 2016 – 2019; y como objetivos específicos: evaluar el estado situacional de la gestión de riesgos en gobiernos locales de Tacna durante la ejecución de proyectos de saneamiento, diseñar los procesos del modelo de gestión de riesgos y validar el modelo de gestión de riesgos para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna.

Con la finalidad de cumplir con dichos objetivos se propone un modelo de gestión de riesgos para las obras de saneamiento ejecutadas bajo la modalidad de administración indirecta (contrata), conformado por seis procesos, los cuales son: planificar la gestión de riesgos, identificar los riesgos, análisis cualitativo de los

riesgos, planificar la respuesta a los riesgos, implementar la respuesta a los riesgos y monitoreo de riesgos; los cuales se encuentran distribuidos en las etapas de planeamiento, ejecución y control; y cinco de ellas son secuenciales y uno es transversal, permitiendo así una retroalimentación continua y secuencial de los procesos del modelo.

Para ello, se tuvo como base otras investigaciones desarrolladas, de las cuales las más relevantes son tres tesis internacionales y cuatro tesis nacionales.

La presente tesis está compuesta de seis capítulos las cuales se hace mención continuación:

En el capítulo I (El problema) se describe la formulación del problema, justificando la investigación y planteando los objetivos principales y específicos de la investigación.

En el capítulo II (Marco Teórico) se describen los antecedentes del problema, las bases teóricas respecto a las dos variables (1) Variable independiente (Modelo de gestión de riesgos) y (2) Variable Dependiente (ejecución de obras de saneamiento).

En el capítulo III (Marco metodológico) definimos la hipótesis general y las específicas, las variables independiente y dependiente, el tipo y nivel de investigación, la población de estudio, las técnicas de recolección de datos y los análisis estadísticos de datos a aplicar.

En el capítulo IV (Diagnóstico) se analizó la información obtenida de los cuestionarios aplicados, sobre los datos generales del encuestado, el conocimiento del problema y la percepción de la necesidad de una propuesta de innovación.

En el Capítulo V (Propuesta de modelo de gestión de riesgos) se presenta el modelo propuesto, presentando la definición y características de la propuesta, el enfoque de análisis de innovación y el modelo de propuesta de innovación a través del esquema de los procesos del modelo y el desarrollo de cada proceso que lo compone, detallando sus entradas, herramientas y técnicas a aplicar y las salidas o resultados que se obtendrán de cada proceso.

En el capítulo VI (Resultados), se describe el trabajo de campo y los resultados previsibles de la propuesta, resaltando la validación de la propuesta mediante el empleo de un cuestionario aplicado a expertos, de cuyos resultados obtenidos son procesados mediante un método estadístico, a fin de verificar la hipótesis principal.

Para terminar, se describen las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó con la presente investigación y se anexan, los formatos que deberán utilizarse en el desarrollo del modelo de gestión de riesgos en obras de saneamiento en gobiernos locales de Tacna.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Perú, según el Plan Nacional de Saneamiento 2017-2021, 3.4 y 8.3 millones de peruanos no tienen acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado, en los ámbitos urbano y rural, respectivamente. Asimismo, el acceso adecuado a los servicios de saneamiento impacta directamente en la calidad de vida de las personas, contribuye a mejorar la autoestima y su inclusión en la sociedad, mejora las condiciones de competitividad, disminuye la incidencia de enfermedades de origen hídrico. La falta de servicios de saneamiento restringe las posibilidades de las personas para llevar a cabo actividades generadoras de ingresos, conformando así el llamado círculo perverso del agua – salud – pobreza.

Asimismo, las inversiones realizadas en el sector saneamiento, no han logrado cerrar las brechas de acceso ni han generado impacto en la satisfacción de la población, debido a que estas no son eficientes porque los expedientes técnicos no se han formulado con criterios uniformes, no se utilizan modelos estandarizados de los componentes de infraestructura sanitaria y por los inconvenientes en la ejecución.

Al cierre del año 2016, en el ámbito urbano, el Programa Nacional de Saneamiento Urbano, a nivel nacional ha identificado 121 proyectos paralizados con un presupuesto total de 933 millones de soles; a consecuencia de deficiencias en la elaboración de expedientes técnicos por falta de disponibilidad de fuente de agua, y/o de terreno, y por la mala gestión de los contratos que conllevan la demora o paralización

de las obras; cuyos porcentajes son mostrados en la siguiente figura:

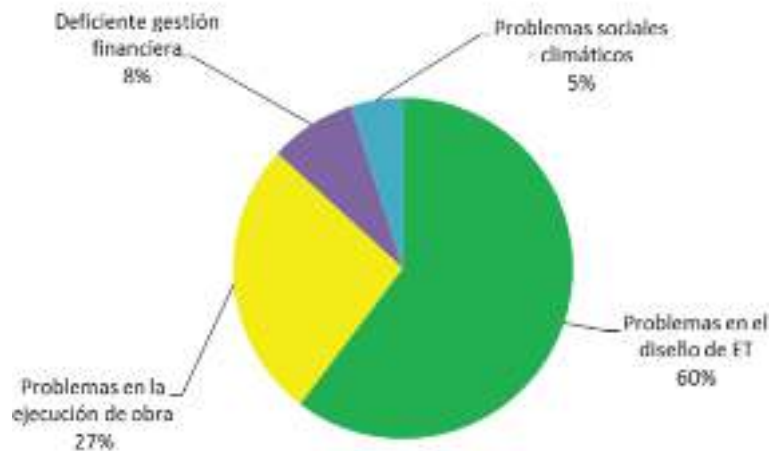


Figura 1. Causas de paralización de obras de saneamiento en zonas urbanas

Fuente: Decreto Supremo N° 018-2017-VIVIENDA (2017)

Asimismo, en el ámbito rural, el Programa Nacional de Saneamiento Rural registró 59 obras paralizadas a nivel nacional. Por su parte las municipalidades (gobiernos locales) presentan 46 obras paralizadas, cuyas causas están relacionadas a deficiencias en el diseño del contrato (resolución, suspensión o ampliación), el diseño de los expedientes técnicos y en un menor número por problemas climáticos o sociales (Ver Figura 2). A ello, se suman las debilidades en el proceso constructivo de las obras, que traen como consecuencia dificultades en su operación, lo que refleja la escasa preocupación para garantizar la sostenibilidad de las inversiones.

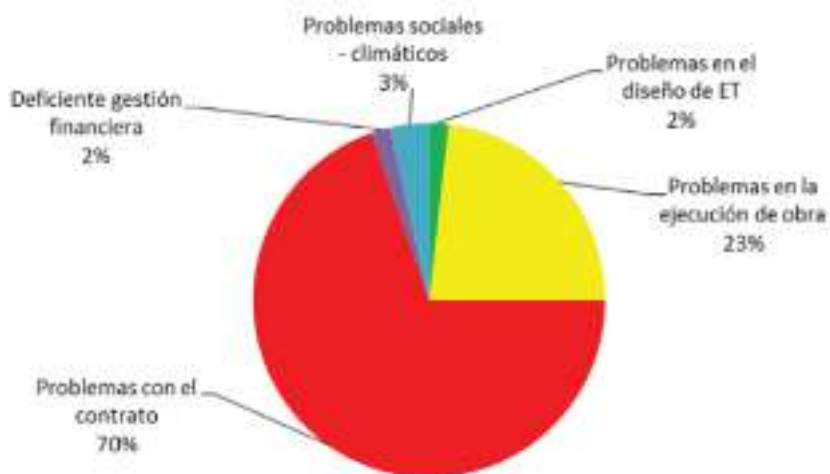


Figura 2. Causas de paralización de obras de saneamiento en zonas rurales

Fuente: (Decreto Supremo N° 018-2017-VIVIENDA, 2017)

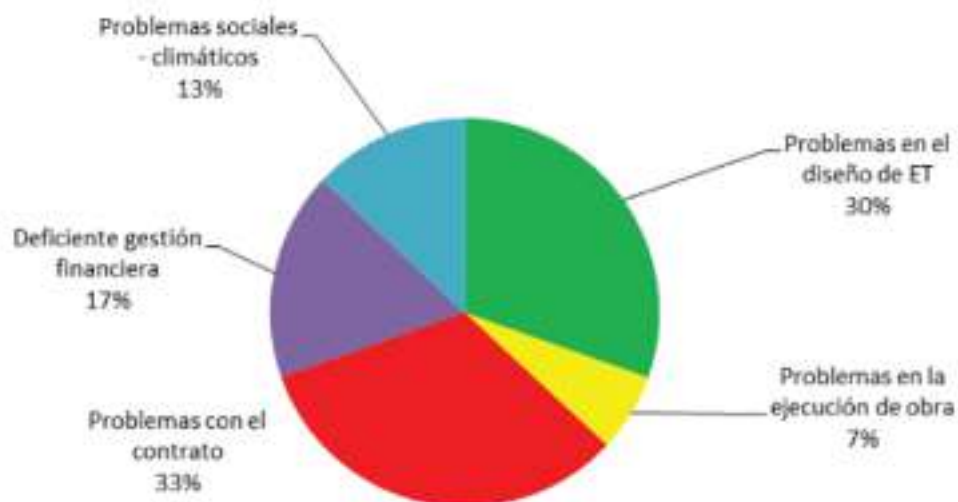


Figura 3. Causas de paralización de obras de saneamiento en municipalidades

Fuente: Decreto Supremo N° 018-2017-VIVIENDA (2017)

Por otro lado, la Contraloría General de la República al 2016 identificó 201 obras de saneamiento paralizadas a nivel nacional registradas en el Sistema de Información de obras públicas “INFOBRAS”, de los cuales el 75% corresponden a

obras ejecutadas por entidades del gobierno local, 14% son del gobierno regional y un 11% del gobierno nacional, siendo tal cifra reducida a 123 obras paralizadas en el año 2019. De ello, la región Tacna se ubicaba en el noveno lugar a nivel nacional, con 21 obras paralizadas.

Al respecto, la Contraloría General de la República ha expuesto en su Reporte de obras paralizadas 2019 que las causas de paralización (riesgos que se presentaron) más recurrentes son las mostradas en la siguiente figura:

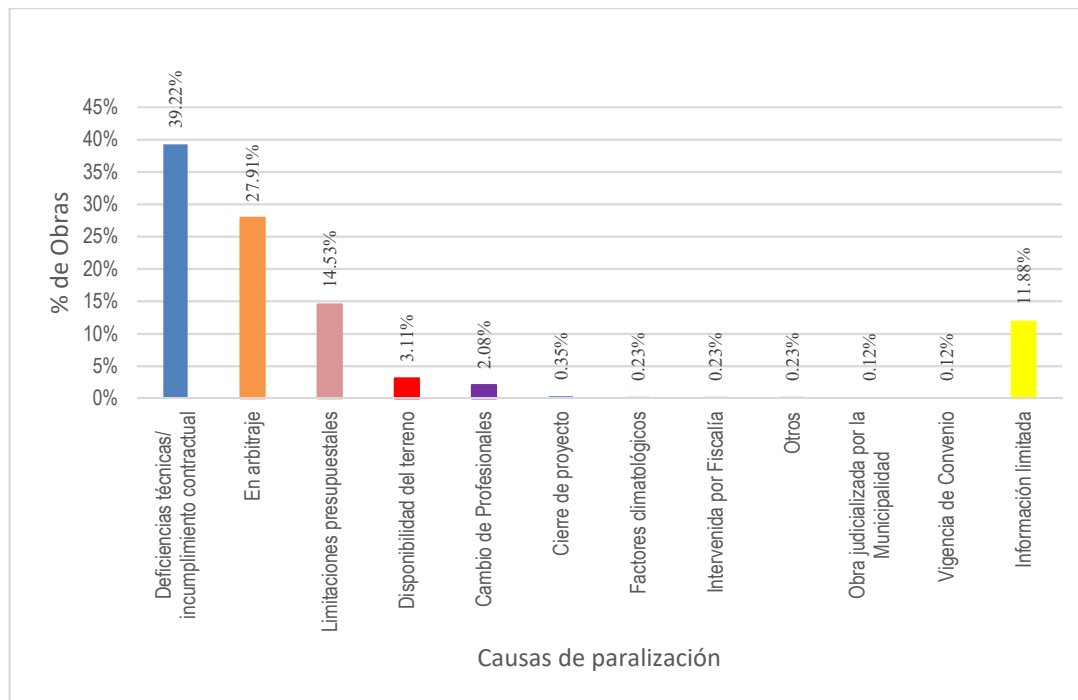


Figura 4. Causas de paralización de obras

Fuente: Contraloría General de la República (2019)

Los factores mostrados en el cuadro precedente, son los riesgos de un proyecto que han sido materializados perjudicando la ejecución de las obras, hecho que denota un inadecuado nivel de manejo de dichos riesgos, tanto en su prevención, identificación y respuesta; es decir la mayoría de las obras paralizadas fueron a causa de la inadecuada

y casi nula gestión de riesgos efectuada por los gobiernos regionales y locales.

A ello se le suma que, para el caso de los gobiernos locales de Tacna, estos no conocen lo esencial de una gestión de riesgos en obras, y peor aún en los gobiernos locales de las zonas rurales.

A nivel de los gobiernos locales de Tacna, de acuerdo a la información registrada en el sistema INFOBRAS de la Contraloría General de la República, se tiene que en el periodo de 2016 a 2019 se han ejecutado nueve obras de saneamiento bajo la modalidad de contrata, de las cuales ocho han presentado riesgos que no fueron gestionados, los cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla 1*Obras de saneamiento por contrata en gobiernos locales de Tacna*

Ítem	Entidad	Descripción de la obra	Estado de la obra	Monto de inversión	Riesgos presentados
1	Municipalidad Provincial de Jorge Basadre	Mejoramiento del servicio de almacenamiento y regulación de agua potable para Villa Locumba, Alto Locumba y Piñapa, distrito de Locumba, provincia Jorge Basadre - Tacna	Paralizada	S/. 4,144,717.67	- Demora en el pago de valorizaciones contractuales - Retraso en la ejecución de la obra - Ampliaciones de plazo - Controversias que generaron que se fueran a arbitraje
2	Municipalidad Distrital de Ilabaya	Renovación de UBS tipo arrastre hidráulico y línea de aducción; en el sistema de saneamiento Alto Mirave, distrito de Ilabaya, provincia Jorge Basadre, departamento de Tacna	Finalizada	S/. 732,330.42	- Obra culminada antes del plazo contractual (1mes antes)
3	Municipalidad Distrital de Héroes Albarracín	Instalación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en 06 centros poblados, distrito de Héroes Albarracín Chucutamani - Tarata - Tacna	Finalizada	S/. 13,171,823.36	- Cambio de residente de obra - Retrasos en la ejecución de la obra - Aprobación de cuatro adicionales por deficiencias del expediente técnico - Ampliación de plazo por adicionales - Observaciones en la recepción de obra

					- Ocurrencia de fenómenos naturales durante el levantamiento de observaciones
4	Municipalidad Distrital de Alto de la Alianza	Mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado en las asociaciones de vivienda San Juan de Dios, San Pedro, y San Pablo en el distrito de Alto de la Alianza - Tacna - Tacna	Finalizada	S/. 2,914,251.22	
5	Municipalidad Distrital de Alto de la Alianza	Mejoramiento de los servicios de alcantarillado y agua potable en el pueblo joven José de San Martín, distrito de Alto de la Alianza-Tacna-Tacna	Finalizada	S/. 659,103.66	- No se concluyó con todas las partidas a ejecutar (sólo se ejecutó al 85.55%) - Retrasos durante toda la ejecución de obra.
6	Municipalidad Distrital de Calana	Ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado en el sector urbano, distrito de Calana - Tacna - Tacna	En ejecución	S/. 19,036,029.08	- Obra con avances reprogramados durante los 7 primeros meses - Retrasos durante toda la ejecución de obra. - Obra intervenida económicamente. - Dos adicionales de obra por mayores metrados y partidas nuevas, debido a pedido de pobladores que solicitaban ser considerados en el proyecto. - Tres ampliaciones de plazo.
7	Municipalidad Distrital de Ciudad Nueva	Mejoramiento de las redes de agua y desagüe de la ampliación Ciudad Nueva, Tacna - Tacna	En ejecución	S/. 9,415,597.54	- Cambio de residentes y supervisores de obra - Adicional y deductivos de obra por situaciones imprevisibles posteriores a la firma del contrato.

					- Intervención económica de la obra por retraso en la ejecución de la obra.
8	Municipalidad Distrital de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa	Instalación del servicio de agua potable y alcantarillado en la asociación de pequeña microempresa Costa Sol, distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa - Tacna - Tacna	Finalizada	S/. 1,712,691.52	- Cambio de residentes y supervisores - Adicional y deductivo vinculante por deficiencia del expediente técnico - Ampliación de plazo aprobada producto del adicional - Demora en el inicio de ejecución de obra
9	Municipalidad Distrital de Inclán	Ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado de los poblados rurales de Sama Grande, Poquera, Proter y Tomasiri, distrito de Inclán - Tacna - Tacna	Paralizada	S/. 14,096,682.93	- Ampliación de plazo por demora de la supervisión y la Entidad en la aprobación de materiales a emplear. - Paralizada por suspensión de plazo de ejecución de obra por no contar con disponibilidad del predio donde se ejecutará la planta de tratamiento de aguas residuales. - Deficiencias del expediente técnico que generaron pago de mayores metrados.

Nota: Las obras sólo corresponden a las ejecutadas en el periodo de 2016 a 2019, excluyendo las ejecutadas por administración directa; para ello se revisó la información registrada en el INFOBRAS por cada obra.

Fuente: Registros del aplicativo de la Contraloría General de la República – INFOBRAS ubicado en https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/wfm_obras_buscaror.aspx

De la tabla 1, es importante resaltar que todas las obras de saneamiento que han presentado riesgos, han tenido un gran impacto social, debido a que permitían dotar de agua potable y alcantarillado a varias asociaciones y centros poblados de diversos distritos y provincias de Tacna.

A continuación, se muestran algunas fotografías de las obras de saneamiento detalladas en el cuadro y que presentaron riesgos en su ejecución:



Figura 5. Obra de saneamiento de la Municipalidad Provincial de Jorge Basadre



Figura 6. Obra de saneamiento de la Municipalidad Distrital de Ilabaya



Figura 7. Obra de saneamiento de la Municipalidad Distrital de Héroes Albarracín



Figura 8. Obra de saneamiento de la Municipalidad Distrital de Alto de la Alianza



Figura 9. Obra de saneamiento de la Municipalidad Distrital de Calana



Figura 10. Obra de saneamiento de la Municipalidad Distrital de Ciudad Nueva



Figura 11. Obra de saneamiento de la Municipalidad Distrital de Gregorio Albarracín Lanchipa



Figura 12. Obra de saneamiento de la Municipalidad Distrital de Inclán

De lo descrito, se puede concluir que la ejecución de una obra se ve impactada negativamente al no tener una adecuada gestión de riesgos, permitiendo que estos se materialicen generando paralizaciones e incumplimientos que no permiten que se logren los objetivos propuestos.

Ante ello, es pertinente efectuar las siguientes preguntas ¿Los funcionarios públicos y personal ejecutor de obras tienen conocimiento de una adecuada gestión de riesgos? ¿La gestión de riesgos es inadecuada o nula? ¿Se aplica en las obras de saneamiento de los gobiernos locales?

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema Principal

¿Cómo la gestión de riesgos puede influir en la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna, 2016 - 2019?

1.2.2. Problemas Secundarios

- a) ¿Cuál el estado situacional de la gestión de riesgos en gobiernos locales de Tacna durante la ejecución de proyectos de saneamiento?
- b) ¿Qué modelo de gestión de riesgos sería efectiva para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna?
- c) ¿Cuál sería la validez del modelo de gestión de riesgos para mejorar en la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto; por tanto, es fundamental la identificación y gestión adecuada de los riesgos que representan los diversos aspectos de un proyecto. (Villalta, 2018).

Es sabido que cada proyecto tiene sus particularidades y por tanto sus propios riesgos, sin embargo, las investigaciones existentes también señalan que la existencia de repositorios de riesgos, validados por su aplicación práctica son de utilidad para futuros proyectos. (Villalta, 2018).

Por lo tanto, desde el punto de vista de la gerencia de la construcción, al contar con un adecuado modelo de gestión de riesgos validado por expertos, le permite a la entidad o institución, así como al contratista contar con las herramientas necesarias para planificar, identificar, analizar e implementar la respuesta de forma organizada a los riesgos que se presenten durante la ejecución de alguna obra, así como realizar el monitoreo a los mismos, ello con el fin de que se mejore la ejecución de las obras de saneamiento disminuyendo la aparición de nuevos riesgos, la reincidencia en errores y materialización de los riesgos en futuros proyectos, disminuyendo la posibilidad que terminan en paralizaciones de la obra.

Asimismo, si analizamos los beneficios por el lado económico, los beneficiarios de la presente investigación son los gobiernos locales que ejecutan obras de saneamiento; ya que, al aplicar la gestión de riesgos en sus proyectos, permitirán alcanzar sus metas propuestas, mejorando la ejecución de la obra al reducir la cantidad de problemas que se presenten durante la ejecución, lo cual impactaría en los costos incurridos en el mismo.

Por otro lado, desde el punto de vista social, la población en general también se beneficiaría, debido a que, como consecuencia de la mejora en la gestión del proyecto, se podría reducir el número de obras paralizadas, contando con las obras concluidas a tiempo y pudiendo acceder a ellos oportunamente.

Para ello, se debe entender que la única forma de gestionar el riesgo de manera eficaz es mediante el compromiso real de la institución o entidad, contando con una participación activa de las áreas que generan los insumos para el análisis. Los Municipios de las zonas rurales del país, han tenido un bajo desarrollo o ninguno en los análisis de gestión de riesgo, por lo que ahora deben destinar el recurso necesario para educar al personal sobre los beneficios en que una adecuada gestión puede resultar. (Exebio, 2016).

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Diseñar un modelo de gestión de riesgos para reducir la probabilidad e impacto de los riesgos negativos y aumentar la probabilidad e impacto de los riesgos positivos, mejorando así la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna, 2016 - 2019.

1.4.2. Objetivos Específicos

- a) Evaluar el estado situacional de la gestión de riesgos en gobiernos locales de Tacna durante la ejecución de proyectos de saneamiento.
- b) Diseñar los procesos del modelo de gestión de riesgos que permita mejorar la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna.

- c) Validar el modelo de gestión de riesgos para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

En base a la revisión bibliográfica efectuada, se destacan los siguientes antecedentes, se tiene:

2.1.1. Antecedentes internacionales

- Rudas Tayo, L. (2017) desarrollo un investigación denominada “*Modelo de gestión de riesgos para proyectos de desarrollo tecnológico*”, tesis de maestría en Ciateq en México, en la cual concluyó que la inclusión de un modelo de gestión de riesgos en la estructura de gestión de proyectos se puede traducir en beneficios presentes y futuros para toda empresa, permitiendo responder proactivamente al riesgo evitando improvisaciones ante la ocurrencia o activación de eventos adversos a los intereses de la empresa y con ello lograr el incremento de los resultados positivos en los objetivos fundamentales del proyecto: tiempo, costo y calidad. Así mismo, se aborda la Gestión del Conocimiento, el cual es un factor clave pues se dispone de los datos históricos sobre la ocurrencia de los riesgos, lecciones aprendidas, riesgos mitigados, riesgos que impactaron los proyectos anteriores, generando un banco de información disponible para su utilización en el futuro.

