

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN FASE DE
PROGRAMACIÓN Y EL COSTO DE LA CONSTRUCCIÓN PARA UN
PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

AUTOR:

Mario Paulo Cesar Uzuriaga Egoavil

Kevin Diego Tello Huaricapcha

ASESOR:

Guillermo Sánchez Zambrano

Lima, Octubre, 2025

Informe de Similitud

Yo, Ing. Guillermo Sánchez Zambrano,

docente de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de Pregrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis

“Aplicación de la gestión de riesgos en fase de programación y el costo de la construcción para un proyecto de infraestructura sanitaria”, de los autores


Uzuriaga Egoavil, Mario Paulo,

Tello Huaricapcha, Kevin Diego,

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de **14%**. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el **29/10/2025**.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 29 de octubre de 2025 a las 10:23 a.m.

Apellidos y nombres del asesor: Sanchez Zambrano, Guillermo	
DNI: 25828911	Firma  GUILLERMO SÁNCHEZ ZAMBRANO INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 58402
ORCID: 0009-0004-2008-2557	

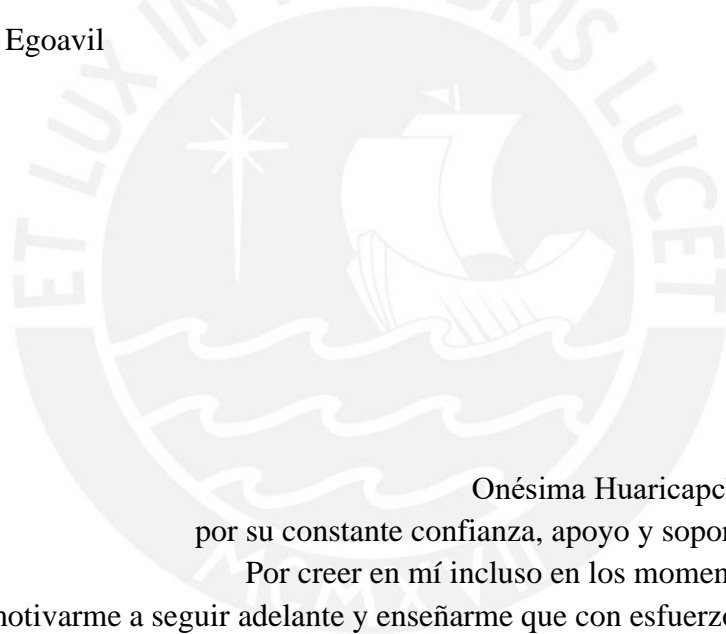
DEDICATORIA

A mis padres,
Nivardo Uzuriaga y Sonia Galindo,

por enseñarme que el conocimiento debe tener fundamento y propósito.
Mi padre me inculcó el valor de ser técnico, preciso y hablar siempre con sustento; mi madre, con su ejemplo de perseverancia, me mostró que el esfuerzo diario y las amanecidas dedicadas al estudio siempre valen la pena.

A ambos, les debo no solo esta tesis, sino el carácter y la disciplina que me han permitido llegar hasta aquí.
Con todo mi cariño y admiración, les dedico este logro, que es tan suyo como mío.

Mario Uzuriaga Egoavil



A mis padres,
Onésima Huaricapcha y Víctor Tello
por su constante confianza, apoyo y soporte incondicional.
Por creer en mí incluso en los momentos más difíciles,
por motivarme a seguir adelante y enseñarme que con esfuerzo y perseverancia
todo sueño puede hacerse realidad.
Esta meta alcanzada es también de ustedes.

Kevin Tello Huaricapcha

AGRADECIMIENTO

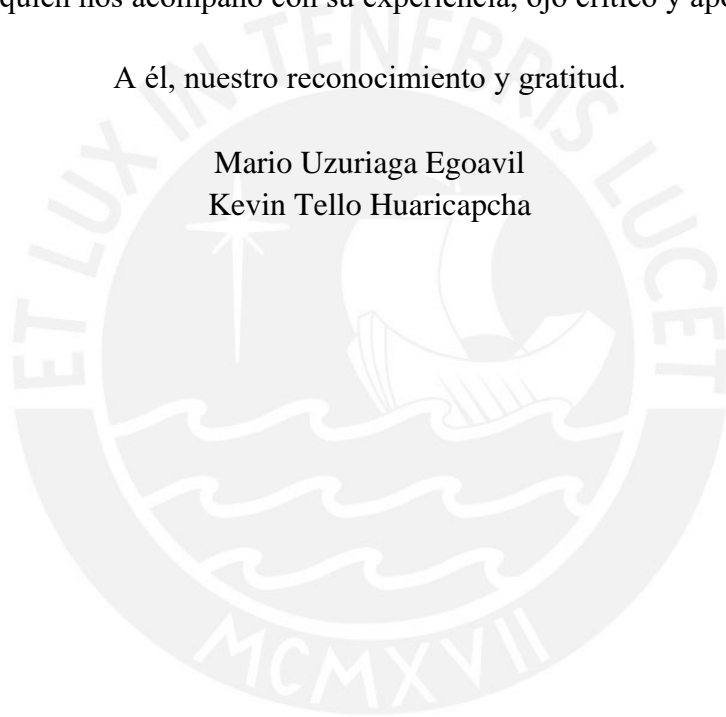
Agradecemos de todo corazón al
Ing. Guillermo Sánchez Zambrano,
asesor de tesis, por su guía, dedicación y apoyo incondicional en la elaboración de esta
tesis.

Gracias por estar siempre disponibles para orientarnos en el proceso de la investigación,
por su paciencia para explicarnos incluso cuando tuvimos contratiempos, por su
confianza para acogernos y permitirnos continuar cuando el proceso se detuvo.

Esta tesis que hoy finaliza no es solo nuestro esfuerzo, sino también el de Ing. Sánchez
Zambrano, quien nos acompañó con su experiencia, ojo crítico y apoyo humano.

A él, nuestro reconocimiento y gratitud.

Mario Uzuriaga Egoavil
Kevin Tello Huaricapcha



RESUMEN

La gestión de riesgos en la construcción de infraestructuras sanitarias es determinante para el éxito de los proyectos en tiempo y costo. Esta investigación se basa en analizar y proponer estrategias de gestión de riesgos en la construcción de infraestructura sanitaria para estandarizar la programación y los costos en la etapa constructiva.

Objetivo: Determinar la manera en que se aplica la gestión de riesgos en la etapa de programación y el costo al construir un proyecto de infraestructura sanitaria, caso práctico “Mejoramiento de los servicios de salud del hospital de apoyo – Recuay”. La investigación se basa en los principales riesgos que impactan la construcción de infraestructura sanitaria. Entre ellas se encuentran cambios en las exigencias reglamentarias, problemas de diseño, problemas de adquisición de materiales, condiciones climáticas desfavorables, fluctuaciones en los precios de los materiales. Entender la naturaleza de estos riesgos es fundamental para desarrollar medidas de mitigación efectivas. El estudio es de enfoque mixto.

Cualitativo: Entrevistas a profesionales que trabajan en la gestión de proyectos de infraestructura sanitaria. En lo cuantitativo, se incorpora teóricamente el análisis de simulación Monte Carlo para determinar el efecto de los riesgos en los costos de construcción. Los resultados revelan que los principales riesgos se ubican en demoras por fallas en el expediente técnico, cambios en la forma de adquisición de materiales, clima y cambios en la legislación. Estos datos demuestran que una gestión sistemática de riesgos reduce significativamente la probabilidad de sobrecostos.

En conclusión, la gestión de riesgos en la etapa de programación permite mejorar la planificación, reducir sobrecostos y fortalecer la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura sanitaria.

INDICE

RESUMEN	i
I. INTRODUCCION	1
1.1. Realidad problemática	1
1.2. Justificación de la investigación.....	5
1.2.1. Justificación teórica.....	5
1.2.2. Justificación práctica	6
1.2.3. Justificación social	7
1.2.4. Justificación económica	8
1.3. Problemas de la investigación	9
1.3.1. Problema general.....	9
1.3.2. Problemas específicos	9
1.4. Objetivos	10
1.4.1. Objetivo general	10
1.4.2. Objetivos específicos.....	10
1.5. Hipótesis.....	11
1.5.1. Hipótesis general	11
1.5.2. Hipótesis específicas	11
1.6. Alcances y limitaciones.....	12
II. MARCO TEORICO	15
2.1. Antecedentes	15
2.2. Marco conceptual	20
2.2.1. Ciclo de vida de un proyecto.....	20
2.2.2. Gestión de Riesgos	20
2.2.3. Costo de la Construcción.....	28

2.2.4.	Gestión de riesgos basada en modelos	34
III.	METODOLOGÍA	46
3.1.	Diseño de la investigación.....	46
3.1.1.	Tipo de investigación	46
3.1.2.	Diseño de investigación	47
3.2.	Recopilación de información.....	48
3.3.	Instrumento.....	50
3.4.	Validez del instrumento.....	53
3.5.	Procedimiento.....	56
3.6.	Método de análisis de datos.....	57
IV.	RESULTADOS.....	59
4.1.	Descripción del proyecto.....	59
4.1.1.	Ubicación	59
4.1.2.	Topografía del suelo.....	61
4.1.3.	Aspectos legales	62
4.1.4.	Cálculo estructural.....	63
4.1.5.	Presupuesto.....	66
4.1.6.	Cronograma.....	67
4.2.	Análisis de los riesgos	68
4.2.1.	Diagrama de flujo de el análisis de riesgos	68
4.2.2.	Resultados de la entrevista	69
4.2.3.	Análisis de confiabilidad de los instrumentos.....	87
4.3.	Propuesta de gestión de riesgos en la programación y el control de costos para el proyecto de infraestructura sanitaria	87
4.3.1.	Gestión de riesgos	87
4.3.2.	Gestión de costos.....	91

4.3.3. Gestión de cronograma.....	94
V. DISCUSIÓN.....	97
VI. CONCLUSIONES	99
VII. RECOMENDACIONES	100
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	102
ANEXOS	106



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Probabilidad asociada a diferentes riesgos en proyectos de infraestructura...</i>	23
Tabla 2 <i>Estrategias de mitigación y su impacto en la reducción de riesgos.....</i>	26
Tabla 3 <i>Comparación de presupuesto inicial y costo final en proyectos de infraestructura sanitaria</i>	30
Tabla 4 <i>Impacto de la optimización de recursos en los costos operativos</i>	32
Tabla 5 <i>Fuentes de Información para el Análisis Documental</i>	52
Tabla 6 <i>Análisis de confiabilidad de la variable independiente: Aplicación de la gestión de riesgos</i>	54
Tabla 7 <i>Análisis de fiabilidad de la variable dependiente: Resultados del proyecto.....</i>	55
Tabla 8 <i>Propiedades del sistema estructural bajo análisis sísmico.....</i>	64
Tabla 9 <i>Deriva y aceleración máximas en sismo MCE por dirección</i>	65
Tabla 10 <i>Principales riesgos que normalmente se identifican durante la fase de inicio.....</i>	70
Tabla 11 <i>Metodologías de Análisis y Evaluación de Riesgos</i>	73
Tabla 12 <i>Formato de gestión de riesgos</i>	88
Tabla 13 <i>Matriz de Riesgos</i>	90
Tabla 14 <i>Formato de gestión de costos</i>	92
Tabla 15 <i>Formato de gestión del cronograma</i>	94

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Ciclo de vida de un proyecto</i>	20
Figura 2 <i>Distribución de riesgos en proyectos de infraestructura</i>	23
Figura 3 <i>Simulación del impacto de riesgos en el costo del proyecto</i>	25
Figura 4 <i>Monitoreo de Riesgos en Tiempo Real</i>	27
Figura 5 <i>Desviación presupuestaria en proyectos de infraestructura sanitaria</i>	29
Figura 6 <i>Eficiencia en la utilización de recursos en proyectos de infraestructura sanitaria</i>	31
Figura 7 <i>Asignación y uso de fondos de contingencia en proyectos de infraestructura sanitaria</i>	33
Figura 8 <i>Mapa general de la ubicación de la Región Ancash, Provincia de Recuay y Distrito de Recuay</i>	59
Figura 9 <i>Ubicación General del terreno del Hospital de Apoyo</i>	60
Figura 10 <i>Plano topográfico del terreno</i>	61
Figura 11 <i>Coordenadas topográficas</i>	62
Figura 12 <i>Certificado de parámetros urbanos - Municipalidad Provincial de Recuay</i>	63
Figura 13 <i>Modelado BIM</i>	64
Figura 14 <i>Presupuesto</i>	66
Figura 15 <i>Cronograma de Obra</i>	67
Figura 16 <i>Diagrama de flujo de el análisis de riesgos</i>	68
Figura 17 <i>Principales riesgos que normalmente se identifican durante la fase de inicio</i>	71
Figura 18 <i>Metodologías de Análisis y Evaluación de Riesgos</i>	74
Figura 19 <i>Riesgos en la Secuenciación de Tareas y los Costos</i>	79
Figura 20 <i>Gestión de Cambios en los Costos</i>	83

I. INTRODUCCION

1.1. Realidad problemática

La eficacia de la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura sanitaria representa un factor determinante para la viabilidad y el éxito sostenido en el tiempo. Especialmente en la edificación de hospitales y otros equipamientos de salud, la complejidad de los requisitos técnicos se entrelaza con exigencias de calidad y seguridad que, aun siendo imprescindibles, incrementan la vulnerabilidad ante contingencias. La ausencia de un marco sólido de gestión de riesgos, en este contexto, se traduce en retrasos intercalados, en la expansión de costos que a menudo se vuelven irreversibles, en la disminución de la productividad de los recursos invertidos y en repercusiones adversas que, en última instancia, recaen sobre la comunidad a la que se pretende servir.