- Cando Ochoa, P. (2016) desarrollo un investigación denominada “*Modelo de gestión de riesgos en proyectos de inversión de la Subsecretaría de Energía Renovable del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable*”, tesis de maestría de la Universidad Andina Simón Bolívar en Ecuador, en la cual analizó la planificación integral de gestión de riesgos para los proyectos: Minicentral Hidroeléctrica y Biomasa – Aceite Piñon, dando énfasis al análisis cuantitativo a través de la elaboración de la viabilidad financiera. Asimismo, realizó el análisis y comparación del marco teórico de las metodologías: Project Management Body of Knowledge – PMBOK y Cmmittee of Sponsoring Organizations of The Treadway Commission – COSO, concluyendo que la planificación integral de la gestión de riesgos de los proyectos comprende la planificación, identificación, análisis cualitativo, análisis cuantitativo, plan de respuesta y monitoreo y control.
- Narváez Rosero, M. (2014) desarrollo un artículo denominado “*Gestión de riesgos en la fase de diseño para proyectos de construcción utilizando la guía PMBOK*”, para la Universidad Militar Nueva Granada en Colombia, en la cual presentó un modelo de gestión de riesgos para proyectos de infraestructura, aplicable para construcción de edificios en la fase de diseño. Para ello empleó la metodología propuesta por la Guía PMBOK que contiene la identificación, análisis cualitativo y cuantitativo, y los planes de contingencia. Concluyendo que los riesgos del tipo operacional y técnico son los más incidentes a dichos proyectos.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

- Quevedo Porras, V. (2019), desarrolló una investigación denominada “*Modelo de gestión de riesgos y su impacto en el alcance, tiempo y costo de los proyectos de saneamiento básico en la región Tacna, 2017*”, en la cual concluyó que en la Región de Tacna la elaboración y empleo de la Gestión de Riesgos en la ejecución de proyectos de saneamiento básico en la región de Tacna es bajo. Se requiere que todos los funcionarios, ejecutivos, profesionales y personas involucradas con la dirección y gestión de los proyectos tengan las competencias profesionales que les permita priorizar la gestión de riesgos para mejorar el alcance y lograr que los costos y tiempos se acerquen al valor planeado. El éxito de un proyecto se logra cuando se comprende los riesgos que se enfrenta y adopta procesos de gestión.
- Saloma Valdivia, D. (2018), desarrolló la investigación “*Modelo de gestión de riesgos para mejorar la ejecución de intercambios viales subterráneos que utilizan el método constructivo Cut and Cover – Top Down*”, tesis en la Universidad Nacional de Ingeniería, en la cual logró demostrar que la Hipótesis Principal que dice: “La aplicación de un adecuado modelo para la gestión de riesgos permitirá mejorar la ejecución de Intercambios Viales Subterráneos con el método constructivo cut and cover - top down, el cual dependerá del análisis de la identificación de los riesgos, rentabilidad económica y desarrollo sostenible”; se sustenta con los procedimientos planteados para la gestión de los riesgos, plasmados en los procesos para la gestión de riesgos, procedimiento para identificación de los riesgos, análisis de riesgos y asignación de riesgos. Este modelo permitirá hacer la

evaluación estadística de la afectación en plazo y costo para la ejecución del proyecto, lo cual ha sido demostrado a través de la Simulación Monte Carlo realizada para el IVD Benavides.

El modelo de gestión de riesgos propuesto ha sido elaborado teniendo como consideración específica la ejecución de intercambios viales subterráneos que utilizan el método constructivo cut and cover – top down; sin embargo, los procesos, procedimientos y tareas identificadas permite que esta metodología sea válida para ser utilizada para la ejecución de intercambios viales subterráneos, teniendo en consideraciones las variaciones respectivas.

- Villalta Paredes, C. (2018), desarrolló la investigación “*Gestión de riesgos en la ejecución contractual de proyectos públicos de infraestructura educativa en colegios emblemáticos de la ciudad de Arequipa*”, tesis de maestría en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, en la cual concluye que se han identificado los riesgos en la gestión contractual de proyectos públicos de infraestructura educativa, tomando como referencia fundamentalmente la estructura de desglose de riesgos de la Guía del PMBOK del PMI en sus ediciones quinta y sexta, correspondientes a los años 2013 y 2017, complementado con investigaciones anteriormente realizadas a nivel de tesis profesional o de post grado, así como publicaciones relacionadas al tema extraídas de revistas especializadas. Producto de ello se han identificado 4 categorías de riesgo: técnico, de gestión, comercial y externo, para las cuales se han establecido 30 diferentes fuentes de riesgo, y para cada una de ellas un listado de uno o más riesgos que en conjunto hacen un total de 115 riesgos específicos aplicables a la gestión contractual de

proyectos públicos de infraestructura educativa, el cual servirá como repositorio para el proceso de gestión de riesgos, y en particular en la identificación de riesgos para la ejecución contractual de proyectos públicos de infraestructura en general.

- Tello, Barboza y Rodríguez (2016), desarrollaron la investigación *“Propuesta de gestión de riesgos en proyectos de inversión pública en la Municipalidad Distrital de Baños del Inca, aplicando la metodología del PMI orientada a la sistematización de riesgos en el año 2016”*, tesis de maestría en Project Management en la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, en donde concluyeron que luego de la evaluación de proyectos ejecutados y la información recabada de los diferentes agentes encargados de la ejecución de los proyectos, se concluye que ante las dificultades que se presentan durante el proceso de ejecución de obra todas las decisiones de solución son reactivas, no contándose con un plan de gestión de riesgos que ayuden a tomar las mejores decisiones ante situaciones de incertidumbre, los impactos en los proyectos se muestran que son mayores que si se hubiera tenido un plan de respuesta.

Asimismo, resaltaron que los impactos positivos que se puede lograr con la aplicación de una gestión de riesgos durante la ejecución de riesgos son:

- a) Aumenta la probabilidad de éxito en un proyecto.
- b) Minimiza las modificaciones de tiempo, alcance y costo.
- c) Identifica potenciales dificultades y propone planes para afrontarlo.
- d) Una buena gestión de riesgos hace que los planes sean más realistas.

- e) Ayuda a entender las causas de los riesgos.
- f) Plantea disponer de planes de respuesta de riesgos.
- g) Se dispone de mayor información para la toma de decisiones.
- h) Al disponer de lecciones aprendidas, evita cometer los mismos errores.
- i) La disposición de un plan inicial de gestión de riesgos en el expediente técnico, incorporaría información inicial para la elaboración del plan de gestión de riesgos durante la fase de ejecución del proyecto.

2.2. BASES TEÓRICAS SOBRE GESTIÓN DE RIESGOS

“Los riesgos en un proyecto de construcción están presentes en todas las etapas de su ejecución y muchas veces desde su elaboración. Estos riesgos se involucran directamente con las áreas o equipos de trabajo encargadas del proyecto.” (Hurtado, 2019)

Kliem & Ludin (citado en Malpartida, 2018) indican que “el riesgo es simplemente la posibilidad de ocurrencia de un evento que pudiera tener consecuencias o impactos en un proyecto, ya sean éstos positivos o negativos. Además, añade que los elementos del riesgo que deben ser considerados por los gerentes de proyectos son:

- La probabilidad de ocurrencia del riesgo
- La frecuencia o tiempo de retorno del evento de riesgo
- El impacto que podría generar en caso de ocurrir
- La importancia relativa a otros riesgos
- La vulnerabilidad o grado de exposición, que es producto del impacto y la probabilidad”

“Si se comienzan a analizar a detalle todos los escenarios podríamos decir que los riesgos en un proyecto son ilimitados; sin embargo, la gestión de riesgos para un proyecto permite a los involucrados controlar mejor el futuro inmediato y mejorar en forma significativa las probabilidades de cumplir a tiempo con las metas del proyecto, dentro de su presupuesto, y en cumplimiento del desempeño técnico requerido.” (Hurtado, 2019)

Merna (citado en Malpartida, 2018) define a “la gestión de riesgos es una herramienta usada cada vez más frecuentemente por empresas y organizaciones en los proyectos para aumentar la seguridad, confiabilidad y disminuir las pérdidas. El arte de la Gestión de riesgos es identificar los riesgos específicos y responder a ellos de la manera apropiada.”

Asimismo, el Project Management Institute en su Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, PMBOK por sus siglas en inglés, 6ta Edición (2017, p. 395), indica que “los objetivos de la gestión de riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y/o impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto.”

“Los modelos permiten identificar y estar preparados para lo que pueda suceder, se trata de tomar acciones destinadas a eludir y reducir la exposición a los costos u otros efectos de aquellos eventos que ocurran, en lugar de reaccionar después de que un evento ya ha ocurrido e incurrir en los costos que implican recuperar una situación.” (Rudas, 2017).

Por ello, al querer desarrollar un modelo de gestión de riesgos, se debe considerar obligatoriamente lo establecido en la normativa peruana, siendo para

el presente caso lo establecido en la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD “Gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras”, elaborado por el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) el 23 de mayo de 2017, que desarrolla 4 procesos: identificar riesgos, analizar riesgos, planificar la respuesta a riesgos y asignar riesgos; así como los lineamientos desarrollados en la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK), cuya aplicación no es obligatoria, pero si nos proporciona buenas prácticas respecto a los siguientes procesos de la gestión de riesgos de un proyecto: la planificación, identificación, análisis cualitativo y cuantitativo, planificar e implementar la respuesta y monitorear los riesgos.

Para ello es conveniente actualizar la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD con lo descrito en la guía PMBOK 6ta edición (publicada el 6 de setiembre de 2017), puesto que dicha directiva fue elaborada tomando en consideración la guía PMBOK 5ta Edición, la cual sólo estuvo vigente desde el 2013 al 2017.

A continuación, se describe lo establecido en la normativa (Directiva N° 012-2017-OSCE/CD) como las buenas prácticas señaladas en la guía PMBOK 6ta edición:

2.2.1. Directiva N° 012-2017-OSCE/CD

Esta directiva fue elaborada por el Ministerio de Economía y Finanzas en mayo de 2017 con la finalidad de precisar y uniformizar los criterios que son obligatorios para las Entidades en la implementación de la gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras; con lo que se busca incrementar la eficiencia de las inversiones en las obras públicas.

En dicha normativa se establece cuatro procesos: identificar los riesgos, analizar los riesgos, planificar la respuesta a riesgos y asignar riesgos, los cuales se aprecian en la siguiente figura:

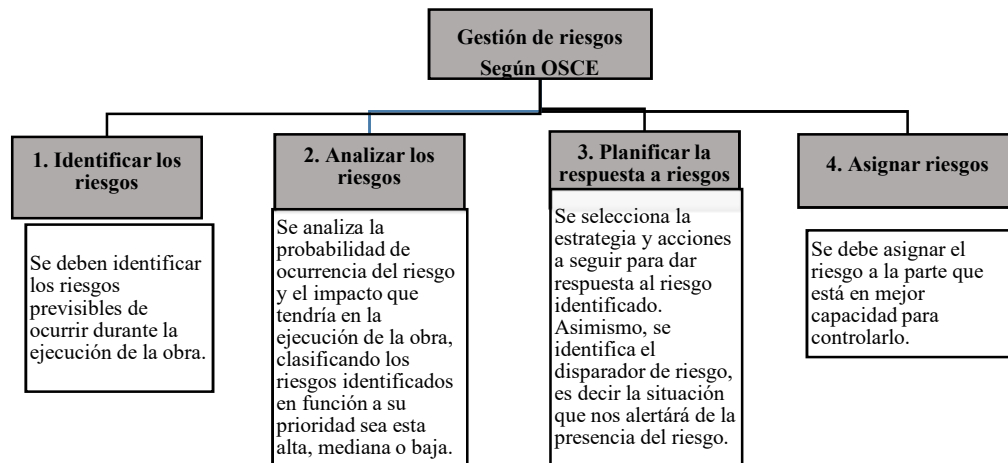


Figura 13. Gestión de los riesgos del proyecto - OSCE

Fuente: Directiva N° 012-2017-OSCE/CD (2017)

a) **Identificar los riesgos:**

En el proceso de identificación de riesgos, la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD (2017, p. 2) precisa que: “durante la elaboración del expediente técnico se deben identificar los riesgos previsible que puedan ocurrir durante la ejecución de la obra, teniendo en cuenta las características particulares de la obra y las condiciones del lugar de su ejecución.”

Asimismo, dicha directiva enlista algunos riesgos de manera referencial que pueden servir de base en la gestión de riesgos, tales como: riesgos de errores o deficiencias en el diseño, riesgo de construcción, riesgo de expropiación de terrenos, riesgo geológico / geotécnico, riesgo de interferencias / servicios

afectados, riesgo ambiental, riesgo arqueológico, riesgo de obtención de permisos y licencias, riesgos derivados de eventos de fuerza mayor o caso fortuito, riesgos regulatorios o normativos y riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños a terceros.

b) Analizar riesgos:

En este proceso, la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD (2017, p. 4) precisa que: “Este proceso supone realizar un análisis cualitativo de los riesgos identificados para valorar su probabilidad de ocurrencia e impacto en la ejecución de la obra. Producto de este análisis, se debe clasificar los riesgos en función a su alta, moderada o baja prioridad.”

Para ello, sugiere el empleo de la metodología descrita en la Guía PMBOK o desarrollar una metodología propia.

c) Planificar la respuesta a riesgos:

“En este proceso se determinan las acciones o planes de intervención a seguir para evitar, mitigar, transferir o aceptar todos los riesgos identificados.” (Directiva N° 012-2017-OSCE/CD, 2017)

d) Asignar riesgos:

Se deberá asignar los riesgos a la parte que tenga la mejor capacidad de administrar el riesgo, e incluirlo en la proforma del contrato de las Bases (Directiva N° 012-2017-OSCE/CD, 2017).

2.2.2. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos - PMBOK 6ta edición (2017)

Los procesos establecidos en la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos - PMBOK 6ta edición (2017), para la gestión de riesgos de un proyecto, son:

- a) **Planificar la Gestión de los Riesgos:** El proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.
- b) **Identificar los Riesgos:** El proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características.
- c) **Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:** El proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características.
- d) **Realizar el 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.
- e) **Planificar la Respuesta a los Riesgos:** El proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición al riesgo del proyecto en general, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto.

- f) **Implementar la Respuesta a los Riesgos:** El proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos.

- g) **Monitorear los Riesgos:** El proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto.

Según Villata (2018), “El PMI (2017) establece como instrumentos de gestión de riesgos, un conjunto de documentos de entrada y salida, así como herramientas y técnicas para cada una de los procesos de la gestión de los riesgos del proyecto.”; los cuales se pueden apreciar en la siguiente figura:

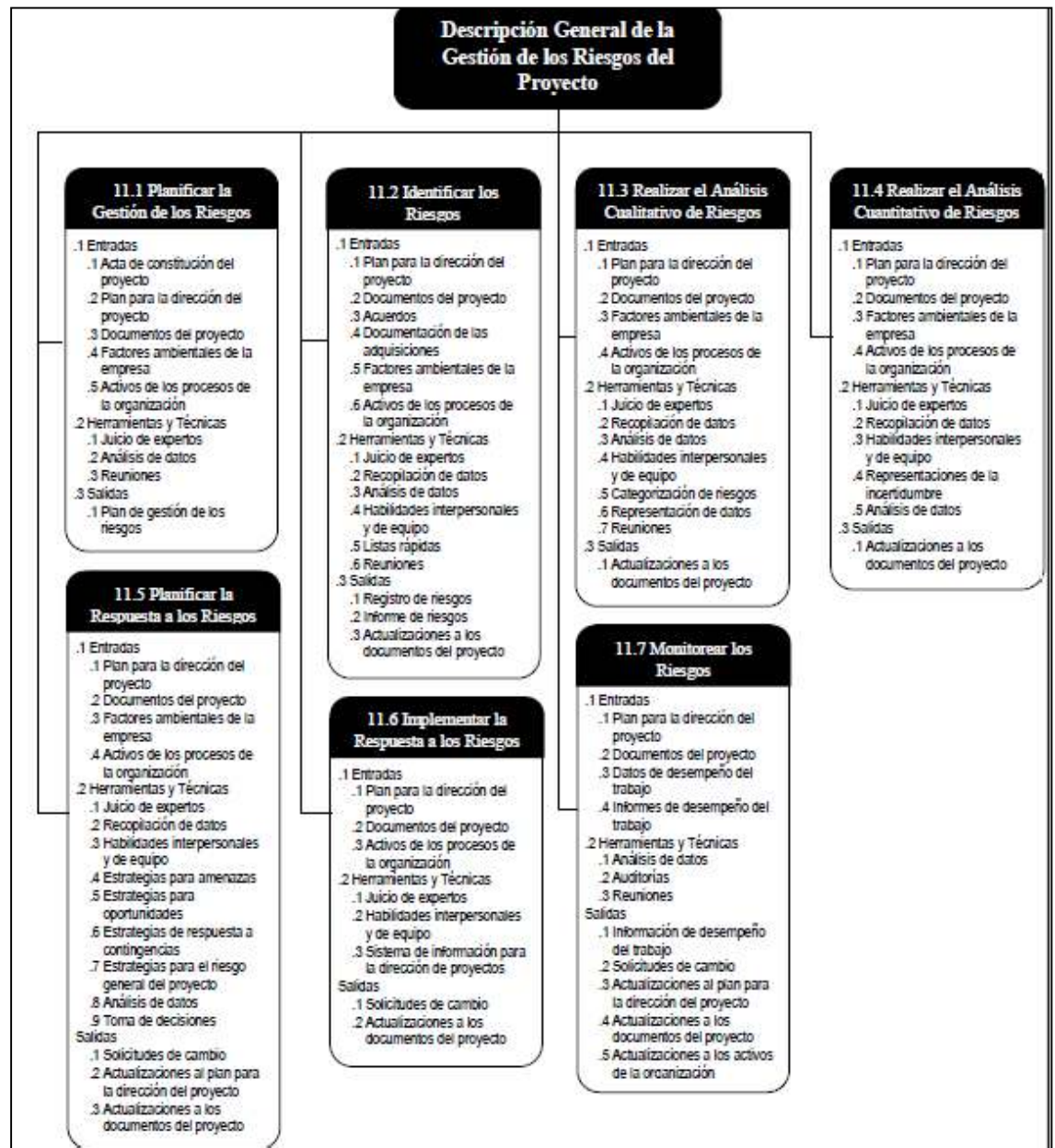


Figura 14. Gestión de los riesgos del proyecto - PMBOK

Fuente: Project Management Institute (2017)

A continuación, se procederá a describir las técnicas, herramientas y salidas que se sugiere en la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos - PMBOK por cada proceso:

a) Planificar la Gestión de los Riesgos:

Las técnicas para planificar la gestión de riesgos según el Project Management Institute en su Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos - PMBOK (2017) son:

- Juicio de expertos: Se debe tomar en cuenta los juicios de las personas o grupos que tengan conocimientos especializados o estén capacitados en temas de gestión de riesgos.
- Análisis de datos: Se pueden analizar los interesados para determinar su apetito al riesgo en el proyecto.
- Reuniones: Se pueden utilizar las reuniones para desarrollar el plan de gestión de riesgos. Los asistentes pueden incluir el director del proyecto, determinados miembros del equipo de proyecto, interesados clave o miembros del equipo responsables del proceso de gestión de riesgos del proyecto.

El producto a obtener de este proceso es el Plan de gestión de riesgos, el cual deberá describir el modo que se estructuran y se llevaran a cabo las actividades de gestión de riesgos. El plan de gestión de los riesgos puede incluir algunos o todos de los siguientes elementos (Project Management Institute, 2017):

- Estrategia de riesgos: Describe el enfoque general para la gestión de riesgos en este proyecto.
- Metodología: Define los enfoques, las herramientas y las fuentes de datos específicos que se utilizarán para llevar a cabo la gestión de riesgos en el proyecto.

- Roles y responsabilidades. Define el líder, el apoyo y los miembros del equipo de gestión de riesgos para cada tipo de actividad descrita en el plan de gestión de los riesgos, y explica sus responsabilidades.
- Financiamiento. Identifica los fondos necesarios para realizar actividades relacionadas con la Gestión de los Riesgos del Proyecto. Establece protocolos para la aplicación de las reservas de contingencia y de gestión.
- Calendario. Define cuándo y con qué frecuencia se llevarán a cabo los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto a lo largo del ciclo de vida del proyecto, y establece las actividades de gestión de riesgos a incluir en el cronograma del proyecto.
- Categorías de riesgo. Proporciona un medio para agrupar los riesgos individuales de cada proyecto. Una forma común de estructurar las categorías de riesgo es por medio de una estructura de desglose de los riesgos (RBS), que es una representación jerárquica de las posibles fuentes de riesgos.

“Una RBS ayuda al equipo del proyecto a tener en cuenta toda la gama de fuentes a partir de las cuales pueden derivarse los riesgos individuales del proyecto. Esto puede ser útil en la identificación de riesgos o al categorizar riesgos identificados. La organización puede tener una RBS genérica que se utilice para todos los proyectos, o puede haber varios marcos de RBS para diferentes tipos de proyectos, o el proyecto puede desarrollar una RBS a la medida. Cuando no se utiliza una RBS, una organización puede utilizar un marco personalizado de categorización de riesgos, que puede adoptar la forma de una simple lista de categorías o de una estructura basada en los objetivos del proyecto” (Project Management Institute, 2017).