La urgencia de adoptar enfoques sistemáticos, que integren la identificación, el análisis y la monitorización de riesgos, ha cobrado impulso a escala mundial, en particular a causa de la persistente y alarmante frecuencia con que la industria de la construcción registra fracasos y sobrecostos. En este marco, el término «fracaso» se circunscribe a la incapacidad de cumplir los objetivos inicialmente trazados, derivando en pérdidas contabilizables, en el incumplimiento de los plazos contractuales o en la interrupción de actividades constructivas que, por su naturaleza, deberían ser ininterrumpidas. Según Chenya et al. (2022), los proyectos de construcción enfrentan discrepancias financieras considerables ya que el riesgo involucrado puede llevar a un asombroso aumento del 20% en costos y más del 30% de retraso en los plazos contractuales.

Este problema se agrava para un proyecto de infraestructura sanitaria, donde la complejidad técnica existente y la necesidad de cumplir con estrictos marcos legales escalan la planificación de la gestión de riesgos a un nivel completamente diferente.

También podemos ver este problema a nivel nacional. Como señala Ajayi (2022), al igual que muchos otros países en desarrollo, la gestión efectiva de riesgos en proyectos de construcción representa un desafío significativo por varias razones, incluida la insuficiencia de servicios de salud, recursos limitados, sistemas gubernamentales inestables y la ausencia básica de infraestructura física en la región. En términos más específicos para Perú, la infraestructura sanitaria ha requerido modificaciones presupuestarias de casi el cuarenta por ciento junto con un cronograma ampliado más allá de lo que se había planificado inicialmente, contribuyendo a retrasos significativos en la entrega del servicio de salud pública. Subestimar los riesgos asociados con este tipo de proyectos, por ejemplo, los hace no financiables pero peor, socavan directamente el bienestar social o la salud pública. Con demasiada frecuencia, los proyectos se han abierto al público mucho antes de que puedan ser completamente funcionales debido a presiones institucionales que ignoran las condiciones técnicas mínimas absolutas en favor de plazos impulsados políticamente.

Tales decisiones dan como resultado proyectos incompletos, lo que aumenta los costos debido a la necesidad de trabajos adicionales después de que el proyecto se ha completado. Esto también significa que hay un retraso en el inicio real, lo que compromete la eficiencia operativa del sistema proporcionado a la comunidad.

Los riesgos en los proyectos de infraestructura sanitaria se pueden dividir en siete grupos principales delineados por Wali y Mahdi (2020): riesgos financieros, riesgos de tiempo, riesgos de calidad, riesgos de seguridad, riesgos ambientales, riesgos contractuales y riesgos tecnológicos. Si estos riesgos no se gestionan adecuadamente, pueden resultar en desviaciones sustanciales de la línea base del proyecto, que incluye todos los componentes limitantes del proyecto: alcance, duración, costo y calidad. El estudio concluyó que la capacidad de identificar y gestionar tales riesgos proactivamente ayuda a reducir las interrupciones y asegura una entrega eficiente en proyectos de infraestructura sanitaria. Los riesgos financieros y temporales, en particular, representan el 50% de las desviaciones en tales proyectos.

Es necesario destacar que muchos de estos riesgos son reconocidos en la fase de ingeniería o diseño, antes de comenzar la ejecución del proyecto. Galinsky et al. (2021) hacen énfasis en que se deben controlar los riesgos en las fases de diseño y organización tecnológica de la construcción, y que una planificación adecuada puede resolver la mayoría de los problemas que se presentan en la ejecución del proyecto. Estos mismos autores indican que la integración de la gestión de riesgos en cada una de las fases del diseño y construcción permite reducir los retrasos en un 25% y el sobre costo en un 15%.

Dina y Zoltán (2020) también formulan un procedimiento de gestión de riesgos para la industria de la construcción con la intención de cubrir todas las fases del proyecto, desde la planificación hasta el servicio. El procedimiento gira en torno a la gestión de riesgos que incorpora identificación, evaluación, mitigación y monitoreo continuo, asegurando que los procesos de control de gestión sean

adaptativos y respondan a los cambios dentro del entorno del proyecto. La implementación de este enfoque puede mejorar la eficiencia operativa en hasta un 20% y resultar en una reducción de costos no planificados de hasta un 18%.

La construcción de hospitales da lugar a proyectos de infraestructura sanitaria que requieren un manejo efectivo de riesgos debido a la elevada incertidumbre y complejidad técnica que involucran. Estos proyectos conllevan la transformación de la tecnología existente y causan cambios en el ecosistema, lo cual requiere el manejo de diversos interesados, brindando así atención a más de una profesión, lo que da lugar a riesgos y muestra la necesidad de un manejo estricto y con mucha experiencia en la materia. La logística de procura, en particular la administración de order fulfillment (recepción, instalación y puesta en marcha de equipamiento clínico) es un factor crítico. Problemas en el tiempo de supervisión planificado pueden dar lugar a una merma en el cronograma, poniendo en riesgo el calendario acelerado de avance definido con el resto de los entregables y por ende comprometiendo los plazos contractuales que se habían acordado. Riesgo se define e implementa como la evaluación de los problemas que puedan surgir de los recursos, pero también, estar acompañada de varias tácticas, diagnósticos y en conjunto procesar un set de dichos comportamientos. Estas intervenciones pueden permitir un control, la transferencia, la previsión o la aceptación total del problema con el uso del capital y el tiempo que se tenga y la utilización efectiva de los tiempos establecidos para cada uno de los avances de las etapas y la actividad respetando los segmentos previstos de construcción y operación.

Reconociendo que, en los proyectos de infraestructura sanitaria, hay riesgos específicos que pueden tener implicaciones significativas, es necesario

profundizar en esta temática. Uno de los aspectos más relevantes en el concepto de riesgo es que puede no solamente referirse a eventos negativos, sino también manejarse bien y, en consecuencia, en ciertas circunstancias, gestionar estas situaciones puede representar oportunidades para el beneficio del proyecto. Si bien, en este caso, el enfoque del presente estudio que tiene como preocupación central los riesgos, para este texto los consideraré como amenazas. Por esa razón, este es el enfoque que aplica al plantear la preocupación y luego justificar la ausencia de relación directa entre la gestión del riesgo y la eficiencia que posteriormente se reflejará en los proyectos de infraestructura sanitaria. Es válido concluir que, la aplicación de ciertas formas de gestión del riesgo representa una reducción en los costos tanto de inversión como del tiempo para la ejecución de los trabajos, además del hecho de garantizar la calidad y la seguridad de las instalaciones sanitarias y asegurando que a futuro, la comunidad se beneficiará con la infraestructura concretada.