De acuerdo a Saloma (2018) para obras de intercambios viales categorizó los riesgos de acuerdo a la siguiente figura:

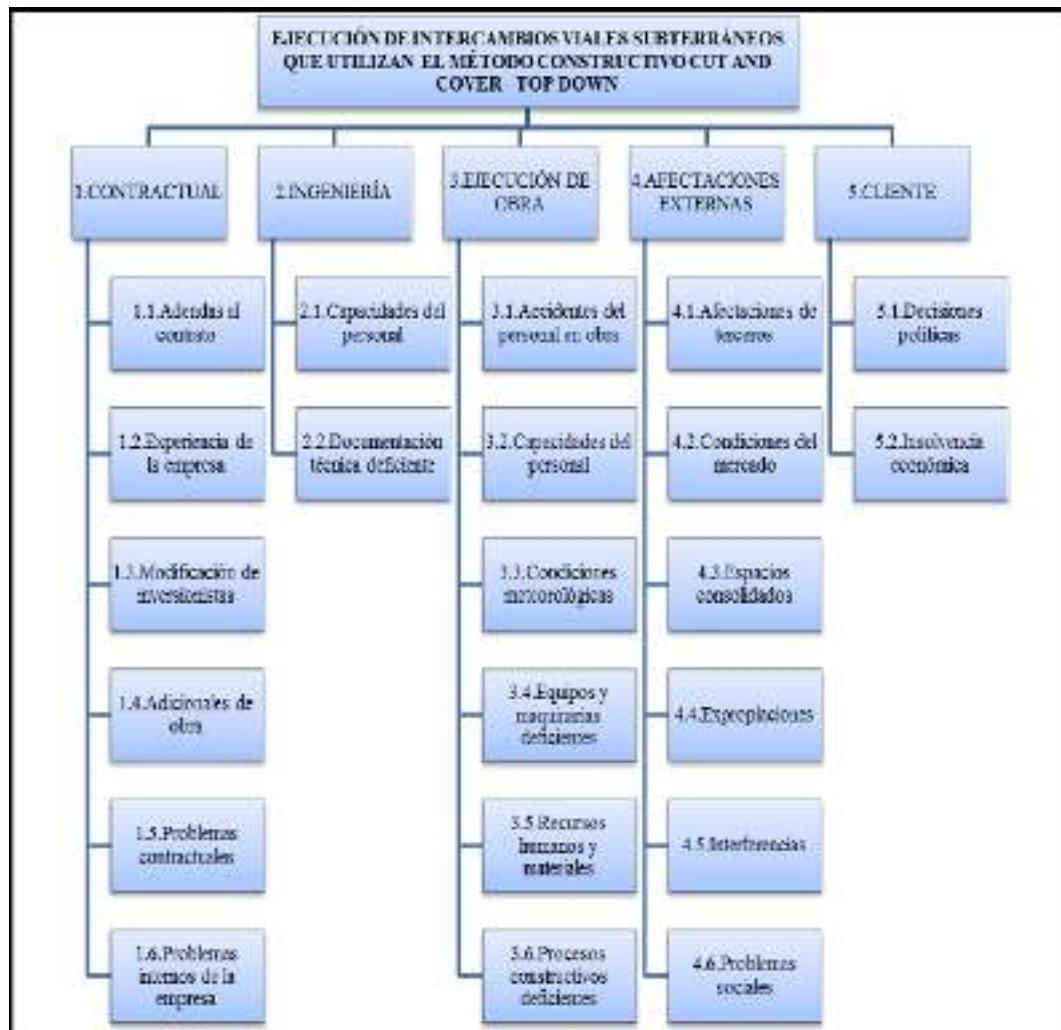


Figura 15. Categorización de riesgos

Fuente: Saloma (2018)

- **Apetito al riesgo del interesado.** “Los apetitos al riesgo de los interesados clave en el proyecto se registran en el plan de gestión de los riesgos, ya que informan los detalles del proceso Planificar la Gestión de los Riesgos. En particular, el apetito al riesgo de los interesados

debería ser expresado como umbrales de riesgo medibles en el entorno de cada objetivo del proyecto. Estos umbrales determinarán el nivel aceptable de exposición al riesgo general del proyecto, y también se utilizan para informar las definiciones de probabilidad e impactos que se utilizarán al evaluar y priorizar los riesgos individuales de cada proyecto”. (Project Management Institute, 2017)

- Definiciones de la probabilidad e impactos de los riesgos. “Las definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos son específicas al contexto del proyecto y reflejan el apetito al riesgo y los umbrales de la organización y los interesados clave. El proyecto puede generar definiciones específicas de los niveles de probabilidad e impacto, o puede comenzar con definiciones generales proporcionadas por la organización. El número de niveles refleja el grado de detalle requerido para el proceso Gestión de los Riesgos del Proyecto, utilizando más niveles para un enfoque más detallado del riesgo (típicamente cinco niveles), y menos para un proceso sencillo (normalmente tres)”. (Project Management Institute, 2017)

- Matriz de probabilidad e impacto. “Las reglas de priorización pueden ser especificadas por la organización con anterioridad al proyecto y ser incluidas en los activos de los procesos de la organización, o pueden ser adaptadas para el proyecto específico. Las oportunidades y las amenazas están representadas en una matriz común de probabilidad e impacto utilizando definiciones de impacto positivo para las oportunidades y definiciones de impacto negativo para las amenazas. Se pueden utilizar para la probabilidad y el impacto términos descriptivos (como muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo) o valores numéricos. Cuando se utilizan valores numéricos, estos pueden ser multiplicados para dar una puntuación de probabilidad de impacto para cada riesgo, lo que permite

que la prioridad relativa de los riesgos individuales sea evaluada dentro de cada nivel de prioridad”. (Project Management Institute, 2017)

- Formatos de los informes. “Los formatos de los informes definen cómo se documentarán, analizarán y comunicarán los resultados del proceso de Gestión de los Riesgos del Proyecto. Esta sección del plan de gestión de los riesgos describe el contenido y el formato del registro de riesgos y el informe de riesgos, así como cualquier otra salida requerida de los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto”. (Project Management Institute, 2017)
- Seguimiento. “El seguimiento documenta cómo se registran las actividades de riesgo y cómo serán auditados los procesos de gestión de riesgos”. (Project Management Institute", 2017)

b) Identificar los Riesgos:

Son herramientas y técnicas para identificar los riesgos:

- Juicio de expertos: Se debe tomar en cuenta los juicios de las personas o grupos que tengan conocimientos especializados o estén capacitados en temas de gestión de riesgos (Project Management Institute, 2017).
- Recopilación de datos: Se pueden utilizar la tormenta de ideas, las listas de verificación y entrevistas (Project Management Institute, 2017).
- Análisis de datos: Se pueden emplear los análisis de causa raíz, análisis de supuestos y restricciones, análisis FODA y análisis de documentos (Project Management Institute, 2017).
- Habilidades interpersonales y de equipo: Se puede emplear la facilitación ya que un facilitador experto puede ayudar a los participantes a mantenerse centrados en la tarea de identificación de riesgos, seguir con precisión el método asociado con la técnica,

garantizar descripciones claras del riesgo, identificar y superar las fuentes del sesgo, y resolver cualquier desacuerdo que pueda surgir (Project Management Institute, 2017).

- Lista de ideas rápidas: Puede elaborarse una lista predeterminada de categorías de riesgos que podrían dar lugar a riesgos individuales del proyecto y que también pueden actuar como fuentes de riesgo general del proyecto (Project Management Institute, 2017).
- Reuniones: Se pueden llevar a cabo reuniones especializadas o talleres de riesgo en donde se puede incluir la tormenta de ideas para identificar los riesgos del proyecto (Project Management Institute, 2017).

Uno de los productos o salidas a obtener de este proceso es el Registro de riesgos, el cual puede incluir:

- Lista de riesgos identificados. A cada riesgo individual del proyecto se le asigna un identificador único en el registro de riesgos. Los riesgos identificados se describen con tanto detalle como sea necesario para asegurar una comprensión inequívoca. Puede ser utilizada una declaración de riesgo estructurada para distinguir los riesgos de sus causas y efectos (Project Management Institute, 2017).
- Dueños de riesgo potencial. Cuando el dueño de un riesgo potencial ha sido identificado durante el proceso Identificar los Riesgos, el dueño del riesgo es registrado en el registro de riesgos. Esto será confirmado durante el proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos (Project Management Institute, 2017).
- Lista de respuestas potenciales a los riesgos. Cuando ha sido identificada una respuesta a un riesgo potencial durante el proceso Identificar los Riesgos, es registrada en el registro de riesgos. Esto será

confirmado durante el proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos (Project Management Institute, 2017).

La otra salida a obtener es el Informe de riesgos, donde se presenta información sobre las fuentes de riesgo general del proyecto, e información resumida sobre los riesgos individuales de proyecto identificados. El informe de riesgos es desarrollado en forma progresiva a lo largo del proceso Gestión de los Riesgos del Proyecto. Los resultados de Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos, Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos, Planificar la Respuesta a los Riesgos, Implementar la Respuesta a los Riesgos y Monitorear los Riesgos también son incorporados en el informe de riesgos a medida que se completan estos procesos (Project Management Institute, 2017).

c) Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:

Son herramientas y técnicas para realizar el análisis cualitativo de riesgos:

- Juicio de expertos: Se debe tomar en cuenta los juicios de las personas o grupos que tengan conocimientos especializados o estén capacitados en proyectos similares anteriores y análisis cualitativo de riesgos (Project Management Institute, 2017).
- Recopilación de datos: Se pueden utilizar entrevistas para evaluar la probabilidad e impacto de los riesgos (Project Management Institute, 2017).
- Análisis de datos: Se pueden emplear la evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos, evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos y evaluación de otros parámetros de riesgo (Project Management Institute, 2017).

- Habilidades interpersonales y de equipo: Puede emplearse la facilitación (Project Management Institute, 2017).
- Categorización de riesgos: Los riesgos del proyecto se pueden categorizar por fuentes de riesgo (p.ej., utilizando la estructura de desglose de los Riesgos (RBS)), por área del proyecto afectada (p.ej., utilizando la estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS)) o por otras categorías útiles (p.ej., fase del proyecto, presupuesto del proyecto, y roles y responsabilidades) a fin de determinar qué áreas del proyecto están más expuestas a los efectos de la incertidumbre. Los riesgos también se pueden categorizar según causas raíces comunes (Project Management Institute, 2017).
- Presentación de datos: Pueden utilizarse la matriz de probabilidad e impacto y diagramas jerárquicos (Project Management Institute, 2017).
- Reuniones: Se pueden llevar a cabo reuniones especializadas o talleres de riesgo dedicada a la discusión de los riesgos individuales del proyecto identificados. Los objetivos de esta reunión incluyen la revisión de los riesgos previamente identificados, la evaluación de la probabilidad y los impactos (y posiblemente otros parámetros de riesgo), la categorización y la priorización (Project Management Institute, 2017).

d) Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos:

Son herramientas y técnicas para realizar el análisis cuantitativo de riesgos:

- Juicio de expertos: Se debe tomar en cuenta los juicios de las personas o grupos que tengan conocimientos especializados o estén capacitados en interpretación de resultados de análisis cualitativo de riesgos (Project Management Institute, 2017).

- Recopilación de datos: Se pueden utilizar entrevistas para obtener información procedente de los expertos (Project Management Institute, 2017).
- Habilidades interpersonales y de equipo: Puede emplearse la facilitación (Project Management Institute, 2017).
- Representación de incertidumbre: El análisis cuantitativo de riesgos requiere entradas a un modelo de análisis cuantitativo de riesgos que refleje los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre (Project Management Institute, 2017).
Cuando la duración, el costo o los recursos necesarios para una actividad planificada son inciertos, el rango de valores posibles se puede representar en el modelo como una distribución de probabilidad. Esta puede tomar diversas formas. Las más comúnmente utilizadas son distribuciones triangulares, normales, log normales, beta, uniformes o discretas. Se debe tener cuidado al seleccionar una distribución de probabilidad apropiada a fin de reflejar el rango de valores posibles para la actividad planeada (Project Management Institute, 2017).
- Análisis de datos: Para el análisis de los datos puedes utilizarse la simulación (Ej. Análisis de Monte Carlo), análisis de sensibilidad, análisis mediante árbol de decisiones y diagramas de influencias (Project Management Institute, 2017).

e) Planificar la Respuesta a los Riesgos:

Según el Project Management Institute en su Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (2017), son herramientas y técnicas para planificar la respuesta a los riesgos:

- Juicio de expertos: Se debe tomar en cuenta los juicios de las personas o grupos que tengan conocimientos especializados en estrategias de respuesta.
- Recopilación de datos: Se pueden utilizar entrevistas.
- Habilidades interpersonales y de equipo: Puede emplearse la facilitación.
- Estrategias para amenazas: Se pueden considerar las cinco estrategias de escalar, evitar, transferir, mitigar y aceptar.
- Estrategias para oportunidades: Se pueden considerar las cinco estrategias de escalar, explotar, compartir, mejorar y aceptar.
- Estrategias de respuesta a contingencias: Para algunos riesgos, resulta apropiado para el equipo del proyecto elaborar un plan de respuesta que sólo se ejecutará bajo determinadas condiciones predefinidas, cuando se prevé que habrá suficientes señales de advertencia para implementar el plan.
- Estrategias para el riesgo general del proyecto: Se pueden considerar las mismas estrategias de respuesta a los riesgos que se utilizan para hacer frente a los riesgos individuales.
- Análisis de datos: Pueden utilizarse las técnicas de análisis de alternativas y análisis costo-beneficio.

f) Implementar la Respuesta a los Riesgos:

Según el Project Management Institute en su Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (2017), son herramientas y técnicas para implementar la respuesta a los riesgos:

- Juicio de expertos: Se debe tomar en cuenta los juicios de las personas o grupos que tengan conocimientos especializados para validar o

modificar, de ser necesario, las respuestas a los riesgos y decidir cómo ponerlas en práctica de la manera más eficiente y efectiva.

- Habilidades interpersonales y de equipo: Pueden utilizarse en este proceso incluyen, entre otras, el influenciar.
- Sistema de información para la dirección de proyectos: Pueden incluir software para programación, recursos y costos a fin de asegurar que se integren en el proyecto los planes acordados de respuesta a los riesgos, junto con otras actividades de proyectos.

g) Monitorear los Riesgos:

Según el Project Management Institute en su Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (2017), para garantizar que el equipo del proyecto y los principales interesados estén conscientes del actual nivel de exposición al riesgo, el trabajo del proyecto debería ser monitoreado continuamente en busca de riesgos individuales nuevos, cambiantes y obsoletos y de cambios en el nivel de riesgo general del proyecto mediante la aplicación del proceso Monitorear los Riesgos. El proceso Monitorear los Riesgos utiliza la información de desempeño generada durante la ejecución del proyecto para determinar si:

- Las respuestas a los riesgos implementadas son efectivas,
- El nivel de riesgo general del proyecto ha cambiado,
- El estado de los riesgos individuales del proyecto ha cambiado,
- Han aparecido nuevos riesgos individuales del proyecto,
- El enfoque de gestión del riesgo sigue siendo adecuado,
- Los supuestos del proyecto siguen siendo válidos,
- Se respetan las políticas y procedimientos de gestión de riesgos,
- Las reservas para contingencias de costos o cronograma requieren modificación, y

- La estrategia del proyecto sigue siendo válida.

Son herramientas y técnicas para monitorear los riesgos:

- Análisis de datos: Las técnicas que pueden utilizarse son el análisis del desempeño técnico y el análisis de reserva.
- Auditorías y reuniones

Como resultado o salida del proceso, se puede obtener la información de desempeño del trabajo que incluye información sobre cómo se está llevando a cabo la gestión de los riesgos del proyecto, mediante la comparación de los riesgos individuales que se han producido con la expectativa de cómo iban a producirse (Project Management Institute, 2017).

2.3. BASE TEÓRICA SOBRE OBRAS DE SANEAMIENTO

Según el Plan Nacional de Saneamiento 2017-2021, en el país 3,4 y 8,3 millones de habitantes no cuentan con agua potable y alcantarillado, en los ámbitos rural y urbano (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2017).

Ante ello, planteó que se invierta en el desarrollo de infraestructura de producción de agua potable, ejecución de obras de saneamiento y tratamiento de aguas residuales, a fin de superar la problemática descrita.

Es así que los tres niveles de gobierno; central, regional y local, invierten recursos para la ejecución de proyectos de agua y saneamiento. Sin embargo, en varios casos reportados a la Defensoría del Pueblo, se advierten paralizaciones de obras y demoras excesivas de hasta ocho años para su culminación. (Defensoría del Pueblo, 2014).

Las obras de saneamiento, según el artículo 268 del Reglamento de la Ley de Contrataciones, aprobado con el Decreto Supremo N° 184-2008-EF (2008), comprenden las plantas de tratamiento de agua potable, redes de conducción de agua potable, redes de conducción de desagües, conjuntos habitacionales, habilitaciones urbanas, emisores de desagüe, líneas de impulsión, líneas de aducción, líneas de conducción, cámaras de bombeo, reservorios elevados o apoyados, lagunas de oxidación, conexiones domiciliarias de agua y desagüe, plantas de tratamiento.

Asimismo, se entiende como proyecto de inversión en saneamiento a aquel que se orienta a la creación, ampliación, mejoramiento modernización o recuperación de la capacidad productora de servicios de: agua potable, alcantarillado, tratamiento de aguas servidas, disposición de excretas o desagüe pluvial. (Directiva N° 001-2006-EF/68.01, 2006)

Para el caso de las zonas rurales, según el Reglamento de la Ley Marco de la Gestión y prestación de los servicios de saneamiento, aprobada con Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA (2017), la prestación de los servicios de saneamiento en el ámbito rural es realizada por las municipalidades competentes, las que pueden llevarlas a cabo de manera directa a través de las Unidades de Gestión Municipal y/o a través de las Organizaciones Comunales.

2.4. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS

a) Amenaza

Riesgo que tendría un efecto negativo sobre uno o más objetivos del proyecto.
(Malpartida, 2018)

b) Categorización de riesgos

Organización por fuentes de riesgo (p.ej., utilizando la RBS), por área del proyecto afectada (p.ej., utilizando la EDT/WBS) o por otra categoría útil (p.ej., fase del proyecto) a fin de determinar qué áreas del proyecto están más expuestas a los efectos de la incertidumbre (Project Management Institute, 2017).

c) Controlar

Comparar el desempeño real con el desempeño planificado, analizar las variaciones, evaluar las tendencias para realizar mejoras en los procesos, evaluar las alternativas posibles y recomendar las acciones correctivas apropiadas según sea necesario. (Malpartida, 2018)

d) Disparador de riesgo o condición disparadora

Evento o situación que indica que un riesgo está por ocurrir (Project Management Institute, 2017).

e) Dueño del riesgo

Persona responsable de monitorear los riesgos y de seleccionar e implementar una estrategia adecuada de respuesta a los riesgos (Project Management Institute, 2017).

f) Fase del Proyecto

Conjunto de actividades del proyecto relacionadas lógicamente que culmina con la finalización de uno o más entregables. (Malpartida, 2018)

g) Gestión de Riesgos

Es un proceso planificado y sistemático de identificación, análisis y control de los riesgos y sus consecuencias, con el fin de lograr el objetivo planeado y por consiguiente maximizar el valor del proyecto (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 (Project Management Institute, 2017).

h) Materialización del riesgo

Se refiere al riesgo que se ha hecho realidad, está presente durante la ejecución del proyecto de edificación. (Malpartida, 2018)

i) Proceso

Serie sistemática de actividades dirigidas a producir un resultado final de forma tal que se actuará sobre una o más entradas para crear una o más salidas (Project Management Institute, 2017).

j) Proyecto

Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (Project Management Institute, 2017).

k) Proyecto de inversión en saneamiento

Aquel que se orienta a la creación, ampliación, mejoramiento modernización o recuperación de la capacidad productora de servicios de: agua potable,

alcantarillado, tratamiento de aguas servidas, disposición de excretas o desagüe pluvial (Directiva N° 001-2006-EF/68.01, 2006).

l) Riesgo

Evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos de un proyecto (Project Management Institute, 2017).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. HIPÓTESIS

3.1.1. Hipótesis general

El modelo de gestión de riesgos reduce la probabilidad e impacto de los riesgos negativos y aumenta la probabilidad e impacto de los riesgos positivos, coadyuvando a optimizar las posibilidades de éxito, mejorando así la ejecución de obras de saneamiento en gobiernos locales de la región Tacna, 2016-2019.

3.1.2. Hipótesis Específicas

- a) Durante la ejecución de proyectos de saneamiento de los gobiernos locales de Tacna se tiene una deficiente gestión de riesgos.
- b) El modelo de gestión de riesgos que permite mejorar la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna consta de los siguientes procesos: planificar la gestión de riesgos, identificar los riesgos, análisis cualitativo de los riesgos, planificar la respuesta a los riesgos, implementar la respuesta a los riesgos y monitoreo de riesgos.
- c) El modelo de gestión de riesgos propuesto para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna es validado por los expertos.

3.2. VARIABLES

3.2.1. Variable Independiente

La variable independiente involucrada en la presente investigación es:

Gestión de riesgos: Conjunto de procesos planificados y sistematizados de identificación, análisis y control de los riesgos, cuyo objetivo es aumentar la probabilidad y/o impacto de los riesgos positivos, y disminuir la probabilidad y/o impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las posibilidades de éxito.

3.2.1.1 Indicadores

- Número de procesos
- Número de formatos

3.2.1.2 Escala de medición

- Nivel de desarrollo de la gestión de riesgos: alto, medio o bajo

3.2.2. Variable Dependiente

La variable dependiente involucrada en la presente investigación es:

Ejecución de obras de saneamiento: Etapa del proyecto u obra realizada para construir, mejorar, ampliar, rehabilitar, etc. la infraestructura y equipamiento necesario para una adecuada prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado.

3.2.2.1 Indicadores

- Cantidad de riesgos identificados durante la ejecución de obra.
- Controversias y problemas en la ejecución de obras reducidas.

3.2.2.2 Escala de medición

- Pocos, muchos riesgos identificados.
- Menor cantidad de controversias generadas en la ejecución de obras de saneamiento.

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por la finalidad es una investigación del tipo aplicada en la modalidad de innovación en la gestión de riesgos, porque está orientada a determinar la viabilidad del modelo de gestión de riesgos para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en gobiernos locales de la región Tacna.

Ello teniendo en cuenta que la investigación aplicada busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. Esta se basa fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto. (Lozada, 2014).

Asimismo, para Murillo (2008), la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

3.4. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de la presente investigación es el Propositivo, que se caracteriza por la propuesta de una innovación, expresada en la presentación de un modelo de gestión de riesgos, orientada a mejorar la ejecución de obras de saneamiento en gobiernos locales de la región Tacna.

Al respecto, Del Rincón señala que la investigación propositiva parte de un diagnóstico, se establecen metas y se diseñan estrategias para alcanzarlas. (Del Rincón, 1995:25)

3.5. ÁMBITO DE ESTUDIO Y TIEMPO SOCIAL

El ámbito de estudio corresponde entonces los gobiernos locales de Tacna (municipios provinciales y distritales) y el tiempo social de análisis es el período de 2016 a 2019.

3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

La población de estudio para efectos del análisis situacional estará conformada por los ingenieros civiles, con experiencia mínima de 5 años, quienes han trabajado en obras de saneamiento.

Al aplicar la fórmula para obtener la muestra en base a una población total de 1212 ingenieros colegiados en Tacna, lo cual representa una población grande, nos da una muestra de 89 ingenieros, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * (\alpha_c * 0.5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))} = \frac{1212 * (1.96 * 0.5)^2}{1 + (0.10^2 * (1212 - 1))} = 89$$

Donde:

N: Tamaño de la población = 1212

α_c : Valor del nivel de confianza= 95% = 1.96

e: Margen de error = 0.10

Sin embargo, al ser la muestra una cantidad aún muy grande para analizar, se aplicó la teoría estadística del teorema central de límite, que señala: “(...) dada una muestra suficientemente grande de la población, la distribución de las medias seguirá una distribución normal”; considerando como una muestra lo suficientemente grande a partir de 30 encuestados (López). Por consiguiente, para la presente investigación se analizará como muestra sólo 30 ingenieros civiles, los mismos que deberán haber participado en la ejecución de alguna obra de saneamiento en gobiernos locales de Tacna.

Por otro lado, para la validación del modelo propuesto se analizará la población de estudio, que constan de 6 ingenieros con amplia experiencia en gestión de riesgos y ejecución de obras, y preferentemente en obras de saneamiento y/o cargos de gerencia.

3.7. TÉCNICAS DE RECOLECCION DE DATOS

3.7.1. Técnicas.

En la investigación se recopiló información sobre la gestión de riesgos en la ejecución de obras de saneamiento que se hayan ejecutado en varios gobiernos locales de Tacna y para ello se utilizarán las siguientes técnicas:

a) La Encuesta:

Se realizaron encuestas a ingenieros civiles que han trabajado en la ejecución de proyectos de saneamiento, y se realizarán preguntas sobre el conocimiento de la gestión de riesgos, así como de la presentación de los riesgos durante la ejecución de las obras de saneamiento; asimismo, se plantearon preguntas para conocer la percepción de necesidad de una propuesta innovadora respecto a la gestión de riesgos.

Las preguntas que se plantearon en dicha encuesta fueron cerradas, teniendo sólo tres alternativas de respuesta: 1) Parcialmente cierto, 2) Bastante cierto y 3) Totalmente cierto.

b) La entrevista:

Se realizaron entrevistas a los expertos en la materia identificados, a fin de que se valide el modelo propuesto; para ello se empleó un cuestionario de validación de propuesta.

c) Revisión documental y de información publicada:

Se revisaron los documentos respecto a la ejecución de obras de saneamiento en varios gobiernos locales de Tacna, tales como informes, reportes, entre otros.

Para ello se revisó la información publicada en los aplicativos del MEF: Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI) y Consulta amigable, lo cual nos proporciona información sobre la inversión y los gastos realizados en cada obra de saneamiento ejecutada en los gobiernos locales de Tacna; Invierte.pe y

Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), a fin de obtener mayor información de lo concerniente a la etapa de pre inversión de cada obra de saneamiento ejecutada; Infobras de la Contraloría General de la República, a fin de extraer datos respecto a la ejecución de la obra, tales como avances mensuales, problemas presentados, estado actual de la obra, entre otros.

Dicha información obtenida, nos servirá para obtener datos sobre los riesgos más comunes que se presentaron en la ejecución de obras de saneamiento; así como algunas de las causas que originaron que se presentaran.

3.7.2. Instrumentos.

Los instrumentos para la recolección de datos serán los siguientes:

a) Cuestionario:

Se diseñó formatos de encuesta y entrevista a las unidades de observación.

Para el diagnóstico, el cuestionario aplicado a través de una encuesta realizada a 30 profesionales, constó de veinte preguntas distribuidas en tres secciones, de acuerdo a lo siguiente:

1. Datos generales del encuestado
2. Conocimiento del problema
3. Pertinencia y necesidad de una propuesta de solución

En la primera sección se han establecido preguntas respecto a los datos generales del encuestado:

- Su edad le faculta enfrentar cualquier problema
- Su profesión le permite dar opiniones objetivas
- Su tiempo de experiencia le faculta para poder determinar el nivel de trascendencia de los problemas
- Considera que la creatividad e innovación son factores claves para resolver los problemas

En la segunda sección se han establecido preguntas respecto al conocimiento del problema, tales como:

- Conocimiento sobre el grave problema que existe en la gestión de riesgo en obras de saneamiento
- Conocimiento sobre los motivos que conducen al surgimiento de los problemas en la gestión del riesgo en obras de saneamiento
- La aplicación de la gestión de riesgos en las obras de saneamiento es poca o casi nula
- Conocimiento de la existencia de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD “Gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras”
- Conocimiento que en los contratos de obra se podía incorporar una cláusula respecto a la gestión de riesgos
- Evidencias de la presentación o materialización de riesgos relacionados al expediente técnico, contrato, ejecución, entidad, contratista y exógenos, debido a la deficiente o nula gestión de riesgos durante la ejecución de obras
- Existen demasiados problemas asociados con la deficiente gestión de riesgos en las obras de saneamiento de los gobiernos locales de Tacna
- La deficiente gestión de riesgos es un tema delicado, ya que afecta la

calidad de la ejecución de las obras de saneamiento

En la tercera y última sección se han establecido preguntas respecto a la necesidad de una propuesta de solución, tales como:

- Considera que es necesaria la evaluación del grave problema que existe sobre la gestión de riesgo en la ejecución de obras de saneamiento
- Considera que es necesario y conveniente contar con un modelo de gestión de riesgos para reducir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos en obras
- Cree que el modelo debe proponer los procesos que contribuyan con la solución del problema asociado a la gestión de riesgos
- Cree que para reducir la ocurrencia de los riesgos es preciso identificarlos adecuadamente, categorizarlos y evaluar su probabilidad e impacto
- Considera que para dar respuesta a los riesgos se debe conocer los disparadores o causas que lo provocan a fin de planificar la estrategia a aplicar
- Considera que para una adecuada gestión de riesgos se debería asignar la responsabilidad de la implementación de acciones de respuesta tanto a la entidad como al contratista
- Una propuesta innovadora sobre gestión de riesgos es necesaria para generar nuevas condiciones para mejorar la ejecución de las obras de saneamiento
- La propuesta de un modelo de una creativa alternativa de solución es ideal para mejorar la deficiente gestión de riesgos en las obras de saneamiento de los gobiernos locales de Tacna

Para la validación, el cuestionario aplicado a través de una entrevista realizada a seis expertos, constó de seis preguntas concernientes al grado de validez que le otorgan a cada proceso del modelo de gestión de riesgos propuesto en la presente investigación.

b) Archivos documentarios.

Se emplearán los documentos de la ejecución de obras de saneamiento, tales como base de datos o información histórica de las obras de saneamiento ejecutadas en los gobiernos locales de Tacna, los cuáles se encuentran publicados en los aplicativos Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI) y Consulta amigable del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF); Invierte.pe y Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP); Infobras de la Contraloría General de la República, entre otros.

Ello, con el fin de obtener datos que permitan realizar una lista de riesgos que se presentan en la ejecución de obras de saneamiento, para luego categorizarlos y considerarlos dentro del modelo propuesto.

3.8. ANALISIS ESTADISTICO DE DATOS

Se aplicará las técnicas y procedimientos de la estadística descriptiva, que comprende la elaboración de tablas estadísticas y diseño de figuras que representan el comportamiento de las variables.

Para el análisis inferencial se aplicará la distribución estadística T-Students para la validación del modelo. El procesamiento de la información obtenida se realizará utilizando el programa estadístico SPSS.

CAPITULO IV DIAGNÓSTICO

4.1. DISEÑO DE LA PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos de los cuestionarios aplicados a los encuestados, se estructuran secuencialmente mediante tablas y gráficos trabajados con frecuencias porcentuales; asimismo se ha realizado su análisis o interpretación en función a los objetivos de la investigación.

Para ello, el procesamiento y análisis de datos se realizó con el programa estadístico SPSS.

La información procesada se presenta según el siguiente orden:

- a) Análisis estadístico sobre datos generales del encuestado
 - Análisis de la información sobre datos generales

- b) Análisis estadístico sobre conocimiento del problema
 - Análisis de resumen de la información estadística procesada sobre el conocimiento del problema de gestión de riesgos
 - Análisis del nivel de conocimiento del problema

- c) Análisis estadístico sobre percepción de calidad de la propuesta
 - Análisis de resumen de la información estadística procesada sobre la propuesta del modelo de gestión de riesgos

- Análisis sobre el nivel de percepción de la necesidad de la propuesta de innovación
- d) Análisis estadístico inferencial de los resultados
- e) Síntesis del análisis estadístico del diagnóstico y conclusiones por cada componente del cuestionario

4.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ENCUESTA

Se tuvo la participación de 30 encuestados, profesionales que han participado en proyectos de saneamiento y que por ello conocen la problemática, los cuales contestaron una encuesta con preguntas cerradas y resultados en una tabla de datos.

4.2.1. Análisis de la información sobre datos generales

Escala de valoración:

- Alta fiabilidad: Puntaje de 9 a 12
- Baja fiabilidad: Puntaje de 4 a 8

Tabla 2

Confiabilidad de la información general de los encuestados

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Alta confiabilidad	28	93,30
Baja confiabilidad	2	6,70
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada

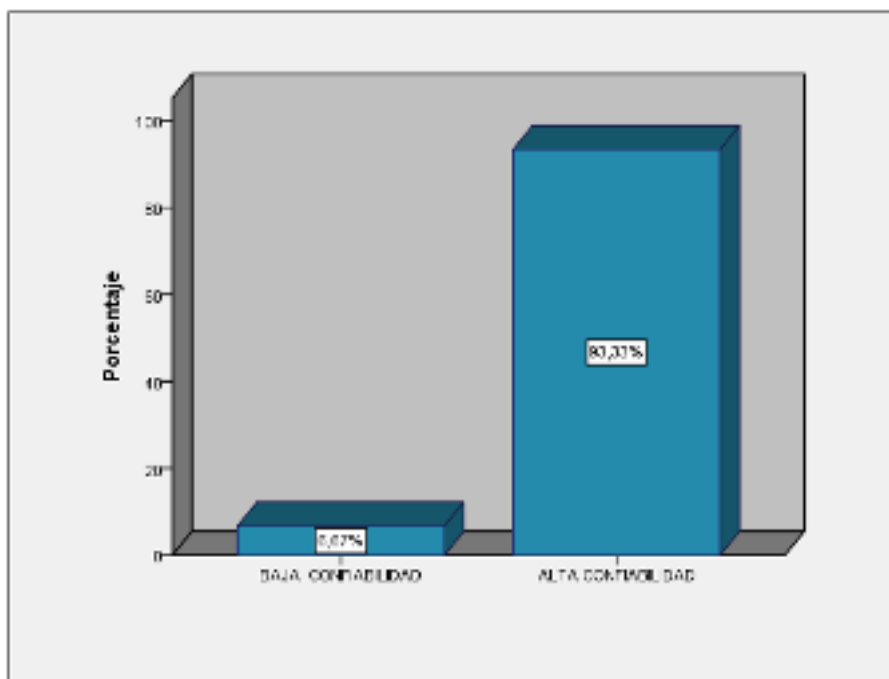


Figura 16. Grado de confiabilidad de la información general de los encuestados

Fuente: Tabla 2

Análisis de resultados

En la Tabla 2 y figura 16 se representa el grado de confiabilidad de la información general de los encuestados.

Del 100% de profesionales encuestados, el 93,30% brindó datos confiables y el 6,70% datos poco confiables.

Los resultados significan que el estudio está comprendido en base a información confiable en gerencia de la construcción que brindan la mayoría de los profesionales encuestados.

Se concluye que la mayoría de los encuestados por su edad, profesión y tiempo de experiencia brindan información veraz, significativa y confiable sobre el contexto en el que se desarrolla la presente investigación.

4.2.2. Análisis de la información sobre conocimiento del problema

ANÁLISIS DE RESUMEN DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA PROCESADA SOBRE EL CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS

De las preguntas sobre el conocimiento del problema realizadas en la encuesta, es importante resaltar los siguientes resultados:

Pregunta 7: Considera que la aplicación de la gestión de riesgos en las obras de saneamiento es poca o casi nula

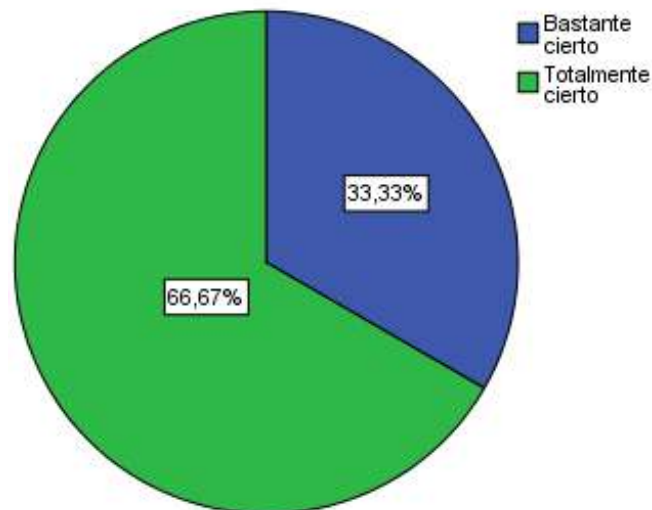


Figura 17. Aplicación de gestión de riesgos en obras de saneamiento nula

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada

De la figura 17 se desprende que del 100% de profesionales encuestados, el 66.67% indico que es totalmente cierto y el 33.33% que es bastante cierto que la aplicación de la gestión de riesgos en las obras de saneamiento es poca o casi nula.

Se concluye entonces que la gestión de riesgos en las obras de saneamiento es poca o casi nula.

Pregunta 8: Tiene conocimiento de la existencia de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD “Gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras”

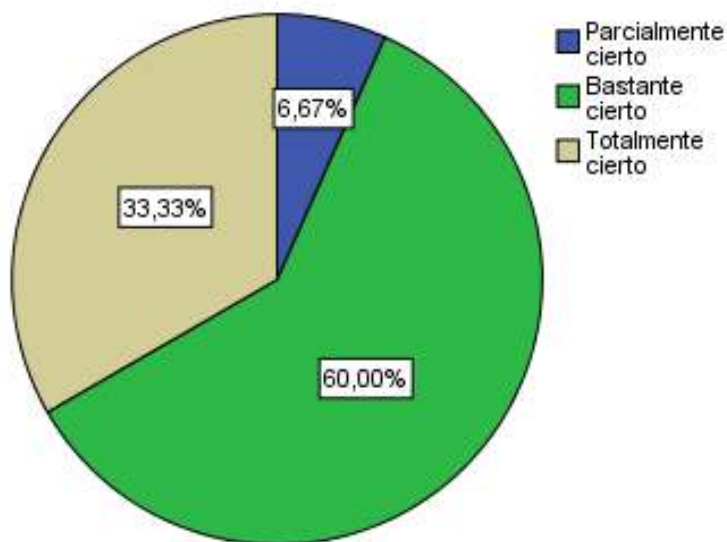


Figura 18. Conocimiento de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada

De la figura 18 se desprende que del 100% de profesionales encuestados, el 33.33% indicó que es totalmente cierto, el 60.00% que es bastante cierto y el

6.67% que es parcialmente cierto que conocen de la existencia de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.

Se concluye entonces que la mayoría de profesionales encuestados si tiene conocimiento de la existencia de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD “Gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras”.

Pregunta 9: Conoce que en los contratos de obra se podía incorporar una cláusula respecto a la gestión de riesgos

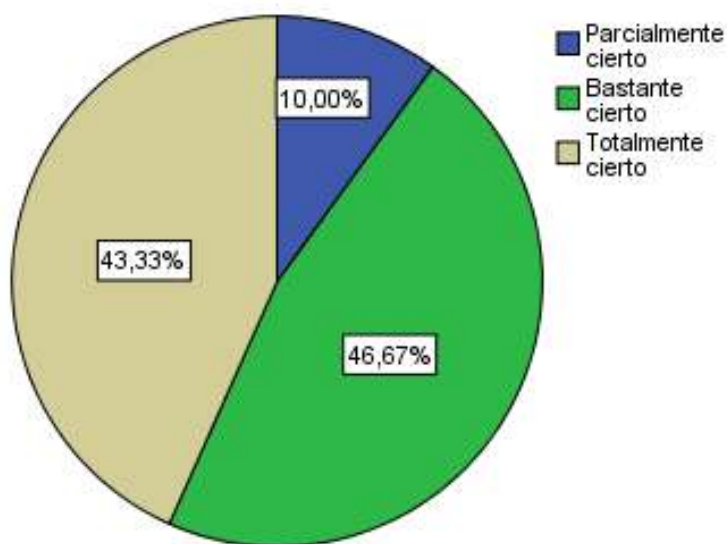


Figura 19. Conocimiento de incorporación de cláusula de gestión de riesgos

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada

De la figura 19 se desprende que del 100% de profesionales encuestados, el 43.33% indicó que es totalmente cierto, el 46.67% que es bastante cierto y el 10% que es parcialmente cierto que conocen que se podía incorporar una cláusula de gestión de riesgos en los contratos de obra.

Se concluye entonces que la mayoría de profesionales encuestados si tiene conocimiento de que se puede incorporar una cláusula de gestión de riesgos en los contratos de obra.

Pregunta 10: Ha tenido evidencias de la presentación o materialización de riesgos relacionados al expediente técnico, contrato, ejecución, entidad, contratista y exógenos, debido a la deficiente o nula gestión de riesgos durante la ejecución de obras.

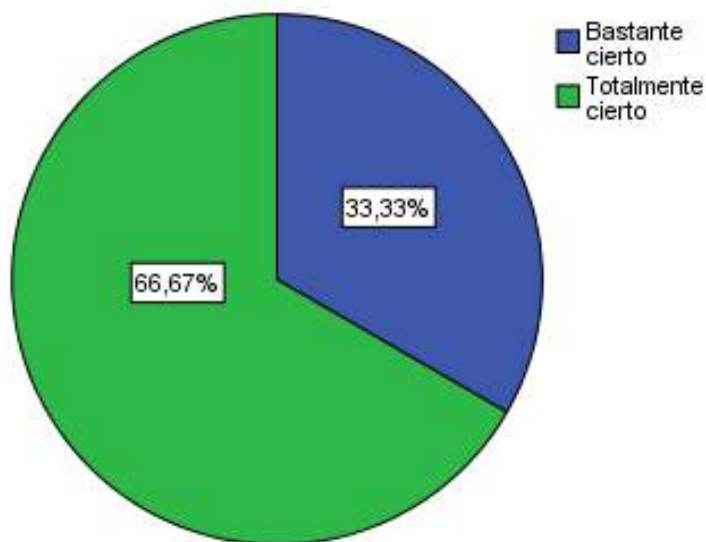


Figura 20. Materialización de riesgos debido a la deficiente o nula gestión de riesgos

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada

De la figura 11 se desprende que del 100% de profesionales encuestados, el 66.67 indicó que es totalmente cierto y el 33.33% que es bastante cierto que han evidenciado la materialización de riesgos por la deficiente o nula gestión de riesgos durante la ejecución de obras.

Se concluye entonces que la mayoría de profesionales ha tenido evidencias de la presentación o materialización de riesgos relacionados al expediente técnico, contrato, ejecución, entidad, contratista y exógenos, debido a la deficiente o nula gestión de riesgos durante la ejecución de obras.

ANÁLISIS SOBRE EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

Escala de valoración:

- Alta fiabilidad: Puntaje de 17 a 24
- Baja fiabilidad: Puntaje de 8 a 16

Tabla 3

Nivel de conocimiento de la problemática

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Alto conocimiento	26	86,70
Bajo conocimiento	4	13,30
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada

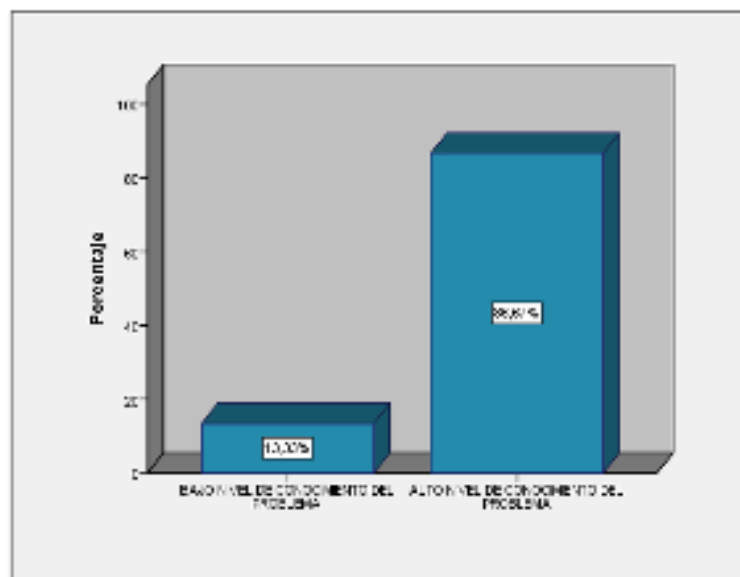


Figura 21. Nivel de conocimiento de la problemática en los encuestados

Fuente: Tabla 3

Análisis de resultados

En la Tabla 3 y figura 21 se representa el nivel de conocimiento de la problemática, se observa que el 86,70% posee un alto conocimiento y un 13,30% tiene un bajo conocimiento del problema.

En tal sentido se comprueba que la mayoría de profesionales conoce la problemática en estudio y refleja un alto conocimiento del tema.

Se concluye que la mayoría de los profesionales encuestados brindan información veraz por poseer un alto conocimiento del problema que aportan en el contexto en la que se desarrolla la presente investigación.

4.2.3. Análisis de la información sobre percepción de la propuesta

ANÁLISIS DE RESUMEN DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA PROCESADA SOBRE LA PROPUESTA DEL MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS

De las preguntas sobre la propuesta de un modelo de gestión de riesgos realizadas en la encuesta, es importante resaltar los siguientes resultados:

Pregunta 14: Considera que es necesario y conveniente contar con un modelo de gestión de riesgos para reducir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos en obras

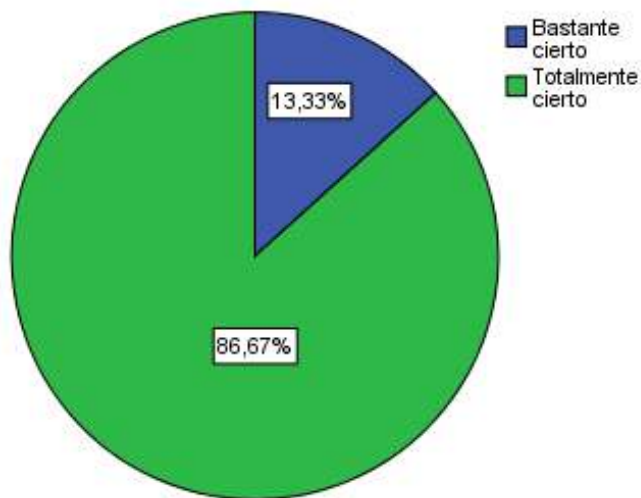


Figura 22. Necesidad de un modelo de gestión de riesgos

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada

De la figura 22 se desprende que del 100% de profesionales encuestados, el 86.67% indicó que es totalmente cierto y el 13.33% que es bastante cierto que es necesario y conveniente contar con un modelo de gestión de riesgos para reducir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos en obras

Se concluye entonces que la mayoría de profesionales encuestados considera necesario y conveniente contar con un modelo de gestión de riesgos para reducir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos en obras.

Pregunta 16: Cree que para reducir la ocurrencia de los riesgos es preciso identificarlos adecuadamente, categorizarlos y evaluar su probabilidad e impacto

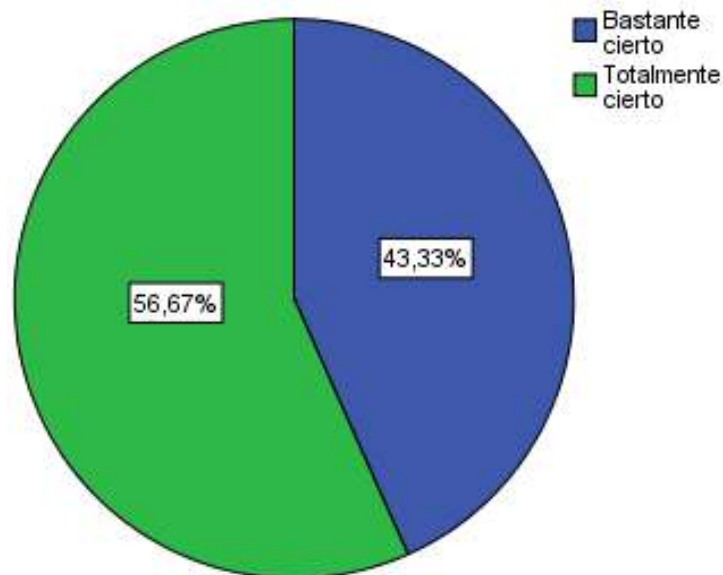


Figura 23. Creencia de identificar, categorizar y evaluar su probabilidad e impacto

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada

De la figura 23 se desprende que del 100% de profesionales encuestados, el 56.67% indicó que es totalmente cierto y el 43.33% que es bastante cierto que para reducir la ocurrencia de los riesgos es preciso identificarlos adecuadamente, categorizarlos y evaluar su probabilidad e impacto

Se concluye entonces que la propuesta del modelo de gestión de riesgos debe incluir procesos para identificar, categorizar y evaluar la probabilidad e impacto de los riesgos.

Pregunta 17: Considera que para dar respuesta a los riesgos se debe conocer los disparadores o causas que lo provocan a fin de planificar la estrategia a aplicar

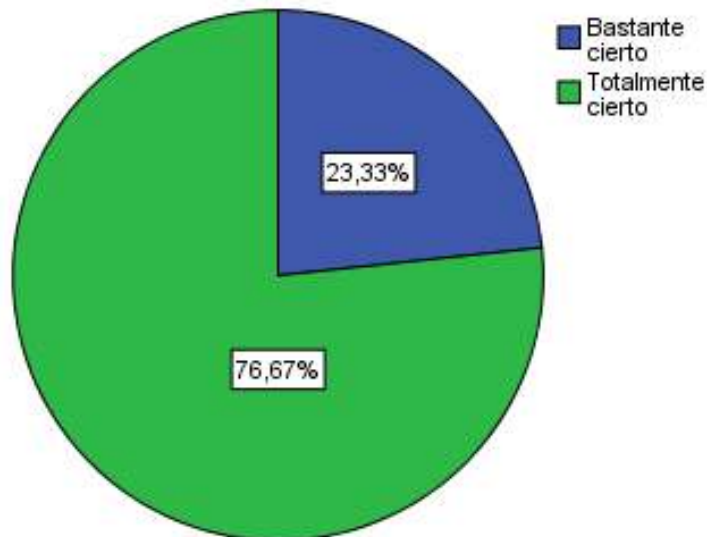


Figura 24. Conocer los disparadores o causas que provocan los riesgos

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada

De la figura 24 se desprende que del 100% de profesionales encuestados, el 76.67% indicó que es totalmente cierto y el 23.33% que es bastante cierto que para dar respuesta a los riesgos se debe conocer los disparadores o causas que lo provocan a fin de planificar la estrategia a aplicar.

Se concluye entonces que la propuesta del modelo de gestión de riesgos debe incluir procesos para conocer los disparadores o causas que provocan los riesgos.