1.2. Justificación de la investigación

1.2.1. Justificación teórica

Desde el plano teórico, la investigación justifica un vacío vigente en la literatura técnica: la gestión de riesgos en infraestructura sanitaria sigue siendo un campo que no ha sido estudiado con tanto detalle en el contexto latinoamericano. Osei-Kyei, Narbaev y Ampratwum (2022) realizaron un análisis cuantitativo donde se observa claramente cómo, a pesar del avance en modelos de gestión en construcción, los proyectos en específico para hospitales y centros de salud son aún limitados. Esta situación resulta relevante, ya que la naturaleza técnica,

normativa y comercial de la infraestructura sanitaria exigen un tratamiento metodológico especializado.

No sería lógico abordar los riesgos en la construcción de manera genérica cuando se trata de una infraestructura sanitaria, dado que se requiere de estándares de bioseguridad, regulaciones y ministeriales, requerimientos sanitarios y una presión social superior a otra categoría de infraestructuras. En este sentido, marcos de referencia como el PMBOK del Project Management Institute (PMI, 2021) sirve de brújula, ya que proporcionan un enfoque flexible y al mismo tiempo, sistematiza los procesos de identificar, analizar, planificar, responder y monitorear riesgos.

Autores como Hillson (2017) y Kerzner (2018) recalcan la necesidad de introducir estos modelos desde etapas tempranas del ciclo de vida del proyecto. La fase de programación destaca como aquel punto que puede ser determinante para el establecimiento de los criterios de éxito. Aplicar la gestión de riesgos desde esa etapa permite identificar amenazas en el momento de su posible ocurrencia y facilita una toma de decisión más coherente con las limitaciones técnicas y financieras de su entorno.

De esta forma, el estudio ayuda a contribuir al cuerpo teórico al adaptar e integrar herramientas del PMBOK a un caso concreto de infraestructura sanitaria en el Perú y favorecer el cierre de un problema conceptual y metodológico que sigue vigente en la literatura.

1.2.2. Justificación práctica

La práctica de la gestión de riesgos en la entrega de proyectos de infraestructura sanitaria es muy importante para garantizar la entrega correcta y sostenible. Este

hecho fue corroborado por Aarthipriya, Chitra y Poomozhi (2020), quienes bajo el título de "*Impacts of Risks on Time and Cost of Construction Projects*", confirmaron que la gestión eficaz de riesgos puede reducir considerablemente los atrasos y sobrecostos de los proyectos de construcción de obras. Este hallazgo obteniendo genera evidencia de que las prácticas de gestión de riesgos no son solo viables, sino que también mejoran la forma de trabajar de los proyectos. En el caso específico de proyectos de construcción de hospitales e infraestructuras sanitarias, la gestión adecuada de riesgos puede mejorar la planificación, ejecución y monitoreo favoreciendo así que los proyectos terminen dentro de los presupuestos y plazos.

1.2.3. Justificación social

Los riesgos en la gestión de proyectos de infraestructura sanitaria y su relación con la salud pública y el bienestar social están estrechamente vinculados. La construcción y la operación de hospitales y otras instalaciones de salud constituyen la base para ofrecer servicios de salud de calidad a la comunidad. Según Ramesh y Soundhirarajan (2023), "*la gestión de proyectos es especialmente importante para la industria de la construcción ya que la gestión adecuada de los riesgos de un proyecto puede mejorar también los resultados sociales y comunitarios del mismo*". De esta manera, lograr que los proyectos se concluyan a tiempo y dentro de los límites del presupuesto, contribuye a las comunidades a mejorar la calidad de vida y a disminuir la posibilidad de que se propague una enfermedad.

De acuerdo con el MINSA (2023), la infraestructura sanitaria en el Perú presenta serias deficiencias estructurales y de funcionalidad. A nivel nacional, el 98% de

los establecimientos de primer nivel de atención posee una capacidad instalada inadecuada, mientras que, en el caso de los hospitales, esta cifra alcanza el 94.31%. Asimismo, queda pendiente una importante brecha en materia de funcionalidad con 1,655 nuevos centros de salud primaria y 152 hospitales pendientes de construcción. En el caso de los laboratorios de salud pública, presentan serias limitaciones, pues todos los existentes dan servicio con infraestructuras inadecuadas y se estima un 58.64% de la demanda no se encuentra satisfecha. Por todo esto, se pone de manifiesto que es necesaria una inyección de capital estratégica a inversiones que aseguren servicios de salud accesibles y de calidad en el país.

1.2.4. Justificación económica

Desde la óptica de la economía de la infraestructura, la gestión de riesgos se establece como un factor esencial para asegurar la sostenibilidad financiera de las inversiones en el sector salud. Las eventualidades financieras (fluctuación de precios de insumos, costos laborales variables, y más) desestabilizan el presupuesto global. Osei-Kyei et al. (2022) afirman que la aplicación estricta de un ciclo que incluya identificación, análisis y respuesta puede dirigir mejor los recursos y reducir las pérdidas, preservando la rentabilidad durante todo el ciclo de vida de las estructuras. En esa misma línea, Aarthipriya et al. (2020) muestran que una actitud preventiva en la disminución de riesgos puede mantener los costos inesperados en un rango de hasta el 18%, lo que, en infraestructura sanitaria, se traduce en un impacto positivo y sostenible en las finanzas y en la rentabilidad social. Por estos motivos, invertir en estrategias de gestión de

riesgos se convierte en un factor determinante, al impulsar la eficiencia operativa, minimizar las pérdidas no previstas y mejorar los retornos globales de los proyectos. Dicha circunstancia responde al propósito central que se persigue, el cual es finalizar cada iniciativa dentro del marco presupuestario y temporal predefinido, con el fin de eludir sobrecostos y demoras que podrían menoscabar el rendimiento global de los mismos, aspecto de especial relevancia tanto para los financiadores como para las comunidades que reciben los beneficios.

Sin embargo, administrar los riesgos desde la planificación garantiza que cada sol ejecutado tenga una mayor probabilidad de trasladarse en una obra ejecutada, satisfecha y funcional. Por lo tanto, esta investigación ofrece una base metodológica orientada para proteger la inversión, mejorar el rendimiento contable del proyecto y extenderlo a un sistema de salud pública.

1.3. Problemas de la investigación

1.3.1. Problema general

¿Cómo influye la aplicación de la gestión de riesgos en la programación y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cómo influye la aplicación de la identificación de riesgos en la planificación de actividades y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria?

- ¿Cómo influye la aplicación del análisis y evaluación de riesgos en la estimación de duraciones y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria?
- ¿Cómo influye la aplicación de un plan de respuesta a los riesgos en la secuenciación de tareas y el análisis de desviaciones de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria?
- ¿Cómo influye la aplicación del monitoreo y control de riesgos en la ruta crítica y la gestión de cambios de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la influencia de la aplicación de la gestión de riesgos en la programación y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.

1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar la influencia de la aplicación de la identificación de riesgos en la planificación de actividades y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.
- Evaluar la influencia de la aplicación del análisis y evaluación de riesgos en la estimación de duraciones y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.
- Evaluar la influencia de la aplicación de la planificación de respuesta a los riesgos en la secuenciación de tareas y el análisis de desviaciones de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.

- Evaluar la influencia de la aplicación del monitoreo y control de riesgos en la ruta crítica del cronograma y la gestión de cambios de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

- H₁: La aplicación de la gestión de riesgos influye en la programación y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.

1.5.2. Hipótesis específicas

- HE₁: La aplicación de la identificación de riesgos **influye** en la planificación de actividades y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.
- HE₂: La aplicación del análisis y evaluación de riesgos **influye** en la estimación de duraciones y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.
- HE₃: La aplicación de un plan con la respuesta a los riesgos **influye** en la secuenciación de tareas y el análisis de desviaciones de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.
- HE₄: La aplicación del monitoreo y control de riesgos **influye** en la ruta crítica del cronograma y la gestión de cambios de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.

1.6. Alcances y limitaciones

Este trabajo persigue la creación y validación de metodologías para la gestión del riesgo en la fase de construcción de sistemas de infraestructura sanitaria, ajustadas a la diversidad de contextos socioeconómicos y geográficos. Con esto se espera perfeccionar la planificación y la estimación del costo, logrando un uso más eficiente de los recursos y reduciendo la probabilidad de sobrecostos provocados por incidentes no previstos o por retrasos en la obra. También se evaluará la incorporación de tecnologías avanzadas, como la simulación y el modelado tridimensional basados en plataformas de información de edificaciones, con el fin de reforzar la anticipación y gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida de las infraestructuras. Un eje central de la investigación es su aportación al desarrollo sostenible, sobre todo en zonas donde los recursos son escasos. La labor se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, enfocándose en situaciones donde el capital técnico, financiero y administrativo es restringido. Las metodologías se elaboran con un enfoque pragmático que otorga prioridad a la viabilidad y a la sostenibilidad en las etapas de planificación y ejecución de los sistemas de saneamiento.

El presente trabajo aborda en su enfoque cuestiones de índole estructural. Las metodologías que están diseñadas para ser replicadas en otras geologías se ven limitadas en su funcionamiento por el entorno geográfico, las dinámicas socioeconómicas y los regímenes de gobernanza. Sin embargo, tales principios pueden ser provisionales, lógicos y útiles para otras iniciativas, siempre y cuando tales orientaciones no pierdan la adaptabilidad para ser ajustadas a la heterogeneidad de los entornos de su aplicación.

Como cualquier otra estrategia, la gestión de riesgos presenta múltiples e importantes retos, en el ámbito de la información, el aporte y el acceso a los documentos, así como su calidad. Es por eso que se requieren estas plataformas, sólidas y redistribuibles. Este tipo de soporte informático facilitaría la gestión de riesgos, incluso en entornos inestables, dinámicos y de cambios acelerados.

Un límite técnico importante para destacar es que la evaluación de la gestión de riesgos se ha elaborado dentro de un marco teórico-analítico que ha previsto la estabilización de las variables operativas, es decir, no ha tomado en cuenta las perturbaciones que se manifiestan a medida que se van ejecutando las obras. Aunque la investigación se centra en el intento de revelar cómo cada etapa de la gestión de riesgos impacta en la programación y el control de costos, es conveniente aceptar que los resultados pueden ser moldeados por variables ajenas: la disponibilidad de información de base documentada, el nivel de desarrollo de los procedimientos de planificación, y la uniformidad en los métodos de información y recolección de datos. Tales condiciones, que pueden aplacar la rigurosidad del análisis, no restan valor al estudio que como herramienta de diagnóstico permite establecer en qué medida la gestión de riesgos, en su conjunto, influencia el desempeño temporal y financiero de los proyectos de infraestructura sanitaria.

Una limitación adicional de los resultados de esta investigación se relaciona con la naturaleza emergente de los proyectos fast track con ritmo contractual *NEC* (*New Engineering Contract*) en el Perú. Si bien los contratos NEC representan un aprendizaje importante sobre cómo llevar a cabo la gestión de la construcción en infraestructuras públicas, su aplicación todavía está en una etapa incipiente y no

se tiene suficiente cantidad de obras finalizadas para poder indicar algún resultado. La escasez de información limita la posibilidad de establecer comparaciones empíricas o de medir adecuadamente la eficacia de la gestión del riesgo en este ámbito específico.

El panorama se vuelve más crítico si consideramos que el desconocimiento generalizado de los aspectos técnicos del modelo NEC por parte de muchos actores del sector construcción representa otro obstáculo relevante. Ya que se trata de un enfoque colaborativo y distinto de los contratos tradicionales, su correcta aplicación requiere de una curva de aprendizaje para los gestores tanto públicos como privados. Esta situación, sumada, a la falta de normativas locales armonizadas con el contrato NEC, complica la capacidad de emprender una gestión de riesgos formal. Sin embargo, las limitaciones encontradas no debilitan la propuesta de esta tesis, en tanto permiten enmarcarlas dentro de una lógica real y, además, proporcionan la oportunidad de futuras investigaciones que enriquezcan los resultados alcanzados.

II. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

Górecki y Díaz-Madroñero (2020) llevaron a cabo una investigación que tenía por centro de estudio las simulaciones de variación de costos durante la etapa de la construcción de proyectos en edificación sostenible, con la meta de detectar cuáles eran los riesgos que influían en los costos, en consecuencia, generan variaciones presupuestarias. Para tal fin utilizaron una metodología de simulación que recogía distintas variables que podían influir en la simulación de los costos; se tuvo en cuenta la disponibilidad de materiales de construcción sostenible, como la madera certificada, reciclada y los sistemas de aislamiento ecológico o, incluso, las oscilaciones de los costos energéticos y, consecuentemente, observar su repercusión en el importe final del proyecto. Los resultados obtenidos indicaron que algunos de los factores de riesgo, como la incertidumbre en la cadena suministro o bien los posibles cambios en las regulaciones ambientales, podrían aumentar los costos en un 15%. Por lo tanto, se hizo énfasis en la necesidad de una gestión correcta de estos riesgos desde el inicio del proyecto, con la finalidad de poder optimizar la planificación tanto financiera como operativa en el transcurso del desarrollo de los edificios sostenibles.