Pregunta 18: Considera que para una adecuada gestión de riesgos se debería asignar la responsabilidad de la implementación de acciones de respuesta tanto a la entidad como al contratista

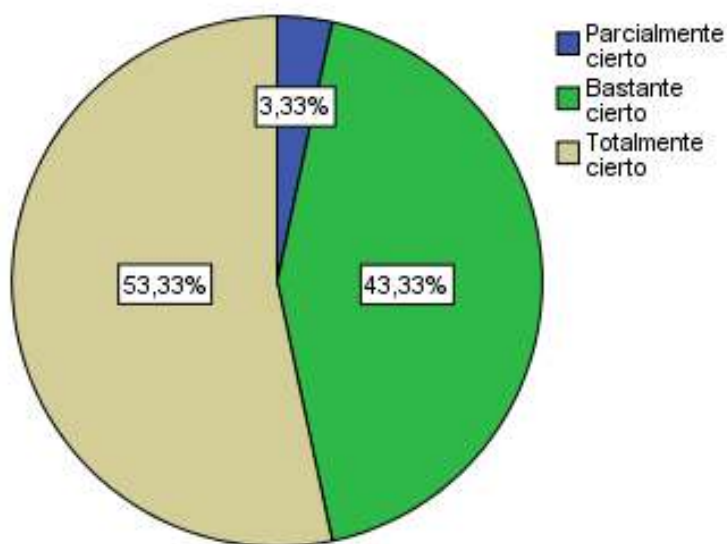


Figura 25. Asignación de responsabilidad de implementar acciones de respuesta

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada

De la figura 27 se desprende que del 100% de profesionales encuestados, el 53.33% indicó que es totalmente cierto, el 43.33% que es bastante cierto y el 3.33% que es parcialmente cierto que para una adecuada gestión de riesgos se debería asignar la responsabilidad de la implementación de acciones de respuesta tanto a la entidad como al contratista.

Se concluye entonces que la propuesta del modelo de gestión de riesgos debe incluir procesos para asignar la responsabilidad de implementar las acciones de respuesta a los riesgos tanto a la entidad como al contratista, según corresponda.

ANÁLISIS SOBRE EL NIVEL DE PERCEPCIÓN DE LA NECESIDAD DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN

Escala de valoración:

- Alta fiabilidad: Puntaje de 17 a 24
- Baja fiabilidad: Puntaje de 8 a 16

Tabla 4

Nivel de necesidad de la propuesta

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Alto nivel de necesidad de la propuesta	27	90,00
Bajo nivel de necesidad de la propuesta	3	10,00
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada

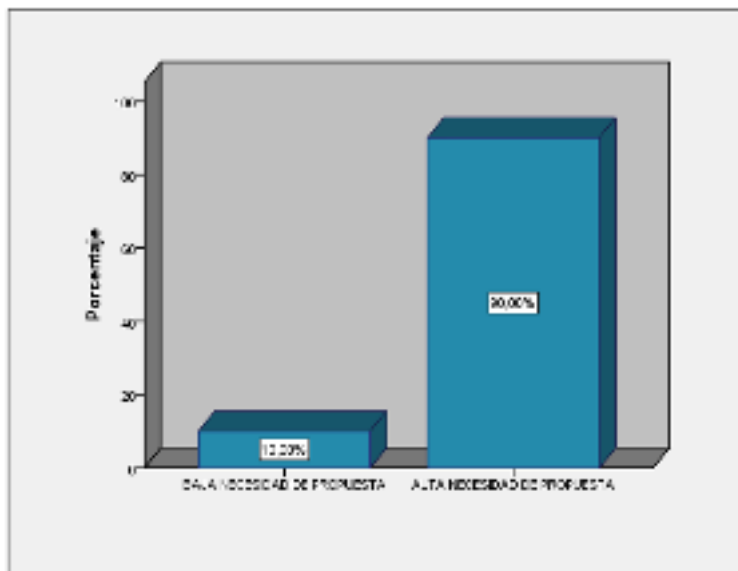


Figura 26. Nivel de necesidad de la propuesta según los encuestados

Fuente: Tabla 4

Análisis de resultados

En la Tabla 4 y figura 26 se representa el nivel de necesidad de la propuesta de innovación, se observa que el 90% considera que hay una alta necesidad de una propuesta innovadora y un 10% considera que hay una baja necesidad de la propuesta.

En tal sentido se comprueba que la mayoría de profesionales cree que es necesario una propuesta de innovación para solucionar el problema de la gestión de riesgos y refleja un alto interés con lo propuesto en el tema.

Se concluye que la gran mayoría de los profesionales encuestados manifiesta que se necesita una propuesta innovadora. demostrando que la presente investigación es altamente requerida.

4.2.4. Análisis general del diagnóstico

Escala de valoración:

- Alta confiabilidad del diagnóstico: Puntaje de 48 a 60
- Regular confiabilidad del diagnóstico: Puntaje de 34 a 47
- Baja confiabilidad del diagnóstico: Puntaje de 20 a 33

Tabla 5

Nivel de confiabilidad del diagnóstico

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Alta confiabilidad del diagnóstico	28	93,30
Regular confiabilidad del diagnóstico	2	6,70
Baja confiabilidad del diagnóstico	0	0
Total	30	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada

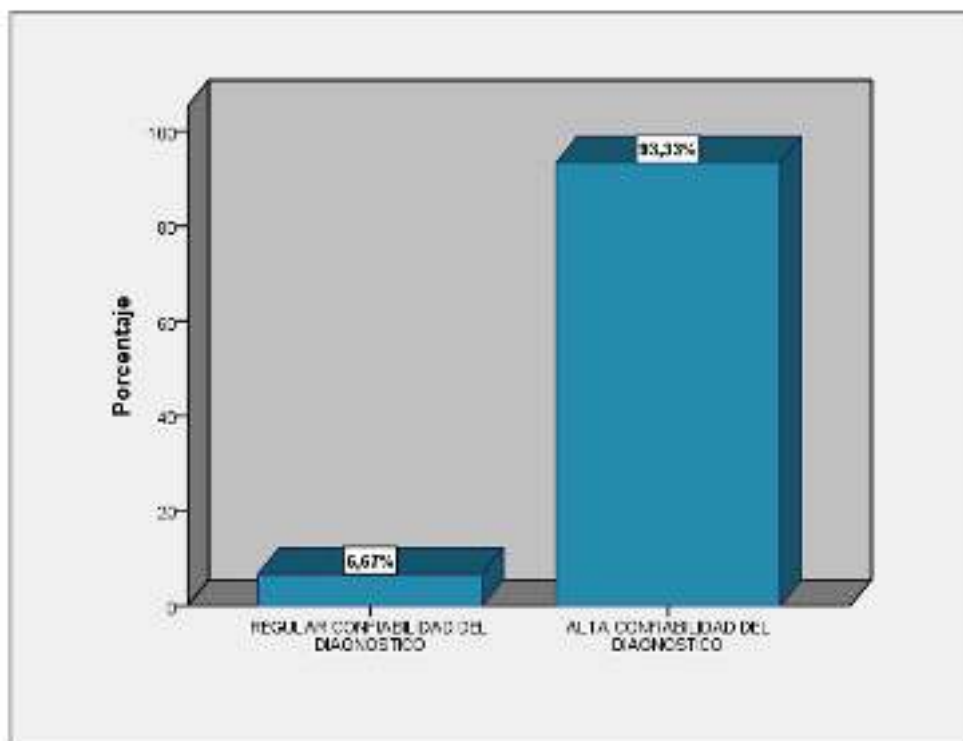


Figura 27. Nivel de confiabilidad del diagnóstico

Fuente: Tabla 5

Análisis de resultados

En la Tabla 5 y figura 27 se representa el nivel de confiabilidad del diagnóstico, se observa un 93,30% como alta confiabilidad del diagnóstico y un 6,70% como regular confiabilidad del diagnóstico.

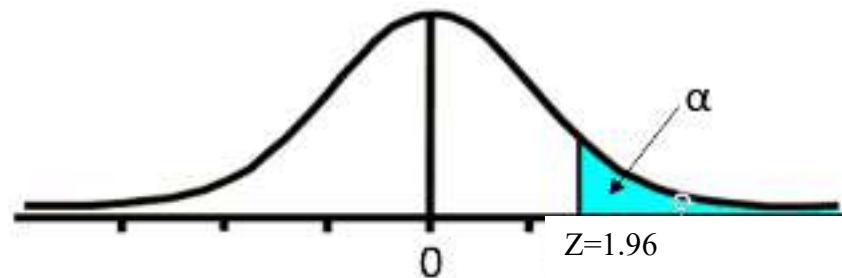
En tal sentido se comprueba que el diagnóstico realizado a través de la aplicación de encuestas tiene una alta confiabilidad.

Se concluye que el diagnóstico realizado es altamente confiable.

4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO INFERENCIAL DE LOS RESULTADOS

4.3.1. PRUEBA DE CONFIABILIDAD DEL ANALISIS ESTADÍSTICO

- A. Hipótesis estadística
 H0; Baja confiabilidad del diagnóstico
 H1; Alta confiabilidad del diagnóstico
- B. Nivel de significancia
 5%
- C. Valor critico en tabla de área
 n>30
 Z=1.96
- D. Zona de aceptación y de rechazo



- E. Estadígrafo de prueba

Fórmula:

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

Dónde:

–

X = media muestral

μ = Media poblacional

S = desviación estándar

n = tamaño de muestra

t (crítico) = valor obtenido de la tabla t-Student

F. Matriz de datos

Resultados:

- Media = 52,21
- Desviación estándar = 10,034

Tabla 6

Matriz de datos

Item	Descripción	Media aritmética	Desv. estándar	Interpretación
01	Su edad le faculta enfrentar cualquier problema relacionado con la gerencia de la construcción	2,57	0,504	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales tiene la suficiente edad para resolver problemas de gerencia de construcción.
02	Su profesión le permite dar opiniones objetivas acerca de los problemas surgidos en el campo de la gerencia de la construcción	2,73	0,450	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los encuestados por su profesión pueden dar opiniones objetivas para los problemas de gerencia de construcción.
03	Su tiempo de experiencia le faculta para poder	2,80	0,407	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales

	determinar el nivel de trascendencia de los problemas relacionados con la gerencia de la construcción			tiene la suficiente experiencia para resolver problemas de gerencia de construcción.
04	Considera que la creatividad e innovación son factores claves para resolver los problemas vigentes en la gerencia de la construcción.	2,37	0,718	Como la media es cercana a 2, indica que es bastante cierto que los profesionales consideran que la creatividad e innovación son factores claves para resolver problemas de gerencia de construcción.
05	Tiene conocimiento sobre el grave problema que existe en la gestión de riesgos en obras de saneamiento	2,73	0,450	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales tienen conocimiento sobre el grave problema existente en la gestión de riesgos en obras de saneamiento.
06	Tiene conocimiento sobre los motivos que conducen al surgimiento de los problemas en la gestión del riesgo en obras de saneamiento	2,60	0,498	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales conocen los motivos de los problemas de la gestión de riesgos.
07	Considera que la aplicación de la gestión de riesgos en las obras de saneamiento es poca o casi nula	2,67	0,479	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales consideran que la aplicación de la gestión de riesgos en obras de saneamiento es poca o casi nula.
08	Tiene conocimiento de la existencia de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD “Gestión de riesgos	2,27	0,583	Como la media es cercana a 2, indica que es bastante cierto que los profesionales tienen conocimiento de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.

	en la planificación de la ejecución de obras”			
09	Conoce que en los contratos de obra se podía incorporar una cláusula respecto a la gestión de riesgos	2,33	0,661	Como la media es cercana a 2, indica que es bastante cierto que los profesionales tienen conocimiento que en los contratos de obra se podía incorporar una cláusula respecto a la gestión de riesgos.
10	Ha tenido evidencias de la presentación o materialización de riesgos relacionados al expediente técnico, contrato, ejecución, entidad, contratista y exógenos, debido a la deficiente o nula gestión de riesgos durante la ejecución de obras	2,67	0,479	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales han evidenciado la presentación o materialización de riesgos durante la ejecución de obras de saneamiento debido a la deficiente o nula gestión de riesgos.
11	Considera que existen demasiados problemas asociados con la deficiente gestión de riesgos en las obras de saneamiento de los gobiernos locales de Tacna	2,70	0,466	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales considera que existen demasiados problemas asociados con la deficiente gestión de riesgos en las obras de saneamiento.
12	La deficiente gestión de riesgos es un tema delicado, ya que afecta la calidad de la ejecución de las	2,67	0,479	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales considera que existen demasiados problemas asociados con la deficiente

	obras de saneamiento			gestión de riesgos en las obras de saneamiento.
13	Considera que es necesaria la evaluación del grave problema que existe sobre la gestión de riesgo en la ejecución de obras de saneamiento	2,70	0,466	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales considera que es necesaria la evaluación del grave problema que existe sobre la gestión de riesgo en la ejecución de obras de saneamiento.
14	Considera que es necesario y conveniente contar con un modelo de gestión de riesgos para reducir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos en obras	2,87	0,346	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales considera que es necesario y conveniente contar con un modelo de gestión de riesgos para reducir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos en obras.
15	Cree que el modelo debe proponer los procesos que contribuyan con la solución del problema asociado a la gestión de riesgos	2,53	0,571	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales considera que el modelo debe proponer los procesos que contribuyan con la solución del problema asociado a la gestión de riesgos.
16	Cree que para reducir la ocurrencia de los riesgos es preciso identificarlos adecuadamente, categorizarlos y evaluar su probabilidad e impacto	2,57	0,504	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales considera que para reducir la ocurrencia de los riesgos es preciso identificarlos adecuadamente, categorizarlos y evaluar su probabilidad e impacto.
17	Considera que para dar respuesta a los riesgos se debe conocer los	2,77	0,430	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales considera que para dar

	disparadores o causas que lo provocan a fin de planificar la estrategia a aplicar			respuesta a los riesgos se debe conocer los disparadores o causas que lo provocan.
18	Considera que para una adecuada gestión de riesgos se debería asignar la responsabilidad de la implementación de acciones de respuesta tanto a la entidad como al contratista	2,50	0,572	Como la media es cercana a 2, indica que es bastante cierto que los profesionales consideran que para una adecuada gestión de riesgos se debería asignar la responsabilidad de la implementación de acciones de respuesta tanto a la entidad como al contratista.
19	Una propuesta innovadora sobre gestión de riesgos es necesaria para generar nuevas condiciones para mejorar la ejecución de las obras de saneamiento	2,73	0,521	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales considera que una propuesta innovadora sobre gestión de riesgos es necesaria para generar nuevas condiciones para mejorar la ejecución de las obras de saneamiento.
20	La propuesta de un modelo de una creativa alternativa de solución es ideal para mejorar la deficiente gestión de riesgos en las obras de saneamiento de los gobiernos locales de Tacna	2,73	0,450	Como la media es cercana a 3, indica que es totalmente cierto que los profesionales considera que la propuesta de un modelo de una creativa alternativa de solución es ideal para mejorar la deficiente gestión de riesgos en las obras de saneamiento.

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada

Escala de valoración:

- Alta confiabilidad del diagnóstico: Puntaje de 41 a 60
- Baja confiabilidad del diagnóstico: Puntaje de 20 a 40

G. Comprobación de hipótesis

$$Z_c = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

$$Z_c = \frac{52.51 - 40}{10,034 / \sqrt{30}}$$

$$Z_c = 6.83$$

Dónde:

\bar{X} = media muestral
 μ = Media poblacional
 S = desviación estándar
 n = tamaño de muestra
 t (crítico) = valor obtenido de la tabla t-Student

H. Decisión estadística

Como $Z_c = 6,83$ es mayor al $Z_t = 1.96$, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis de la alternativa.

I. Conclusión

La información obtenida de los ingenieros encuestados en el presente estudio tiene un 95% de confiabilidad.

4.4. SÍNTESIS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL DIAGNÓSTICO

Del análisis de los resultados se formulan las siguientes conclusiones:

1. Se concluye que 93.30% de los encuestados por su edad, profesión y tiempo de experiencia brindan información veraz, significativa y confiable sobre el contexto en el que se desarrolla la presente investigación.

Del conocimiento de la problemática

2. Se concluye que un 66.67% de los profesionales asegura que la gestión de riesgos en las obras de saneamiento es poca o casi nula.
3. Se concluye entonces que el 93.33% de los profesionales encuestados indicó que tienen conocimiento de la existencia de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD “Gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras”.
4. Se concluye entonces que el 90.00% de profesionales encuestados conocen que se puede incorporar una cláusula de gestión de riesgos en los contratos de obra.
5. Se concluye entonces que el 66.67% de profesionales ha evidenciado la presentación o materialización de riesgos relacionados al expediente técnico, contrato, ejecución, entidad, contratista y exógenos, debido a la deficiente o nula gestión de riesgos durante la ejecución de obras.
6. Se concluye que el 86.70% de los profesionales encuestados brindan información veraz por poseer un alto conocimiento del problema que aportan en el contexto en la que se desarrolla la presente investigación.

De la necesidad de la propuesta

7. Se concluye entonces que el 86.67% de profesionales encuestados considera necesario y conveniente contar con un modelo de gestión de riesgos para reducir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos en obras.
8. El 100% de profesionales encuestados concluye que la propuesta del modelo de gestión de riesgos debe incluir procesos para identificar, categorizar y evaluar la probabilidad e impacto de los riesgos.
9. El 76.67% de profesionales concluye que la propuesta del modelo de gestión de riesgos debe incluir procesos para conocer los disparadores o causas que provocan los riesgos.
10. El 96.66% de profesionales encuestados concluye que la propuesta del modelo de gestión de riesgos debe incluir procesos para asignar la responsabilidad de implementar las acciones de respuesta a los riesgos tanto a la entidad como al contratista, según corresponda.
11. Se concluye que el 90% de los profesionales encuestados manifiesta que se necesita una propuesta innovadora, demostrando que la presente investigación es altamente requerida.

Del diagnóstico realizado

12. Se concluye que el diagnóstico realizado es altamente confiable.
13. La información obtenida de los ingenieros encuestados en el presente estudio tiene un 95% de confiabilidad.

CAPITULO V

PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS

5.1. DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA

El Modelo de Gestión de Riesgos para mejorar la ejecución de obras de saneamiento, tiene por finalidad diseñar los procesos y procedimientos para gestionar los riesgos que se presentan en obras de saneamiento ejecutadas bajo la modalidad de administración indirecta (contrata) por los gobiernos locales de Tacna, 2016 – 2019.

5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA

La propuesta se caracteriza por presentar seis procesos interrelacionados de acuerdo a lo mostrado en la figura 19, los cuales son:

- P1: Planificar la gestión de riesgos
- P2: Identificar los riesgos
- P3: Análisis cualitativo de riesgos
- P4: Planificar la respuesta a los riesgos
- P5: Implementar la respuesta a los riesgos
- P6: Monitoreo de los riesgos

Son características de la propuesta:

- Trata de un modelo de gestión de riesgos en la ejecución de obras de saneamiento en obras por administración indirecta.
- Requiere de procesos y procedimientos.

- Exige el cumplimiento y desarrollo de todos los procesos.
- Se retroalimenta y actualiza mientras se desarrolla cada proceso.

5.3. ENFOQUE DE ANÁLISIS DE INNOVACIÓN

La propuesta de innovación tiene un enfoque CAUSAL, porque está diseñada para mejorar la ejecución de obras de saneamiento de los gobiernos locales de Tacna, mediante un modelo de gestión de riesgos que consiste en una serie de procesos para lograr una adecuada identificación y gestión de los riesgos que se pueden y van a presentar durante la ejecución de la obra.

La propuesta fue diseñada observando obligatoriamente los cuatro procesos básicos establecidos en la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD “Gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras” (identificar riesgos, analizar riesgos, planificar la respuesta a riesgos y asignar riesgos); siendo la mejora o innovación, la actualización del modelo de la directiva agregando los procesos de implementación, monitoreo y control basados en lo descrito en la guía del PMBOK 6ta edición, ello con la finalidad que el modelo no se quede solo en planificación, sino contemple los procedimientos respectivos a desarrollarse durante la ejecución de la obra y el control respectivo que se le debe realizar.

Asimismo, se precisa que el modelo no considera el proceso de análisis cuantitativo de riesgos descrito en la guía PMBOK 6ta edición, puesto que este no es necesario para todos los proyectos, más aún que depende de la disponibilidad de datos de alta calidad sobre los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre, así como de una sólida línea base del proyecto subyacente para el alcance, cronograma y costo; siendo recomendable su uso para proyectos grandes o complejos y proyectos estratégicamente importantes; y por ende al ser un modelo destinado a proyectos u obras de saneamiento en gobiernos locales, es decir en

municipalidades provinciales y distritales de Tacna, no sería pertinente contemplar dicho proceso, evitando así consumir tiempo y costos adicionales que dificulten la aplicación de un modelo de gestión de riesgos.

5.4. MODELO DE PROPUESTA DE INNOVACIÓN

La siguiente propuesta es un modelo de gestión de riesgos que está compuesta por seis (6) procesos, los cuales son: planificar la gestión de riesgos, identificar los riesgos, análisis cualitativo de los riesgos, planificar la respuesta a los riesgos, implementar la respuesta a los riesgos y monitoreo de riesgos; ellos se encuentran distribuidos en las etapas de planeamiento, ejecución y control, según se aprecia en la figura 19.

De estos procesos, los cinco primeros son secuenciales y uno es transversal (último proceso); asimismo, se considera que, si durante el proceso de implementación de respuesta a los riesgos se presentaran nuevos riesgos, estos deben ser tratados desde el proceso de identificación del modelo de gestión de riesgos, generando así una retroalimentación continua y secuencial de los procesos del modelo.

Cada uno de los procesos nos proporcionará información que servirá como entradas del proceso subsiguiente, los cuales son: Plan de gestión de riesgos, Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos, Formato para asignar los riesgos, Registro de lecciones aprendidas, Formato de control de riesgos e Informe de monitoreo de riesgos, según se muestra en la siguiente figura:

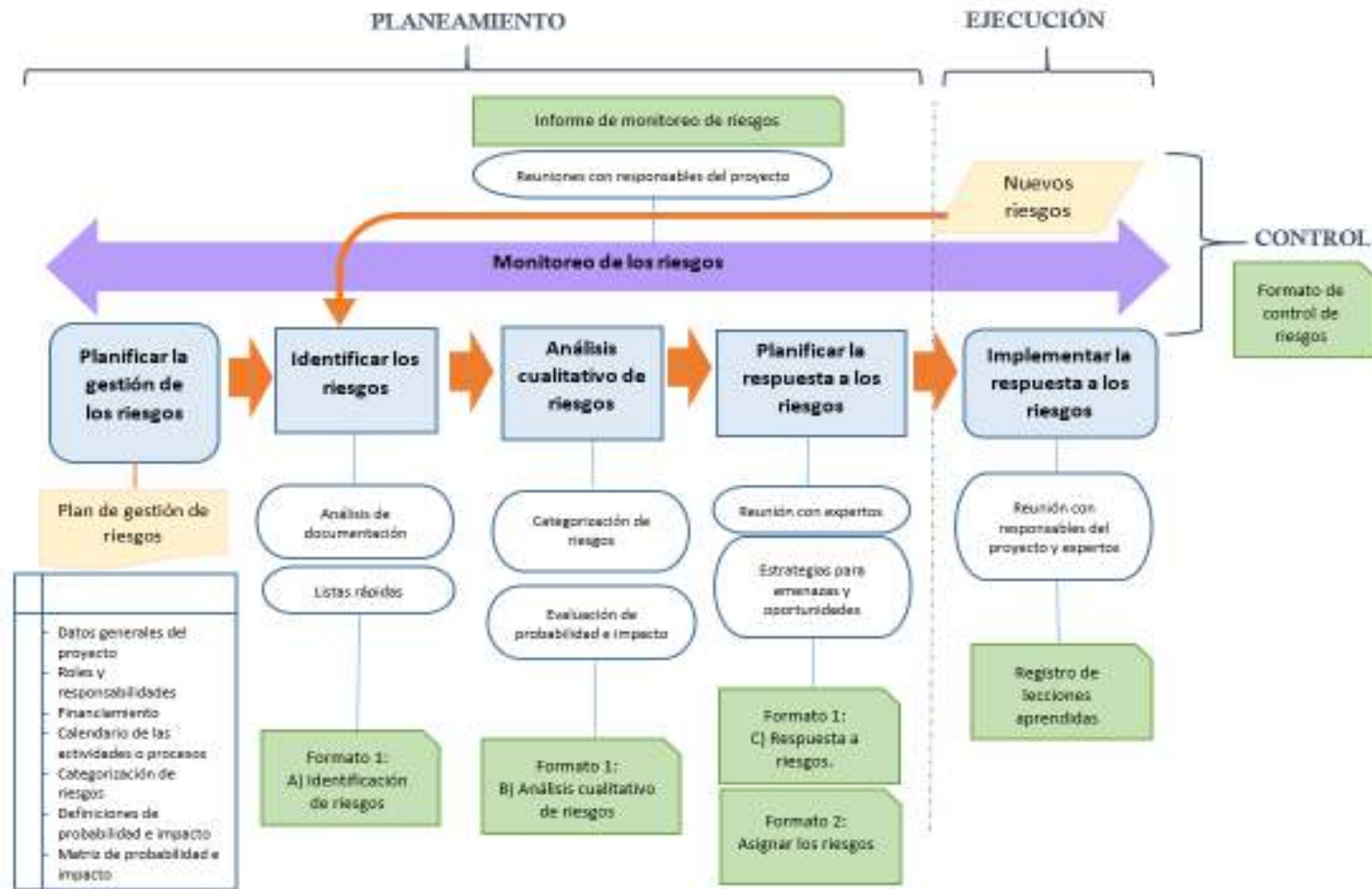


Figura 28. Procesos del modelo de gestión de riesgos propuesto

Fuente: Elaboración propia

5.5. PROCESOS DEL MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS

Los procesos son un conjunto de acciones, decisiones y tareas que encadenan de forma ordenada para conseguir un resultado, el cual cuenta con ENTRADAS que son documentos que mediante HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS se desarrolla el proceso y con las actividades se lograra una SALIDA, información que necesitamos para el fin del proceso y con este iniciar el siguiente proceso.

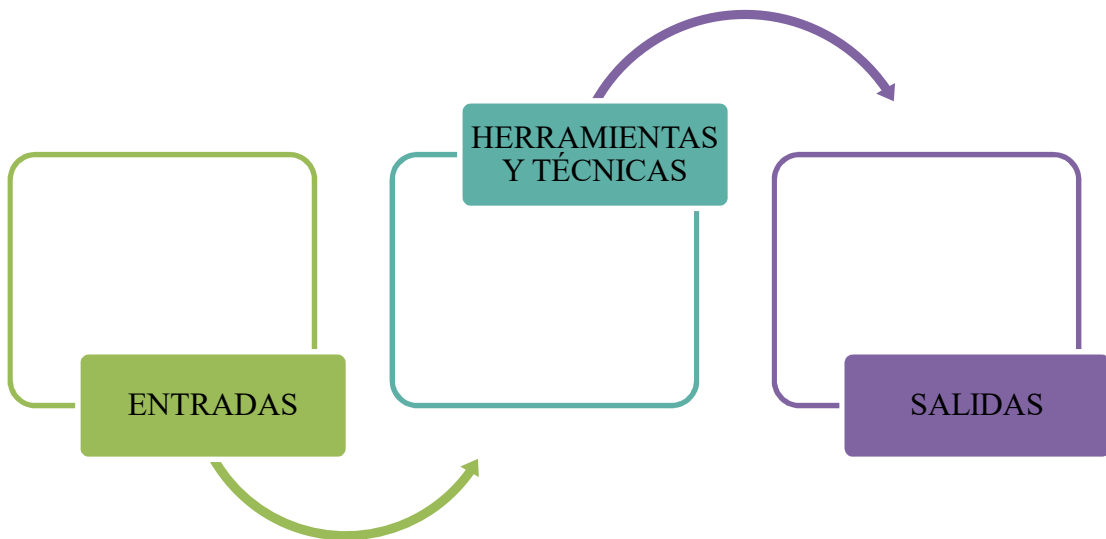


Figura 29. Esquema de desarrollo de los procesos

Fuente: Elaboración propia

5.5.1. PROCESO 1: PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS

El proceso de planificar la gestión de riesgos consiste en definir las actividades a realizar, a fin de asegurar que el nivel, tipo y la visibilidad de gestión de riesgos, son proporcionales tanto los riesgos como a la importancia del proyecto. Este proceso se lleva a cabo una única vez, excepto que posteriormente surjan condiciones en el ciclo de vida del proyecto que requieran que se vuelva a examinar este proceso, tales como: si el alcance del proyecto cambia significativamente o si en un examen posterior de la efectividad de la gestión de riesgos determina que este requiere modificaciones.

A continuación, se presentan y describen las entradas, herramientas y técnicas y salidas del proceso de planificación:

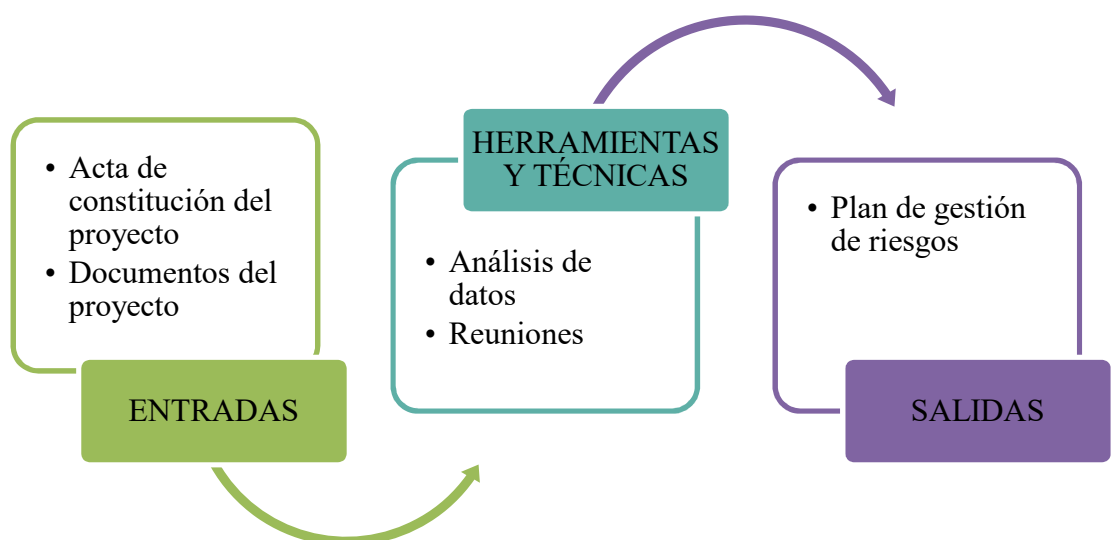


Figura 30. Esquema de desarrollo del proceso de planificación (P1)

Fuente: Elaboración propia

A) Entradas:**Acta de constitución del proyecto (GR-AC):**

En este documento se describe la información más relevante del proyecto y una lista previa de los riesgos, según se muestra a continuación:

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
Entidad	
Proyecto	
Monto de inversión	
Tiempo de ejecución	
II. OBJETIVOS DEL PROYECTO	
III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
IV. RECURSOS FINANCIEROS	
Monto total del proyecto	
Fuente (s) de financiamiento	

V. LÍMITES DEL PROYECTO

VI. CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO

Hito del proyecto	Fecha programada

VII. LISTA DE INTERESADOS CLAVE

Nombres	Cargo	Entidad/institución/organización

VIII. ORGANIZACIÓN INICIAL DEL PROYECTO

Encargado	Rol o Función principal

IX. RIESGOS DEL PROYECTO

RIESGOS NEGATIVOS (Amenazas del proyecto):

RIESGOS POSITIVOS (Oportunidades del proyecto):

Figura 31. Acta de constitución del proyecto

Fuente: Elaboración propia

De ello, se precisa que en el cronograma se identificarán los hitos más principales del proyecto y sus periodos de ejecución estimados o programados; asimismo se considera la identificación de los interesados clave tales como los pobladores beneficiarios, y las entidades del estado que intervienen: ej. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, la Entidad Prestadora de Servicios, los gobiernos locales a cargo de la ejecución de la obra y posibles contratistas interesados en ejecutar la obra. A su vez, se realizará la organización del equipo a cargo del proyecto, describiendo los roles y funciones que desarrollará cada integrante durante las etapas del proyecto.

Para el llenado de lo correspondiente al presupuesto, se detallará el monto asignado para el proyecto y bajo que fuente de financiamiento se otorgará dicho presupuesto.

Documentos del proyecto:

Se recopilará los documentos que nos permitan conocer a los interesados del proyecto, a fin que luego se determine su rol y responsabilidad durante la gestión de riesgos. Tales documentos pueden ser los siguientes:

- Organigrama del gobierno local, poniendo énfasis en las áreas que intervienen durante el ciclo de vida del proyecto.
- Documento que acredite a alguna Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS), debido a que esta representa a la comunidad que se encargará de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento ejecutados en el proyecto.
- Documento que acredite al representante de la comunidad beneficiaria del proyecto.

B) Herramientas y técnicas:**Análisis de datos:**

Los datos a analizarse durante este proceso comprenden los datos obtenidos respecto al proyecto (presupuesto, alcance, metas a ejecutar, plazo de ejecución, entre otros). Asimismo, deberá analizarse quienes son los interesados del proyecto, como, por ejemplo: la comunidad beneficiaria, las empresas contratistas interesadas en la ejecución de la obra. La información obtenida será de gran utilidad durante la elaboración del plan de gestión de riesgos del proyecto.

Reuniones con los interesados (GR-AR):

Se realizará una o más reuniones con los interesados, donde con la participación de todos elaborarán el plan de gestión de riesgos. Los resultados de cada reunión serán plasmados en actas de reuniones.

C) Salidas:**Plan de Gestión de riesgos (PGR-01):**

Como resultado del proceso se elaborará el Plan de Gestión de Riesgos, el cual describirá el modo en que se estructurarán y se llevarán a cabo las actividades de gestión de riesgos. Dicho plan de gestión de riesgos contendrá lo siguiente:

- Estrategia de riesgos
- Datos generales del proyecto
- Roles y responsabilidades
- Financiamiento
- Calendario de las actividades o procesos
- Categorización de riesgos

- Definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos
- Matriz de probabilidad e impacto

I. ESTRATEGIA DE RIESGOS

II. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Entidad	
Proyecto	
Monto de inversión	
Modalidad de ejecución	
Contratista	
Gerente/encargado del Proyecto	
Ubicación del proyecto	

III. ROLES Y RESPONSABILIDADES

Proceso	Nombres	Cargo	Rol	Responsabilidades asignadas
Planificar la gestión de riesgos				
Identificar los riesgos				
Análisis cualitativo de riesgos				
Planificar la respuesta a los riesgos				
Implementar la respuesta a los riesgos				
Seguimiento y monitoreo de los riesgos				

IV. FINANCIAMIENTO

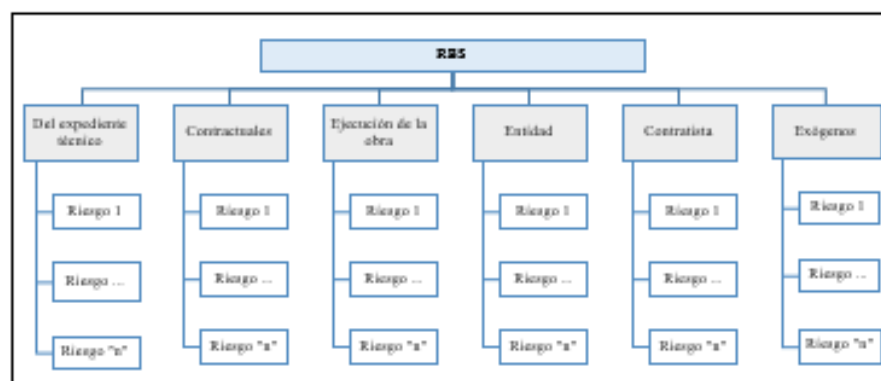
Monto total del proyecto	
Fuente (s) de financiamiento	
Meta para financiamiento de la gestión de riesgos	

Proceso	Monto en recursos humanos	Monto de materiales	Monto de equipos	Total
Planificar la gestión de riesgos				
Identificar los riesgos				
Análisis cualitativo de riesgos				
Planificar la respuesta a los riesgos				
Implementar la respuesta a los riesgos				
Seguimiento y monitoreo de los riesgos				
			Total presupuesto	

V. CALENDARIO DE LAS ACTIVIDADES O PROCESOS

Proceso	Cronograma					
	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. ...	Sem. "n"
Planificar la gestión de riesgos	Actividad 1					
Identificar los riesgos		Actividad 3			Actividad 11	
Análisis cualitativo de riesgos		Actividad 4			Actividad 12	
Planificar la respuesta a los riesgos		Actividad 5			Actividad 13	
Implementar la respuesta a los riesgos			Actividad 7	Actividad 9	Actividad ...	
Seguimiento y monitoreo de los riesgos	Actividad 2	Actividad 6	Actividad 8	Actividad 10	Actividad ...	Actividad n

VI. CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS



VII. DEFINICIONES DE LA PROBABILIDAD E IMPACTO DE LOS RIESGOS

Para la determinación del nivel de probabilidad e impacto se deben tener en claro las definiciones de ambos:

- *Probabilidad de ocurrencia*: es el grado de ocurrencia de que el riesgo se presente en el proyecto.
- *Impacto*: describe el efecto que se generaría en los objetivos del proyecto en caso el riesgo ocurra, el cual puede ser favorable o desfavorable para el proyecto.

Con ello, se debe determinar para cada caso de riesgo los niveles de probabilidad e impacto de acuerdo a la siguiente escala:

Escala	Valor	+/- Probabilidad de ocurrencia del riesgo
Muy alto	0.90	Muy alta probabilidad de que ocurra el riesgo.
Alto	0.70	Alta probabilidad de que ocurra el riesgo.
Moderado	0.50	Moderada probabilidad de que ocurra el riesgo.
Bajo	0.30	Baja probabilidad de que ocurra el riesgo.
Muy bajo	0.10	Muy baja probabilidad de que ocurra el riesgo.

Escala	Valor	+/- Impacto generado por el riesgo
Muy alto	0.80	Impacto muy significativo sobre los objetivos del proyecto
Alto	0.40	Impacto significativo sobre los objetivos del proyecto
Moderado	0.20	Algún impacto sobre los objetivos del proyecto
Bajo	0.10	Impacto menor sobre los objetivos del proyecto
Muy bajo	0.05	Impacto muy pequeño sobre los objetivos del proyecto

VIII. MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO

Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK														
PRIORIDAD DEL RIESGO														
Baja Moderada Alta														
Amenazas														
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.06	0.06	0.18	0.38	0.72	0.72	0.38	0.18	0.06	0.06	0.90	Muy Alta
	Alta	0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.68	0.68	0.28	0.14	0.07	0.04	0.70	Alta
	Moderada	0.50	0.03	0.06	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.06	0.03	0.50	Moderada
	Baja	0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02	0.30	Baja
	Muy Baja	0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01	0.10	Muy Baja
Oportunidades														
0.05 0.10 0.20 0.40 0.80 0.80 0.40 0.20 0.10 0.05														
Muy Bajo Bajo Moderado Alto Muy Alto Muy Alto Alto Moderado Bajo Muy Bajo														
Impacto negativo Impacto positivo														
IMPACTO EN EL PROYECTO														

Figura 32. Plan de Gestión de Riesgos

Fuente: Elaboración propia

Respecto de algunos de los ítems que debe contener el plan, es necesario realizar las siguientes precisiones:

- **Roles y responsabilidades:**

En esta sección se deben definir el líder, apoyo y los miembros del equipo de gestión de riesgos que intervendrán en cada actividad de cada proceso, como, por ejemplo: Gerente de obras, Jefe del área de Supervisión, Jefe del área de Logística, Gerente del contratista, Residente de obra, Supervisor / Inspector de obra, Representante de la comunidad o localidad beneficiaria (Presidente del JASS).

- **Financiamiento:**

Comprende el cálculo del monto necesario para realizar las actividades de la Gestión de Riesgos en el proyecto (recursos humanos, materiales, y equipos); asimismo, se precisará el fondo que proviene del proyecto y tratándose de obras a cargo de gobiernos locales, es necesario indicar de que fuente de financiamiento se tiene previsto financiar el proyecto.

- **Calendario de las actividades o procesos:**

Se definirán las actividades a desarrollar en cada proceso de la gestión de riesgos, así como la frecuencia y plazos en los que se realizarán durante el desarrollo del proyecto. Cabe señalar que los plazos a fijar dependerán en gran medida de la documentación base con la que se cuente y de la envergadura y relevancia de la obra.

- **Categorización de riesgos:**

Se agrupan los riesgos individuales del proyecto, conformando seis categorías, para el presente modelo se empleará la estructura de desglose de riesgos (RBS) siguiente:

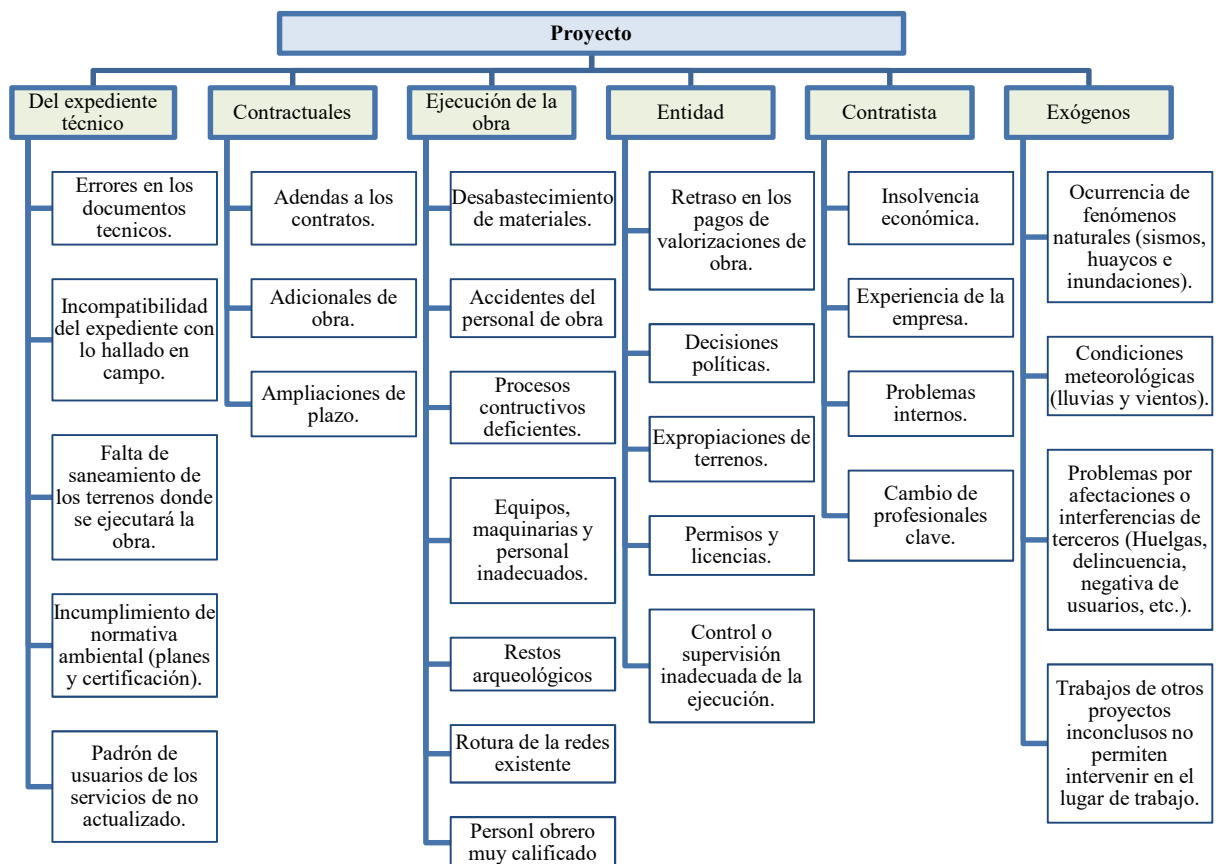


Figura 33. Estructura de desglose de riesgos (RBS) para obras de saneamiento

Fuente: Elaboración propia

- **Matriz de probabilidad e impacto**

Se empleará una matriz de probabilidad e impacto en base a la Guía PMBOK, la cual comprende cinco escalas de medición de impacto y cinco de probabilidad de ocurrencia (Muy alto, alto, mediano o moderado, bajo y muy bajo), los cuales al ser multiplicados nos proporcionan la prioridad del riesgo (Baja, moderada y alta).

		PRIORIDAD DEL RIESGO												
		Baja		Moderada				Alta						
		Amenazas					Oportunidades							
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05	0,90	Muy Alta
	Alta	0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04	0,70	Alta
	Moderada	0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03	0,50	Moderada
	Baja	0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02	0,30	Baja
	Muy Baja	0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	0,10	Muy Baja
		0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05			
		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo			
		Impacto negativo					Impacto positivo							
		IMPACTO EN EL PROYECTO												

Figura 34. Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK

5.5.2. PROCESO 2: IDENTIFICAR LOS RIESGOS

El proceso de identificar los riesgos consiste en identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características. Este proceso iterativo, es decir que se lleva a cabo a lo largo del proyecto, puesto que pueden aparecer nuevos riesgos del proyecto que deberán ser adecuadamente identificados.

A continuación, se presentan y describen las entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso de identificación:

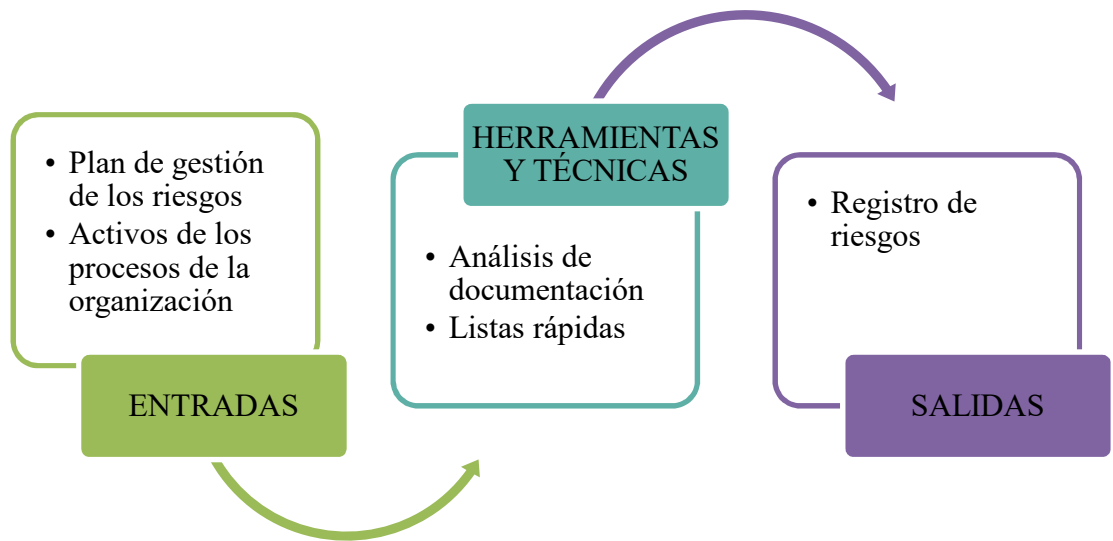


Figura 35. Esquema de desarrollo del proceso de identificación (P2)

Fuente: Elaboración propia

A) Entradas:

Plan de gestión de los riesgos (PGR-01):

Este plan proporcionará información sobre las funciones y responsabilidades relacionadas con el riesgo, las actividades a desarrollar en el proceso de identificación, así como las categorías de riesgo que servirán como guía para identificar riesgos individuales en cada una de ellas.

Activos de los procesos de la organización:

Se emplearán los archivos del proyecto, a fin de conocer más a detalle el proyecto y facilitar la identificación de posibles riesgos.