Jiang et al. (2022) realizaron una revisión de la literatura sobre la gestión del riesgo operacional en proyectos de infraestructura en el marco de las asociaciones público-privadas, y su objetivo fue ofrecer una visión general de la literatura existente y poder presentar las tendencias e identificar las principales brechas. La metodología que se aplicó fue de tipo bibliográfica, que permitió extraer una gran cantidad de literatura para explotar patrones y temas en relación con el riesgo

operacional. Los resultados del estudio indicaron que la gestión de riesgos operativos era un área crítica que requería atención en el contexto en que los intereses se integraron y las responsabilidades entre el sector público y el privado influyeron de una manera importante en el éxito del proyecto. El trabajo terminó concluyendo que había una urgente necesidad de crear formas de gestionar estos riesgos de forma más específica e integrada, y de fortalecer la colaboración intersectorial. No en vano se advertía que una gestión ineficiente podría incrementar, en promedio, los costos en un 25% y retrasos en un 20%.

Bayraktar (2020) desarrolló una investigación enfocada en la gestión de riesgos para el sector de la construcción, identificando las principales prácticas y herramientas que la industria aplica para hacer frente a los riesgos. El tipo de metodología que se usó fue la revisión bibliográfica y la presentación de casos de estudio que ilustren prácticas efectivas para diferentes situaciones de proyectos de construcción. Los resultados en concreto mostraron que diversas herramientas y técnicas, tales como el análisis probabilístico de riesgos y la gestión proactiva de contingencias, son esenciales para resolver problemas como retrasos en la entrega de proyectos de construcción, sobrecostos y mala calidad del producto. Una gestión sistematizada y versátil de los riesgos puede disminuir los impactos negativos en tiempo y costo hasta en un 30%, haciendo una significativa aportación a la viabilidad y éxito continuo de los proyectos de construcción.

La administración de riesgos en proyectos de construcción es una herramienta para disminuir la incertidumbre y mejorar el rendimiento de costos

y los tiempos. Según Sami Ur Rehman et al. (2022), la identificación temprana de riesgos y su mitigación con medidas de control en proyectos de infraestructura redujo las desviaciones de presupuesto y permitió el acondicionamiento de las actividades. Una buena planificación y control mejoraron la asignación de recursos y minimizaron los impactos en la ejecución. Por el contrario, la falta de una estrategia dirigida a las actividades pudo generar sobrecostos y retrasos sustanciales que afectaron la calidad y sostenibilidad del proyecto. El uso de metodologías como la gestión de riesgos asociada al Building Information Modeling (BIM) fue eficiente para controlar las desviaciones de costos y tiempos. Estos enfoques mejoraron la toma de decisiones y aumentaron significativamente la eficiencia y la rentabilidad en la construcción. En conclusión, implementar prácticas de gestión de riesgos efectivas y soportadas en herramientas tecnológicas aseguró el éxito de los proyectos con respecto al cumplimiento de objetivos en calidad, tiempo y costo. Yan et al. (2021) analizaron de qué manera la respuesta al riesgo se veía afectada por las acciones hacia el riesgo de los participantes en proyectos de construcción. Su objetivo consistía en desarrollar un modelo que tuviera en cuenta las diferentes actitudes de los participantes en la toma de decisiones de los proyectos, desde los patrocinadores hasta los contratistas. Para ello, la metodología utilizada fue la mixta, en la que combinaron análisis de riesgos cualitativos y cuantitativos y cuestionarios para poder obtener estas preferencias y cómo afectan las decisiones y el resultado del proyecto. Los resultados mostraron que las actitudes hacia el riesgo influyen en

las decisiones sobre las estrategias de gestión de riesgos y podían afectar el éxito general del proyecto, con diferencias de costos de hasta un 15% en función de la estrategia de gestión utilizada. Determinaron que las preferencias de riesgo se deben incorporar en la formulación de estrategias de gestión para obtener los mejores resultados posibles y disminuir la incertidumbre de los proyectos, especialmente aquellos complejos y transnacionales de construcción.

Tshering (2023) analizó la gestión de riesgos como un proceso dinámico y continuo a lo largo del ciclo de vida de proyecto de gran envergadura en el ámbito de la ingeniería civil. El objetivo de este autor fue el de incorporar la importancia de una gestión de riesgos flexible y sostenida desde la planeación hasta la fase de operaciones. Los métodos seguidos fueron un análisis de casos e investigación, presentando los resultados del análisis de cómo se gestionan los riesgos en cada una de las fases del proyecto. Los retos están sobre la mesa: cambios legislativos, financieros, sociales y medioambientales. Los resultados mostraron que los enfoques de "gestión de riesgos" continuos se anticipaban mejor a los cambios en el entorno operativo, disminuyendo en un 20% la probabilidad de problemas graves y aumentando la resiliencia del proyecto ante sucesos negativos y condiciones extremas. Tshering explica que era necesario integrar la "gestión de riesgos" en cada etapa del proyecto para anticipar los problemas y mejorar la ejecución y los resultados del proyecto. Aarthipriya, et al. (2020) realizaron un estudio sobre el riesgo en tiempo y costo en proyectos de construcción, con el objetivo de identificar las principales variables de riesgo del proyecto para otras personas y

analizar cómo impactan en la programación y el presupuesto del proyecto, en base a la revisión de casos de estudio y datos históricos. La metodología en la que se enfatizaron los factores críticos como la gerencia de los subcontratistas, la volatilidad de los cambios en el diseño y la disponibilidad de los materiales. Entre los resultados se encontró que los riesgos relativos al suministro de materiales y la gestión de la mano de obra fueron los más importantes en cuanto a los costos y plazos del proyecto, pudiendo llegar a un impacto del 25% sobre el presupuesto. Concluyeron que una gestión de riesgos eficaz podría mitigar el impacto y mejorar el rendimiento del proyecto, asegurando la entrega de forma oportuna y dentro de presupuesto.

Ali et al. (2021) llevaron a cabo una evaluación de los riesgos del proyecto de construcción de puentes en las fases de gestión de los costos, con el propósito de desarrollar un modelo de gestión de riesgos de proyectos de construcción de puentes mediante técnicas avanzadas de identificación, evaluación, planificación de respuesta del riesgo y control del mismo. La metodología empleada consistió en un análisis detallado de casos de estudio y entrevistas con expertos del sector en la forma de identificar con claridad las mejores prácticas para la gestión del riesgo en proyectos de construcción de puentes. Los resultados hallaron las fases de planificación y diseño como obvias en la identificación oportuna de los riesgos y la implementación efectiva de estrategias de respuesta, que eran capaces de reducir los costos y plazos del proyecto en una magnitud del 20%. Concluyeron que la gestión de los riesgos de las primeras fases de un proyecto de construcción de puentes podría prevenir problemas significativos en las fases posteriores del proyecto, lo que incrementaría la eficiencia y el éxito del proyecto de construcción de puentes.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Ciclo de vida de un proyecto

Según el PMBOK® Guide, el progreso organizativo de un proyecto se desarrolla mediante cinco grupos de procesos: identificación, planificación, ejecución, seguimiento y cierre. La forma en que se organizan e interactúan estos grupos es el ciclo de vida del proyecto, que proporciona un marco lógico para dirigirlo a través de sus fases desde el inicio conceptual hasta su finalización. Esta ecuación proporciona la capacidad de dar instrucciones precisas, justificar decisiones, dirigir la asignación de recursos y medir el logro de los objetivos planificados. (Project Management Institute, 2021)

Figura 1

Ciclo de vida de un proyecto



Nota: Tomada de Ciclo de vida del proyecto. Gascón (2022).