B) Herramientas y técnicas:**Análisis de documentación:**

La documentación a analizarse durante este proceso comprende los datos históricos de obras similares al proyecto a ejecutar, a fin de dilucidar algunos riesgos que son comunes durante la ejecución de obras de saneamiento, específicamente en el gobierno local. Asimismo, se deberá revisar y analizar la información con la que se cuenta respecto al proyecto (planes, supuestos, restricciones, contratos, acuerdos y documentación técnica) a fin de prever escenarios futuros sobre los riesgos, especialmente cuando se detecta inconsistencias o ambigüedades entre los documentos.

Listas rápidas (GR-LR):

Consiste en enlistar las ideas en base a las categorías de riesgos, para ello se empleará la técnica de tormenta de ideas, con la participación de un grupo multidisciplinario de expertos o a través de una reunión con el equipo del proyecto bajo la guía de un facilitador; teniendo en cuenta que los riesgos identificados deben ser descritos con claridad.

C) Salidas:**Registro de riesgos (GR-01):**

Como resultado del proceso se tendrá el Registro de riesgo, el cual captura los detalles del riesgo individual, los cuales son ingresados por cada riesgo en la sección 3. Identificación de riesgos del Formato N° 1 Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos, formato que está de acuerdo a la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.

- **3.5 Causas generadoras:** Registrar las condiciones o eventos previos que dan lugar a los riesgos identificados. Es posible que una causa pueda generar más de un riesgo identificado.
- **3.6 Posibles efectos sobre los objetivos:** Registrar los posibles efectos del riesgo en los objetivos del proyecto.
- **3.7 Riesgo negativo o positivo:** Marcar con una “X” si el riesgo identificado corresponde a uno negativo (amenaza) o positivo (oportunidad).

5.5.3. PROCESO 3: ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS

El proceso de análisis cualitativo de riesgos consiste en priorizar los riesgos individuales del proyecto evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos en los objetivos del proyecto.

A continuación, se presentan y describen las entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso de análisis cualitativo:

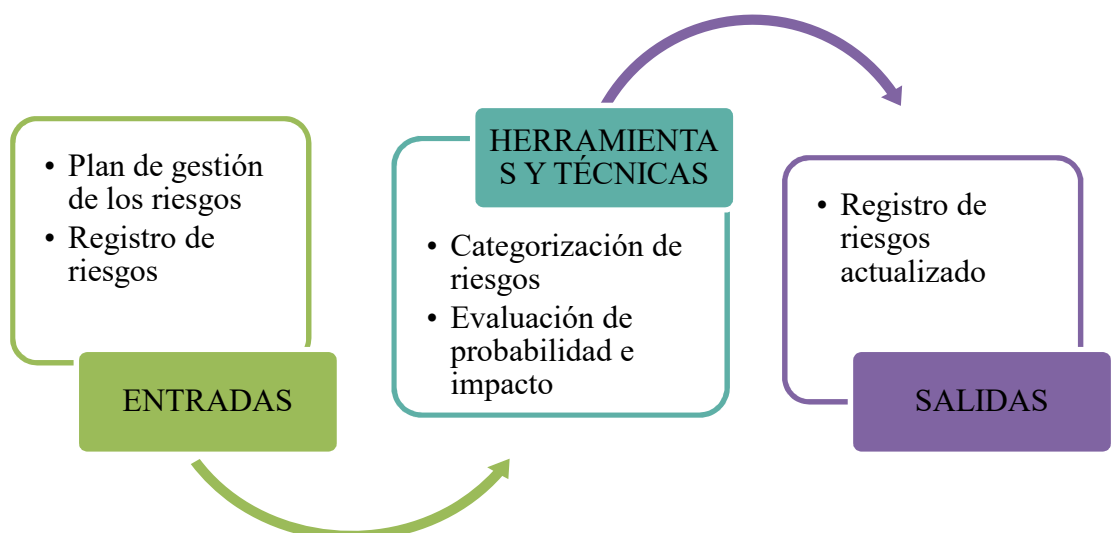


Figura 36. Esquema de desarrollo del proceso de análisis cualitativo (P3)

Fuente: Elaboración propia

A) Entradas:**Plan de gestión de los riesgos (PGR-01):**

De este plan se obtendrá la información sobre los roles y responsabilidades relacionadas con el riesgo, los presupuestos para la gestión del riesgo, las categorías de riesgo, las definiciones de probabilidad e impacto.

Registro de riesgos (GR-01):

Contiene información de cada riesgo individual del proyecto identificado, los cuales son evaluados para realizar su análisis cualitativo.

B) Herramientas y técnicas:**Categorización de riesgos (GR-RBS)**

Se utilizará la categorización de riesgos propuesta, la cual está dividida por la fuente del riesgo (RBS), para agrupar los riesgos, a fin de centrar la atención en las áreas de mayor exposición al riesgo.

Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos

Se realizará la evaluación de la probabilidad de ocurrencia y el impacto en los objetivos del proyecto de cada uno de los riesgos identificados. Para ello, se realizarán reuniones con participantes seleccionados por estar familiarizados con los tipos de riesgos registrados en el registro de riesgos, entre ellos el equipo de proyecto y los expertos necesarios.

Las probabilidades e impactos de los riesgos son evaluados utilizando las definiciones proporcionadas en el plan de gestión de riesgos,

para ello debe tenerse en cuenta que los impactos serán negativos para las amenazas y positivo para las oportunidades.

Consecuentemente al tener los valores de probabilidad e impacto se determinará el valor y nivel de priorización del riesgo, que pueden ser bajos, moderados y altos, basados en la Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos (GR-PI).

Posteriormente, para representar la priorización de riesgos se elaborará un Mapa de riesgos (GR-MR), el cual consiste en un mapa mental donde se representa el ponderado de la multiplicación de la probabilidad de ocurrencia y el impacto en el proyecto, permitiendo identificar los potenciales riesgos que ocurrirán en el proyecto.

C) Salidas:

Registro de riesgos actualizado:

Como resultado del proceso se tendrá el Registro de riesgo actualizado, incorporando la información generada del análisis cualitativo de cada riesgo individual, los cuales son ingresados en la sección 4. Análisis cualitativo de riesgos del Formato N° 1 Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos (**GR-01**), formato que está de acuerdo a la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.

Tabla 8*Formato para el análisis cualitativo de los riesgos*

Formato N° 1			
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos			
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS			
4.1 PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2 IMPACTO EN EL PROYECTO	
Muy baja	0.10	Muy bajo	0.05
Baja	0.30	Bajo	0.10
Moderada	0.50	Moderado	0.20
Alta	0.70	Alto	0.40
Muy alta	0.90	Muy alto	0.80
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO			
Puntuación del Riesgo		Prioridad	
=Probabilidad x		del Riesgo	
Impacto			

Fuente: Elaboración adaptada de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.

Para el llenado de dicho formato se deben seguir las siguientes indicaciones:

- **4.1 Probabilidad de ocurrencia:** Indicar la probabilidad de ocurrencia asignada al riesgo, marcando con una X en la celda que se ubica a la derecha del valor numérico respectivo.
- **4.2 Impacto en el proyecto:** Indicar el impacto del riesgo en la ejecución de la obra marcando con una X en la celda que se ubica a la derecha del valor numérico respectivo.
- **4.3 Priorización del riesgo:** La puntuación del riesgo se obtiene automáticamente multiplicando la probabilidad de ocurrencia y el

impacto estimado. Asimismo, se determina de manera automática la prioridad del riesgo motivo de análisis (alta, moderada, baja)

5.5.4. PROCESO 4: PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS

El proceso de planificar la respuesta a los riesgos consiste en desarrollar estrategias y acordar acciones para tratar los riesgos individuales del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. (PMBOK, 2017)

A continuación, se presentan y describen las entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso de planificar la respuesta a los riesgos:

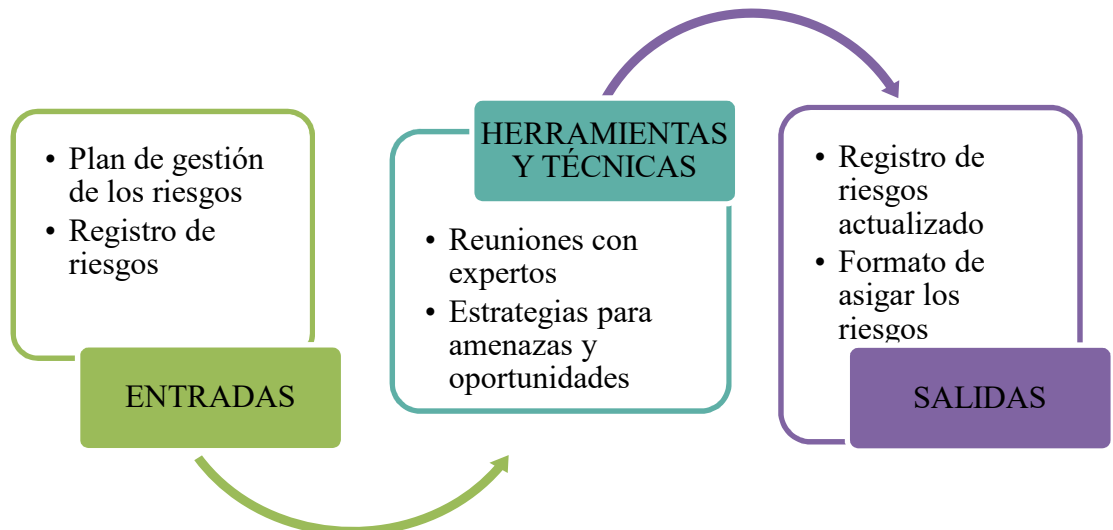


Figura 37. Esquema de desarrollo del proceso de planificar respuesta a riesgos (P4)

Fuente: Elaboración propia

A) Entradas:**Plan de gestión de los riesgos (GR-AC):**

Este plan proporcionará información sobre las funciones y responsabilidades de los miembros del equipo, así como la lista de interesados; información que servirá de base para evaluar a quién se le asignará cada riesgo.

Registro de riesgos (GR-01):

Como este contiene el detalle de cada riesgo individual identificado y priorizado; por ende, dependiendo del nivel de prioridad evaluado servirá para seleccionar la respuesta apropiada.

B) Herramientas y técnicas:**Reuniones con expertos:**

Al contar con los riesgos identificados, a fin de determinar la estrategia de respuesta que se aplicará a cada uno de ellos, en base a su nivel de prioridad, se realizarán reuniones con personas o grupos de personas expertos, es decir que tengan conocimientos especializados en aplicación de estrategias de respuesta, especialmente para riesgos muy técnico.

Asimismo, en dichas reuniones efectuadas se identifica el disparador del riesgo, que son las condiciones desencadenantes y señales de advertencia a la ocurrencia del riesgo que habilitará poner en práctica la estrategia de respuesta al riesgo, y las acciones específicas para implementar la estrategia de respuesta seleccionada.

Estrategias para amenazas y oportunidades:

Se emplean cuatro estrategias alternativas para hacer frente a las amenazas y cuatro para las oportunidades, de la siguiente forma:

Tabla 9*Estrategias para amenazas (riesgos negativos)*

TIPO	DESCRIPCIÓN
Evitar	Evitar el riesgo es cuando el equipo del proyecto actúa para eliminar la amenaza o proteger al proyecto de su impacto. Puede resultar apropiado para las amenazas de alta prioridad con una alta probabilidad de ocurrencia y un gran impacto negativo.
Transferir	La transferencia implica el cambio de titularidad de una amenaza a un tercero para que maneje el riesgo y para que soporte el impacto si se produce la amenaza. Transferir el riesgo a menudo implica el pago de una prima de riesgo a la parte que asume la amenaza.
Mitigar	En la mitigación de riesgos se toman medidas para reducir la probabilidad de ocurrencia y/o el impacto de una amenaza. Las acciones de mitigación tempranas son a menudo más efectivas que tratar de reparar el daño después de que se ha producido la amenaza.
Aceptar	La aceptación de riesgos reconoce la existencia de una amenaza, pero no se toman medidas proactivas. Esta estrategia puede ser apropiada para las amenazas de baja prioridad, y también puede ser adoptada cuando no es posible o rentable hacer frente a una amenaza de ninguna otra manera. La aceptación puede ser activa o pasiva.

Fuente: Project Management Institute (2017)

Tabla 10*Estrategias para oportunidades (riesgos positivos)*

TIPO	DESCRIPCIÓN
Explotar	La estrategia de explotar se puede seleccionar para oportunidades con alta prioridad, cuando la organización quiere asegurarse de que la oportunidad se haga realidad. Esta estrategia busca capturar el beneficio asociado con una oportunidad especial garantizando que sin duda suceda, lo que aumenta la probabilidad de ocurrencia al 100%.
Compartir	Compartir implica la transferencia de la propiedad de una oportunidad a un tercero para que éste comparta algunos de los beneficios si se produce la oportunidad. Es importante seleccionar con cuidado el nuevo dueño de una oportunidad compartida, de tal modo que sea el más capacitado para capturar la oportunidad para el beneficio del proyecto.

Mejorar	La estrategia de mejorar se utiliza para aumentar la probabilidad y/o el impacto de una oportunidad. Las acciones de mejoramiento tempranas son a menudo más efectivas que tratar de mejorar el beneficio después de que se ha producido la oportunidad.
Aceptar	La aceptación de una oportunidad reconoce su existencia, pero no se toman medidas proactivas. Esta estrategia puede ser apropiada para las oportunidades de baja prioridad, y también puede ser adoptada cuando no es posible o rentable hacer frente a una oportunidad de ninguna otra manera. La aceptación puede ser activa o pasiva.

Fuente: Project Management Institute (2017)

C) Salidas:

Registro de riesgos actualizado (GR-01)

Determinado el tipo de estrategia de respuesta a aplicar por cada riesgo, se procede a registrar dicha decisión en la sección 5. Respuesta a los riesgos del Formato N° 1 “Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos” (GR-01), formato que está de acuerdo a la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.

Tabla 11

Formato para respuesta a los riesgos)

Formato N° 1						
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos						
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS					
5.1	ESTRATEGIA*	<table border="1"> <tr> <td>Mitigar/Mejorar Riesgo</td> <td>Evitar/Explorar Riesgo</td> </tr> <tr> <td>Aceptar Riesgo</td> <td>Transferir/Compartir Riesgo</td> </tr> </table>	Mitigar/Mejorar Riesgo	Evitar/Explorar Riesgo	Aceptar Riesgo	Transferir/Compartir Riesgo
Mitigar/Mejorar Riesgo	Evitar/Explorar Riesgo					
Aceptar Riesgo	Transferir/Compartir Riesgo					
5.2	DISPARADOR DE RIESGO					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO					

Nota (*) La estrategia a aplicar varia si es para amenazas / oportunidades

Fuente: Elaboración adaptada de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.

Formato para asignar los riesgos (GR-02)

Con los datos obtenidos para cada riesgo, desde su identificación, categorización y estrategia de respuesta asignada, se completa el Formato N° 2 “Formato para asignar los riesgos” (GR-02), formato que está de acuerdo a la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD. Dicho formato será elaborado uno para amenazas y otro para oportunidades.

Adicionalmente, se asignará al responsable de dar respuesta a los riesgos, es decir el encargado de ejecutar las acciones planteadas, y que en las obras de saneamiento pueden ser la entidad (gobierno local ejecutor) o el contratista.

Tabla 12

Formato para asignar los riesgos – amenazas

Formato N° 2									
Formato para asignar los riesgos									
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número		2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO				Nombre del Proyecto	
		Fecha						Ubicación Geográfica	
3. INFORMACIÓN DEL RIESGO					4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS				
			4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.2 ACCIONES	4.3 RIESGO ASIGNADO A	
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo	A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	Entidad	Contratista

Fuente: Elaboración adaptada de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.

Tabla 13
Formato para asignar los riesgos - oportunidades

Formato N° 2									
Formato para asignar los riesgos									
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número			2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO			Nombre del Proyecto	
		Fecha						Ubicación Geográfica	
3. INFORMACIÓN DEL RIESGO					4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS				
			4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.2 ACCIONES	4.3 RIESGO ASIGNADO A	
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mejorar el riesgo	Explotar el riesgo	Aceptar el riesgo	Compartir el riesgo	A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	Entidad	Contratista

Fuente: Elaboración adaptada de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.

5.5.5. PROCESO 5: IMPLEMENTAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS

El proceso de implementar la respuesta a los riesgos consiste en ejecutar las acciones de respuesta a los riesgos tal como se planificaron, y que se tomen las medidas para gestionar el riesgo, para que no sólo se quede en documentos. Para ello, se debe considerar que las respuestas planificadas deben ser implementadas a la brevedad posible, dependiendo de las restricciones que tenga el proyecto, una vez detectada la aparición del riesgo.

A continuación, se presentan y describen las entradas, herramientas

y técnicas, y salidas del proceso de implementar la respuesta a los riesgos:

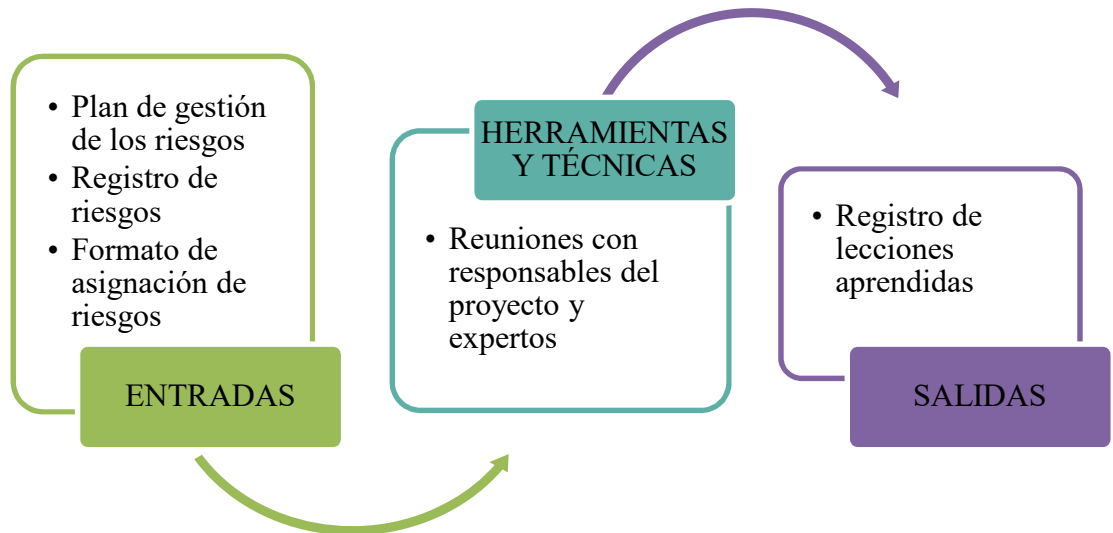


Figura 38. Esquema de desarrollo del proceso implementar respuesta a riesgos (P5)

Fuente: Elaboración propia

A) Entradas:

Plan de gestión de los riesgos (GR-AC):

Este plan proporcionará información sobre las funciones y responsabilidades de los miembros del equipo, así como la lista de interesados; información que servirá para conocer los responsables y actividades durante la aplicación de las respuestas a los riesgos.

Registro de riesgos (GR-01):

Será de utilidad durante la implementación, porque esta contiene el detalle de cada riesgo.

Formato para asignar los riesgos (GR-02):

El formato de asignación de riesgos elaborado tanto para las amenazas como para las oportunidades, servirá para implementar la

respuesta acordada por parte del responsable asignado; para ello y con la finalidad de que las responsabilidades asignadas a la entidad y al contratista respecto a las respuestas a los riesgos sean cumplidas, el gobierno local encargado de la ejecución de la obra de saneamiento incorporará dentro del contrato dicho cuadro de asignación de riesgos, como una cláusula del mismo.

B) Herramientas y técnicas:

Reuniones con responsables del proyecto y expertos:

Durante la ejecución de las obras de saneamiento, se realizarán reuniones cuando sea necesario realizar modificaciones a las respuestas a los riesgos y a las acciones para ponerlas en práctica, para lo cual es recomendable contar con expertos que a su juicio o pericia validen dichas modificaciones.

C) Salidas:

Registro de lecciones aprendidas (GR-LA):

Las dificultades encontradas al implementar los riesgos, las causas que lo generaron y las consecuencias del problema se registran en el formato de lecciones aprendidas de manera constante; asimismo, se detallan las acciones propuestas y si estas al no funcionar de la manera esperada, que es lo que se haría de diferente, constituyendo finalmente las lecciones aprendidas.

Tabla 14*Registro de lecciones aprendidas*

N°	Descripción del Problema	Causas	Consecuencias	Acciones propuestas	¿Qué haría de diferente?	Lecciones Aprendidas
----	--------------------------	--------	---------------	---------------------	--------------------------	----------------------

Fuente: Elaboración adaptada de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.

5.5.6. PROCESO 6: MONITOREO DE LOS RIESGOS

El proceso de monitorear los riesgos, consiste en hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar los nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos. Siendo así, este proceso se desarrolla a lo largo de todo el proyecto, con la intención de determinar si: las respuestas a los riesgos implementadas son efectivas, el estado de los riesgos individuales del proyecto ha cambiado, han aparecido nuevos riesgos individuales del proyecto, se respetan las políticas y procedimientos de gestión de riesgos y si las estrategias de gestión siguen siendo válidas.

A continuación, se presentan y describen las entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso de monitoreo de los riesgos:

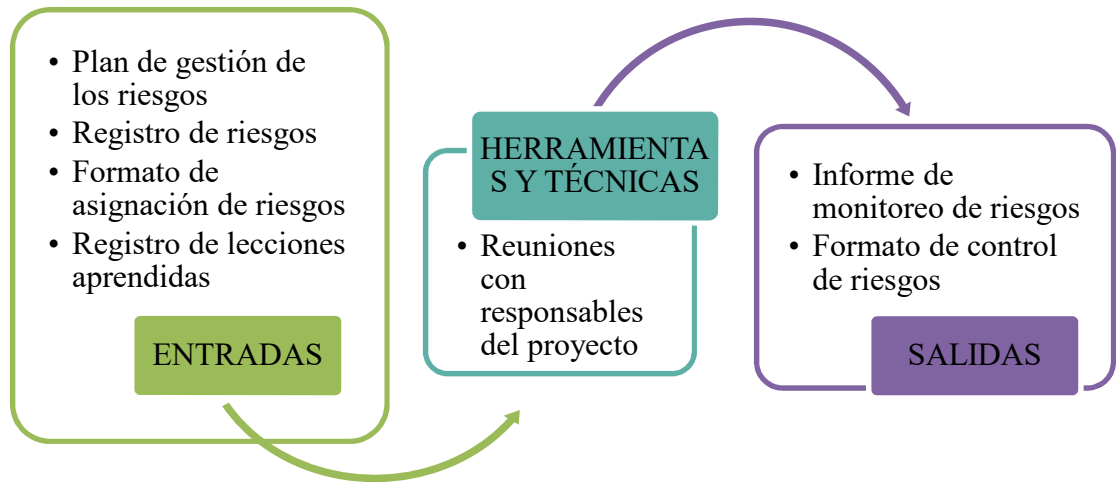


Figura 39. Esquema de desarrollo del proceso de monitoreo de los riesgos (P6)

Fuente: Elaboración propia

A) Entradas:

Como el proceso de monitoreo de la gestión de riesgos se desarrolla a lo largo de todo el proyecto, se tienen como base todos los documentos y formatos elaborados, tales como: el plan de gestión de riesgos elaborado, el registro de riesgos formulado y el formato de asignación de riesgos conjuntamente con los registros de lecciones aprendidas.

B) Herramientas y técnicas:

Se desarrollan reuniones periódicamente con los responsables del proyecto a fin realizar revisiones de los riesgos y reevaluaciones de los riesgos ya identificados, así como identificación de nuevos riesgos.

C) Salidas:

Como resultado del proceso, se obtiene el informe de monitoreo de riesgos (GR-MON), donde se detallan los riesgos que se han presentado, las respuestas acordadas y los dueños, así como las conclusiones y recomendaciones del proceso de gestión de riesgos.