2.2.2. Gestión de Riesgos

En infraestructura sanitaria, el riesgo se debería considerar como una dimensión a gestionar conjuntamente en el ciclo de vida del activo. La evaluación de riesgos se inicia en la fase de diseño y se completa en la fase de uso o funcionamiento. La gestión del riesgo se aplica como un diseño sistemático y cíclico, que inicia en la planificación, se aplica y se sostiene en la fase operativa.

La gestión del riesgo requiere un diseño en el que primero el riesgo debe ser identificado. Para ello, se hace un análisis cualitativo y cuantitativo de la probabilidad y el impacto, definiendo medidas de mitigación a implementar y un seguimiento preventivo de objetivos que, en caso de cumplirse, puedan afectar el seguimiento de la calidad, plazos y costos contratados. Deben establecerse protocolos de actuación ante emergencias, que a veces son una variable incontrolable del entorno en que se realizan este tipo de trabajos. En términos de salud pública, el campo de la gestión de riesgos tiene que ajustarse a la legislación de salud pública, continuidad de servicio y seguridad estructural. Es por ello que se requiere de un procedimiento altamente técnico para proteger los objetivos y metas iniciales, pero con la flexibilidad suficiente para adaptarse a factores externos cambiantes, restricciones presupuestarias y decisiones operativas que se presenten en el transcurso de la construcción.

Cuando la meta de una intervención de salud es la cobertura universal, la gestión de riesgos pasa de ser un escudo de supervivencia del programa a ser un garante de acceso sostenible a la

salud colectiva. En este caso, las metodologías actuales de gestión de proyectos deben establecer una documentación y seguimiento permanente a cada decisión tomada y con la posibilidad de realizar cambios en el transcurso del programa en función de datos objetivos y medibles en cada fase del ciclo de vida del programa.(Project Management Institute, 2021).

2.2.2.1. Dimensiones de la Gestión de Riesgos

Identificación de Riesgos

Identificar sistemáticamente los riesgos en la fase inicial de un proyecto de infraestructura revela una actividad que tiene como objetivo prevenir la ocurrencia de ciertos imprevistos y diseñar respuestas que puedan prevenir su ocurrencia o atenuar su efecto en el proyecto. Como se ha mencionado, dentro de este marco, los riesgos se definen como la falta de disponibilidad de ciertos materiales críticos, cambios en los precios de los insumos, o problemas de contenido relacionados con el suministro de los componentes necesarios de forma ordenada. Aceptar los marcos que preceden semejantes problemas ayuda a crear los planes operativos que, en los versos de anticipación y reacción, reduzcan la identificación de tales problemas y el daño que pueden causar. Para automatizar este procedimiento, sugerimos el diseño de matrices de riesgos, un recurso que no solo sistematiza los riesgos identificados, sino que además les puede dar orden y prioridad respecto a su probabilidad de ocurrencia y la gravedad del impacto que tendrían en la infraestructura proyectada.

Esta herramienta ayuda a estructurar los riesgos de manera sistemática, mientras proporciona una representación gráfica que asiste en su evaluación. Tal claridad

ayuda a informar el proceso de toma de decisiones, permitiendo el desarrollo preciso de estrategias y una definición detallada de las acciones correctivas específicas que deben tomarse para cada situación. ((Hillson, 2009, p. 45).

Tabla 1

Probabilidad asociada a diferentes riesgos en proyectos de infraestructura

Riesgo	Probabilidad (%)	Impacto Potencial en Costos (%)
Retraso en la entrega de materiales	30	15
Incremento de costos de mano de obra	25	20
Fallos en la calidad del trabajo	20	10
Cambios en regulaciones	15	25
Condiciones climáticas adversas	10	30

Nota: Esta tabla muestra la probabilidad de ocurrencia de diferentes riesgos y su impacto potencial en los costos de un proyecto de infraestructura (Elaboración propia basada Gómez & Soto, 2024, p. 31).

Figura 2

Distribución de riesgos en proyectos de infraestructura

Riesgo identificado	Probabilidad (%)	Impacto en costos (%)	Fuente
Retraso en entrega de materiales	69.2 %	68.8 %	Elziny et al., 2023
Fallos en la calidad del trabajo	62.7 %	61.9 %	Elziny et al., 2023
Condiciones climáticas adversas	46.5 %	48.5 %	Elziny et al., 2023
Cambios en regulaciones	39.2 %	47.1 %	Okour et al., 2024
Incremento en costos de mano de obra	54.7 %	55.3 %	Elziny et al., 2023; Okour et al., 2024

Nota: Esta tabla muestra la distribución de los riesgos identificados en proyectos de infraestructura, destacando aquellos con mayor probabilidad de ocurrencia y su posible impacto en los costos totales. Cabe destacar que los mismos riesgos también pueden influir en el plazo de ejecución de la construcción, ya que factores como retrasos en la entrega de materiales, fluctuaciones en los costos y otros imprevistos pueden generar desviaciones en el cronograma del proyecto (Elaboración propia basada en Elziny et al. (2023) y Okour et al. (2024)).

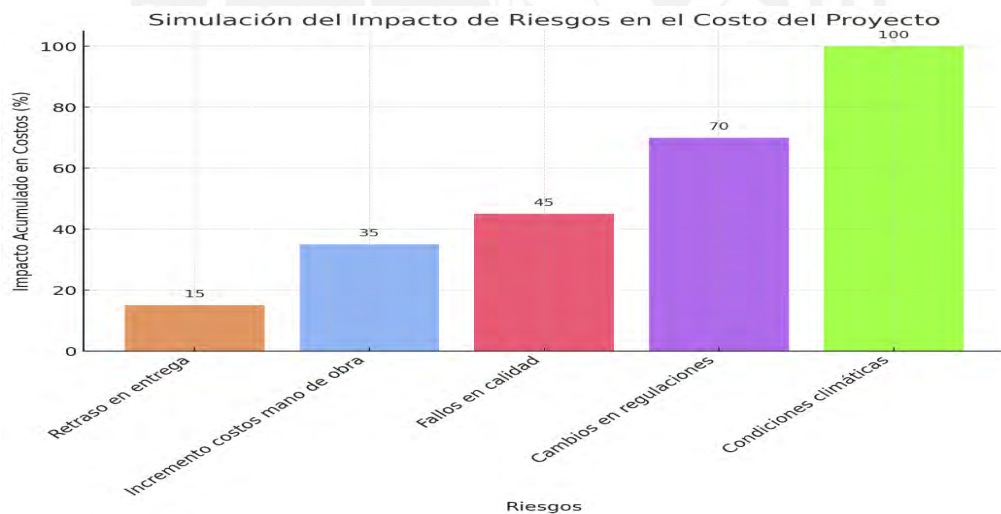
Evaluación de Riesgos

La evaluación de riesgos funciona como una rueda que nunca para; está presente en cada fase del proyecto y vuelve a entrar cada vez que se reanuda el trabajo. Su misión principal es encontrar, medir y organizar cualquier sorpresa que pueda poner en jaque el cumplimiento de los objetivos. Esta tarea se apoya en un método ordenado que primero estima cuántas posibilidades hay de que cada riesgo ocurra