Tabla 15

Informe de monitoreo de gestión de riesgos

I. RIESGOS INDIVIDUALES DEL PROYECTO IDENTIFICADOS

Riesgo	Categoría	Amenaza / oportunidad	Valoración del impacto	Respuestas planificadas	Responsable de ejecutar la respuesta	Conclusiones	Recomendaciones
--------	-----------	--------------------------	------------------------------	----------------------------	--	--------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, para llevar el control de la materialización de los riesgos, se emplea el formato de control de riesgos (GR-CON) tipo checklists.

Tabla 16

Formato de control de riesgos

Formato de control de riesgos					
Código de riesgo	Descripción del Riesgo	Se presentó?		Se superó?	Estrategia aplicada
		SI	NO	SI	NO
		SI	NO	SI	NO
		SI	NO	SI	NO

Fuente: Elaboración propia

5.6. FORMATOS DEL MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO

El resumen de los formatos empleados en la gestión de riesgos se presenta en la siguiente matriz:

Tabla 17

Matriz de formatos de la gestión de riesgos

	PLANEAMIENTO				EJECUCIÓN	CONTROL
	Proceso 1: Planificación	Proceso 2: Identificación	Proceso 3: Análisis cualitativo	Proceso 4: Planificar respuesta	Proceso 5: Implementación	Proceso 6: Monitoreo
Entradas	GR-AC	PGR-01	PGR-01	PGR-01	PGR-01	PGR-01
			GR-01	GR-01	GR-01	GR-01
					GR-02	GR-02
						GR-LA
Herramientas y técnicas			GR-RBS	GR-AR		
	GR-AR	GR-LR	GR-MR	GR-EAO	GR-AR	GR-AR
			GR-PI			
Salidas	PGR-01	GR-01	GR-01	GR-01	GR-LA	GR-CON
				GR-02		GR-MON

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO VI

RESULTADOS

6.1. DESCRIPCIÓN DE TRABAJO DE CAMPO

6.1.1. Planificación del trabajo de campo para el diseño de la propuesta

El trabajo de campo consistió en realizar una encuesta a los ingenieros civiles que han trabajado en obras de saneamiento, teniendo en cuenta que los ingenieros encuestados tengan una experiencia mínima de cinco años. La encuesta diseñada fue a través de un cuestionario en base a preguntas cerradas, los cuales se clasificaron en tres partes: la primera corresponde a datos generales el cual tiene cuatro preguntas, la segunda corresponde al conocimiento de la problemática y consta de ocho preguntas y la tercera corresponde a la pertinencia y necesidad de una propuesta de solución el cual consta de ocho preguntas, las cuales fueron en referencia a la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna.

El detalle del formato de la encuesta realizada se presenta en el Anexo N° 01 Formato de encuesta y encuestas de diagnóstico aplicadas.

6.1.2. Ejecución de la encuesta para el diseño de la propuesta

Para aplicar la encuesta se tuvo que coordinar con cada profesional que haya laborado en alguna obra de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna a fin de determinar la forma en que se remitirá la misma, siendo que la encuesta fue aplicada bajo dos modalidades:

Primera: Se envió la encuesta vía correo electrónico a los ingenieros que han trabajado en obras de saneamiento, para que por medio de la misma vía remitan el cuestionario con las respuestas a las interrogantes formuladas.

Segunda: Se buscó y encuestó a ingenieros que trabajan en empresas o entidades que vienen ejecutando obras de saneamiento en el ámbito de los gobiernos de la región de Tacna y se realizó “in situ” la encuesta correspondiente.

Las encuestas fueron desarrolladas durante el mes de octubre de 2019, de acuerdo a la disponibilidad de cada profesional encuestado.

6.1.3. Evaluación de la encuesta realizada para el diseño de la propuesta

Luego de realizada la encuesta, se ordenó y clasificó la información, para su debido procesamiento en el programa SPSS Versión 22, cuyos resultados se presentan en el capítulo IV de la presente investigación.

6.2. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA PROPUESTA

6.2.1. Descripción de la validación de la propuesta

Para la validación de la propuesta se realizó una segunda encuesta, pero sólo a un grupo de expertos, y se diseñó un formato tipo cuestionario que corresponde a la propuesta, cuya matriz se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 18*Matriz del instrumento de validación de la propuesta*

N°	Dimensión del modelo	Preguntas	Grado de validez		
			Alta	Media	Baja
			3	2	1
Componente 1: Planeamiento					
1	Proceso 1: Planificar la gestión de riesgos	¿Qué grado de validez le otorga al modelo propuesto de gestión de riesgos, en la dimensión del proceso de planificar la gestión de riesgos, para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en gobiernos locales de Tacna?			
2	Proceso 2: Identificar los riesgos	¿Qué grado de validez le otorga al modelo propuesto de gestión de riesgos, en la dimensión del proceso de identificar los riesgos, para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en gobiernos locales de Tacna?			
3	Proceso 3: Análisis cualitativo de riesgos	¿Qué grado de validez le otorga al modelo propuesto de gestión de riesgos, en la dimensión del proceso de análisis cualitativo de riesgos, para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en gobiernos locales de Tacna?			
4	Proceso 4: Planificar la respuesta a los riesgos	¿Qué grado de validez le otorga al modelo propuesto de gestión de riesgos, en la dimensión del proceso de planificar la respuesta a los riesgos, para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en gobiernos locales de Tacna?			
Componente 2 y 3: Ejecución y control					
5	Proceso 5: Implementar la respuesta a los riesgos	¿Qué grado de validez le otorga al modelo propuesto de gestión de riesgos, en la dimensión del proceso de implementar la respuesta a los riesgos, para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en gobiernos locales de Tacna?			
6	Proceso 6: Monitoreo de riesgos	¿Qué grado de validez le otorga al modelo propuesto de gestión de riesgos, en la dimensión del proceso de monitoreo de riesgos, para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en gobiernos locales de Tacna?			

Fuente: Elaboración propia

En la el ítem 5.4 modelo de la propuesta de innovación, se aprecian los procesos del modelo de gestión de riesgos desarrollados, en función a los cuales se elaboró la Tabla 17, en la primera columna se presenta la dimensión del modelo, en la segunda columna se realiza una pregunta asociada a cada proceso anteponiendo el grado de validez que le otorga la dimensión correspondiente; y en la tercera columna, el encuestado determinará el grado de validez según la escala de valoración indicada en dicha tabla, es decir, tres si el grado de validez es alto; dos, si el grado de validez se considera medio y uno si se considera un grado de validez bajo.

6.2.2. Procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información obtenida de la encuesta de validación a los expertos, se utilizó el programa SPSS versión 22.

6.2.3. Resultados previsibles o esperados de la propuesta

Para el procesamiento de la información obtenida de la encuesta de validación a los expertos, se utilizó el programa SPSS versión 22, de donde se obtuvo la media de las respuestas brindadas por los seis expertos entrevistados, según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 19*Resultados de la aplicación de los procesos del modelo propuesto*

Dimensión del modelo	Media	Grado de validez
Componente 1: Planeamiento		
Proceso 1: Planificar la gestión de riesgos	3.00	Alto
Proceso 2: Identificar los riesgos	3.00	Alto
Proceso 3: Análisis cualitativo de riesgos	2.67	Alto
Proceso 4: Planificar la respuesta a los riesgos	2.67	Alto
Componente 2 y 3: Ejecución y control		
Proceso 5: Implementar la respuesta a los riesgos	2.50	Medio
Proceso 6: Monitoreo de riesgos	2.50	Medio

Fuente: Elaboración propia

De la tabla precedente se aprecia que los últimos dos procesos de implementación de la respuesta a los riesgos y el monitoreo de riesgos obtuvo un nivel de aceptación “Medio”, ante ello se formulan las siguientes recomendaciones a tener en cuenta al aplicar el modelo de gestión de riesgos propuesto:

Proceso 5: Implementar la respuesta a los riesgos

Considerar que durante la ejecución de la obra las reuniones que se desarrollaran con los responsables del proyecto, se deben realizar periódicamente, y registrando todo lo acontecido respecto a los riesgos que se presentaron y los que están probables a presentarse en el formato de Acta de reuniones, donde además al identificar un nuevo riesgo que no estuvo considerado en la planificación inicial, se debe realizar todo el proceso de

gestión de riesgos para ellos; procediendo a la actualización de los documentos de la gestión de riesgos

Proceso 6: Monitoreo de riesgos

Se recomienda que al realizar el monitoreo de los riesgos, se cuente con la presencia de presencia de expertos o se debe contratar una oficina especializada de expertos que permita evaluar cómo se da el desarrollo de la gestión de riesgos y si las estrategias que se están aplicando están resultando las pertinentes; asimismo que estos se encarguen de realizar auditorías externas que permitan develar el estado, la eficiencia y el cumplimiento de la gestión de riesgos que se está aplicando en el proyecto.

6.3. VALIDACIÓN DEL MODELO PROPUESTO

6.3.1. Prueba estadística de validez del Modelo de gestión de riesgos propuesto

Para establecer el nivel de validez de la propuesta del modelo de gestión de riesgos para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna, se desarrolla la siguiente prueba de hipótesis:

A. Formulación de la Hipótesis estadística

Considerando seis procesos y tres grados de libertad (alto, medio y bajo), se tiene lo siguiente:

$$\left. \begin{array}{l} - \text{ Puntaje máximo: } 6 \times 3 = 18 \\ - \text{ Puntaje mínimo: } 6 \times 1 = 6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Donde:} \\ \mu = \text{Media poblacional} \\ \mu = 18 - 6 \\ \mu = 12 \end{array}$$

Por lo tanto, la hipótesis para el modelo propuesto:

Hipótesis nula (H_0) : $\mu \leq 12$; la propuesta tiene baja validez

Hipótesis alterna (H_1) : $\mu > 12$; la propuesta tiene alta validez

B. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$; Nivel de significación (95% de nivel de confianza)

C. Estadígrafo de prueba

Se aplicará la prueba de “t” de Student

Fórmula:

$$t(\text{obtenido}) = \frac{X - \mu}{S/\sqrt{n}}$$

Dónde:

X = media muestral

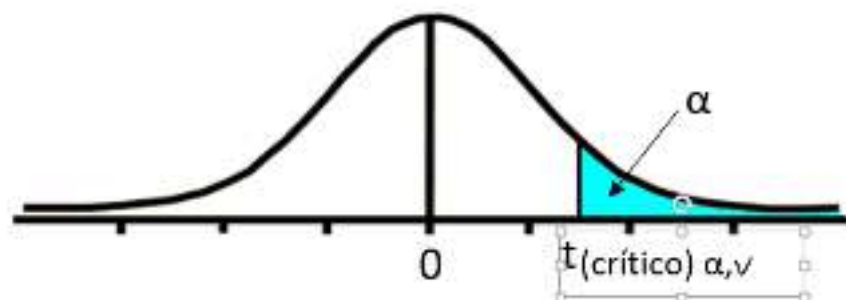
μ = Media poblacional

S = desviación estándar

n = tamaño de muestra

D. Valor crítico obtenido de la tabla t-Student

t (crítico) = valor obtenido de la tabla t-Student

**- Grados de libertad:**

Como $n = 6$; tamaño de la muestra (expertos entrevistados)

$$Gl = 6 - 1$$

$$Gl = 5$$

- **Zona de aceptación y de rechazo:**

Para:

$\alpha = 5\%$ o 0,05

Gl = 5

Tabla 20

Tabla de áreas de la distribución t-Student

Grados de Libertad	Áreas de cola crítica (= α para prueba de una cola, = $\alpha/2$ para prueba de dos colas)									
	.4	.25	.1	.05	.025	.01	.005	.0025	.001	.0005
1	0.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.32	318.31	636.62
2	.289	.816	.1886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	22.327	31.598
3	.277	.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.214	12.924
4	.271	.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.267	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869

Fuente: Prueba t-student

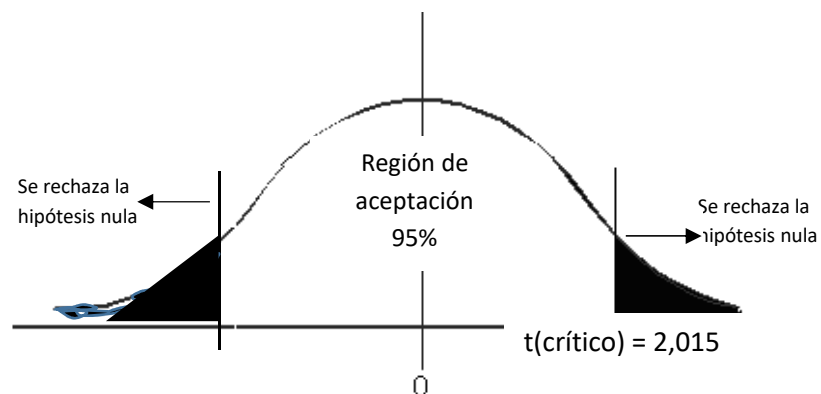


Figura 40. Región de aceptación Tabla t-Student

Fuente: Tabla t-student

El valor de $t(\text{crítico})$, se obtiene de la tabla de áreas de la distribución t-Student, para lo cual con un grado de libertad $Gl = 5$ y un nivel de significancia de $\alpha = 5\%$, da como resultado un $t(\text{crítico}) = 2,015$.

E. Resultados de la aplicación del estadístico de prueba

Tabla 21

Valores obtenidos de media y desviación estándar del SPSS

Resultados	Media	Desv. Estándar
Validación	16,333	1,366

Fuente: Resultados del análisis estadístico en el SPSS

Reemplazando los datos del análisis estadístico, en el estadístico de prueba “t”, se obtiene lo siguiente:

$$t(\text{obtenido}) = \frac{X - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

$$t(\text{obtenido}) = \frac{16.333 - 12}{1,366/\sqrt{6}}$$

Se tiene que el valor de $t(\text{obtenido}) = 7.77$

F. Regla de decisión

Si $t(\text{obtenido}) < t(\text{crítico})$; entonces se acepta la hipótesis nula

Si $t(\text{obtenido}) > t(\text{crítico})$; entonces se rechaza la hipótesis nula

G. Decisión

Como el valor de:

$t(\text{obtenido}) = 7.77$ es mayor a $t(\text{crítico}) = 2,015$;

Entonces se decide rechazar la hipótesis nula (H_0) y en consecuencia se acepta la hipótesis alterna (H_1).

H. Conclusión estadística

Se concluye que, con un nivel de confianza del 95% el nivel de validez del modelo de gestión de riesgos propuesto es alta; por lo tanto, constituye una alternativa viable para la solución del problema de investigación, según los expertos.

6.4. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

La hipótesis general de la presente investigación es:

El modelo de gestión de riesgos reduce la probabilidad e impacto de los riesgos negativos y aumenta la probabilidad e impacto de los riesgos positivos, coadyuvando a optimizar las posibilidades de éxito, mejorando así la ejecución de obras de saneamiento en gobiernos locales de la región Tacna, 2016-2019.

Considerando los resultados de los análisis de la opinión de expertos, se determina que el modelo de gestión de riesgos propuesto, constituye una alternativa viable para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en gobiernos locales de la región Tacna, con un nivel de confianza del 95%.

Por lo descrito, queda verificada la hipótesis.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- **Primera conclusión:**

Se diseñó un Modelo de Gestión de Riesgos compuesto por seis procesos que reduce la probabilidad e impacto de los riesgos negativos (amenazas), tales como: expropiaciones, desabastecimiento de materiales, presencia de restos arqueológicos, roturas de redes existentes, adicionales de obra, ampliaciones de plazo, documentación técnica deficiente, entre otros; y aumenta la probabilidad e impacto de los riesgos positivos (oportunidades), tales como: experiencia y capacidades del contratista, personal obrero muy calificado, nuevas tecnologías, entre otros; puesto que al realizarse una adecuada planificación, permitirá actuar de manera preventiva para optimizar la respuesta e incluso evitar las amenazas, minimizando sus efectos o impactos negativos durante la implementación de las respuestas; coadyuvando así a optimizar las posibilidades de éxito, traducido en una mejora en la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna.

- **Segunda conclusión:**

Se evaluó el estado situacional de la gestión de riesgos en gobiernos locales de Tacna durante la ejecución de proyectos de saneamiento, a través de la aplicación de un cuestionario a 30 profesionales, de los cuales el 66.67% señaló que la gestión de riesgos en las obras de saneamiento es poca o casi nula; asimismo, y a consecuencia de ello, el 66.67% de encuestados reveló que durante la ejecución de obras de saneamiento se han presentado y

materializado diversos riesgos, con lo cual se demuestra que se tiene una deficiente gestión de riesgos, haciendo necesario un nuevo modelo de gestión de riesgos innovador. Asimismo, del análisis realizado a la ejecución de las obras de saneamiento por contrata del 2016 al 2019, se ha evidenciado que se presentaron o materializaron diversos riesgos que retrasaron e incluso no permitieron la culminación de dichas obras, tales como: demora en pago de valorizaciones, ampliaciones de plazo, cambios continuos de residente de obra, fenómenos naturales, intervenciones económicas, adicionales de obra, entre otros.

- **Tercera conclusión:**

Se diseñó un modelo de gestión de riesgos con los procesos y procedimientos para gestionar los riesgos que se presentan en obras de saneamiento ejecutadas bajo la modalidad de administración indirecta (contrata), por los gobiernos locales de Tacna, el cual corresponde a una innovación a través de la actualización de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD “Gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras”, agregando los procesos de implementación, monitoreo y control basados en lo descrito en la guía del PMBOK 6ta edición; quedando finalmente compuesta por seis procesos: planificar la gestión de riesgos, identificar los riesgos, análisis cualitativo de los riesgos, planificar la respuesta a los riesgos, implementar la respuesta a los riesgos y monitoreo de riesgos, los cuales se encuentran relacionados entre sí de manera secuencial y transversal, de tal forma que su aplicación se realiza de manera integral.

- **Cuarta conclusión:**

El modelo de gestión de riesgos propuesto fue validado por seis expertos, otorgándole grados de validez alta y media a cada uno de los procesos; determinando así que el modelo de gestión de riesgos propuesto constituye una alternativa viable para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en gobiernos locales de la región Tacna, con un nivel de confianza del 95%.

7.2. RECOMENDACIONES

- **Primera recomendación:**

Se recomienda a los gobiernos locales de Tacna, que adopten un Modelo de Gestión de Riesgos para la ejecución de obras de saneamiento, tomando en consideración el modelo propuesto y los formatos diseñados en la presente tesis; para ello deberán trasladar al área logística de cada entidad la responsabilidad de incorporar el formato de asignación de riesgos en los contratos que se firmen con las empresas privadas que ejecutarán las obras.

- **Segunda recomendación:**

Se recomienda al área de Recursos Humanos de cada gobierno local de Tacna, que programen y gestionen capacitaciones relacionadas a la gestión de riesgos en proyectos para sus funcionarios y profesionales que intervengan durante la gestión del proyecto, tales como oficina de estudios, área logística, oficina de planeamiento, área o gerencia de ejecución de obras, área de supervisión de obras, entre otros de acuerdo a la realidad de cada gobierno local.

- **Tercera recomendación:**

Se recomienda a los gobiernos locales de Tacna que consideren la participación de un experto o grupo de expertos que facilite la adopción de la gestión de riesgos y oriente en la aplicación de cada proceso, lo que permitirá disminuir la probabilidad de optar por una planificación e implementación de la gestión de riesgos inadecuada.

- **Cuarta recomendación:**

Se recomienda que, de considerarlo pertinente, y luego de evaluada y aprobada la presente tesis por los jurados correspondientes, la Escuela de Postgrado pueda hacer llegar el modelo propuesto a los gobiernos locales de Tacna para su implementación.

- **Quinta recomendación:**

Se recomienda a las universidades públicas y privadas de Tacna, implementar o dictar un curso para las carreras de ingeniería y arquitectura, que contemple e ilustre sobre la gestión de riesgos en proyectos u obras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cando Ochoa, Paola S. (2016). *Modelo de gestión de riesgos en proyectos de inversión de la Subsecretaría de Energía Renovable del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable*. Universidad Andina Simón Bolívar, Quito.
- Contraloría General de la República (2019). *Reporte de obras paralizadas 2019*. Sitio web de la contraloría:
http://doc.contraloria.gob.pe/estudios-especiales/documento_trabajo/2019/Reporte_Obras_Paralizadas.pdf
- Decreto Supremo N° 184-2008-EF (2008). *Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado*. Perú, 1 de enero de 2009.
- Decreto Supremo N° 018-2017-VIVIENDA (2017). *Plan Nacional de Saneamiento 2017-2021*. Perú, 25 de junio de 2017.
- Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA (2017). *Reglamento de la Ley Marco de la Gestión y prestación de los servicios de saneamiento*. Perú, 26 de junio de 2017.
- Defensoría del Pueblo (2014). *Cumplimiento y vigilancia de la ejecución de los proyectos de agua y saneamiento*. Sitio web de la defensoría:
<https://www.defensoria.gob.pe/blog/cumplimiento-y-vigilancia-de-la-ejecucion-de-los-proyectos-de-agua-y-saneamiento/>
- Del Rincón Igea, Delio (1995). *Técnicas de investigación en ciencias sociales*. Dykinson.
- Directiva N° 001-2006-EF/68.01 (2006). *Directiva para proyectos de inversión en saneamiento formulados y ejecutados por terceros*. Perú, 15 de junio de 2006.
- Directiva N° 012-2017-OSCE/CD. *Gestión de Riesgos en la Planificación de la Ejecución de obras*. Perú, 23 de mayo de 2017.
- Exebio Lozano, Carol G. (2016). *Plan de Gestión de riesgos para la obra del sistema de agua potable e instalación de letrinas en el caserío de Sayapampa distrito de Curgos – Sanchez Carrion – La Libertad*.

Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo.

Hurtado Zamora, Victor (2019). *Propuesta para la gestión de riesgos en la obra Mejoramiento del servicio de transitabilidad vial de la prolongación calle Francisco de Zela, de la ciudad de Trujillo*. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo.

Lozada, José (2014). Investigación Aplicada Definición, Propiedad Intelectual e Industria. Revista digital “*CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*”, volumen 3, págs. 47-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>.

Lopez, Joaquín (s.f.). *Teorema central del límite (TLC)*.

<https://economipedia.com/definiciones/teorema-central-del-limite.html>

Malpartida Livia, Kevin Jhordy (2018). *Aplicación de gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Murillo Hernandez, Willian J. (2008). La investigación científica. Sitio web de monografías:

<https://www.monografias.com/trabajos15/invest-cientifica/invest-cientifica.shtml>

Narvárez Rosero, María del Pilar (2014). *Gestión de riesgos en la fase de diseño para proyectos de construcción utilizando la guía PMBOK*. Artículo para la Universidad Militar Nueva Granada.

Oblitas de Ruiz, Lidia (2010). *Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú: beneficios potenciales y determinantes del éxito*. Documento producido para la Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Project Management Institute (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Lima.

Quevedo Porras, Violeta (2017). *Modelo de gestión de riesgos y su impacto en el alcance, tiempo y costo de los proyectos de saneamiento básico en la región Tacna, 2017*. Universidad Privada de Tacna.

Rudas Tayo, Leidy P. (2017). *Modelo de gestión de riesgos para proyectos de desarrollo tecnológico*. Ciateq.

- Salgado Canal, Jose A. (2010). *Importancia de la planificación, para el éxito de los proyectos, aplicando una metodología estándar de gestión de proyectos*. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Saloma Valdivia, Diego E. (2018). *Modelo de gestión de riesgos para mejorar la ejecución de intercambios viales subterráneos que utilizan el método constructivo Cut And Cover - Top*. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Tello, Barboza y Rodríguez (2016), *Propuesta de gestión de riesgos en proyectos de inversión pública en la Municipalidad Distrital de Baños del Inca, aplicando la metodología del PMI orientada a la sistematización de riesgos en el año 2016*. Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, Cajamarca.
- Villalta Paredes, Cesar O. (2018). *Gestión de riesgos en la ejecución contractual de proyectos públicos de infraestructura educativa en colegios emblemáticos de la ciudad de Arequipa*. Universidad Nacional de San Agustín.