y, luego, cuánto daño podría hacer, de esa manera se elige, basada en datos, el camino más adecuado para prevenir o mitigar el problema. Como siempre hay un margen de duda, se combinan diferentes estrategias; el análisis cualitativo otorga puntuaciones a la probabilidad y a la severidad, creando un primer nivel de prioridades; el cuantitativo, en cambio, juega a predecir cómo cambiarán el tiempo y el costo total del proyecto. Al mezclar la evaluación de riesgos con el seguimiento cotidiano, los equipos logran anticipar lo que podría fallar, mover los recursos de manera más certera y hacer que el proyecto sea más ágil frente a lo que no podía preverse. (Project Management Institute Inc, 2021).

Figura 3

Simulación del impacto de riesgos en el costo del proyecto



Nota: Este gráfico dinámico muestra los resultados de una simulación del impacto de diferentes riesgos en el costo total de un proyecto de infraestructura sanitaria, (Rojas-Cazaluade & Barraza-Osorio, 2023, p. 48).

Mitigación de Riesgos

Una vez que los riesgos han sido identificados y cuantificados, se pasan a poner en marcha las estrategias de respuesta correspondientes, las cuales pueden abarcar la diversificación de los proveedores, la formulación de planes de contingencia, la inclusión de cláusulas de flexibilidad en los contratos, entre otras alternativas. La acción de atenuar los riesgos se articula en un conjunto de intervenciones que se planifican y se llevan a cabo con el propósito de impedir que los incidentes potenciales impacten de manera adversa y severa el presupuesto y el cronograma del proyecto. Un caso ilustrativo es la diversificación de las fuentes de aprovisionamiento de insumos críticos, que disminuye la probabilidad de que un eventual contratiempo con un determinado proveedor derive en demoras significativas. A esta medida le cabe, en un segundo plano, la creación de un fondo de contingencia financiera, el cual ofrece un margen para afrontar incrementos de costos no anticipados (Arias Murcia, Ferro Escobar y Gómez Marín, 2021, p. 50).

Tabla 2

Estrategias de mitigación y su impacto en la reducción de riesgos

Estrategia de Mitigación	Reducción Potencial del Riesgo (%)
Diversificación de Proveedores	20
Planificación de Contingencias	25
Flexibilización de Contratos	15
Uso de Materiales Alternativos	10

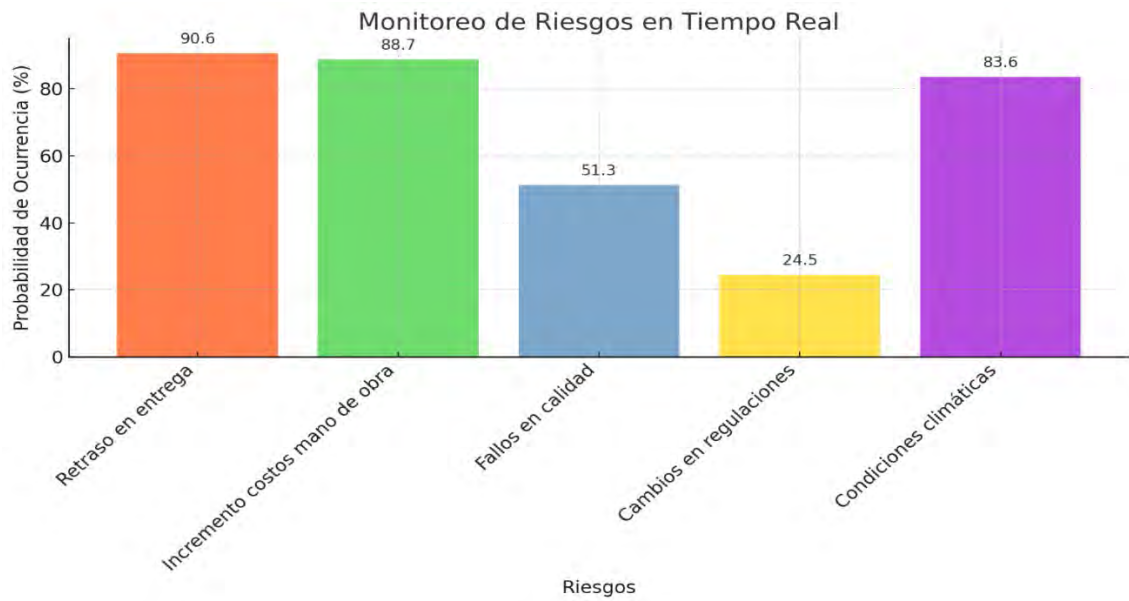
Nota: Esta tabla presenta diferentes estrategias de mitigación de riesgos y su impacto potencial en la reducción de los riesgos en proyectos de infraestructura sanitaria (Arias Murcia et al., 2021, p. 51).

Monitoreo y Control de Riesgos

Al llevar a cabo la ejecución del proyecto, es necesario realizar un monitoreo continuo de los riesgos que se han ido detectando para actualizar lo que sea necesario a lo largo de la evolución del proyecto. Una adecuada modificación de las estrategias de mitigación de riesgos adoptadas en caso de que un riesgo cambie de condición va a permitir que no se presenten desviaciones importantes en los costos ni en el tiempo del proyecto. Para alcanzar este objetivo la implementación de un sistema de monitoreo de riesgos en tiempo real, como, por ejemplo, el que podría poner en marcha un programa informático para la detección temprana de incidencias va a proporcionar la adopción de decisiones de forma veloz cuando se requiere para, en la medida de lo posible, minimizar el impacto negativo que puedan declarar los incidentes detectados (Flores Asencio, 2022, pp. 54-55)

Figura 4

Monitoreo de Riesgos en Tiempo Real



Nota: Este gráfico dinámico muestra cómo el monitoreo en tiempo real de los riesgos puede reducir la probabilidad de desviaciones significativas en el costo y tiempo de un proyecto de infraestructura sanitaria (Flores Asencio, 2022, p. 56).

2.2.3. Costo de la Construcción

El costo de la construcción del proyecto de un sistema de saneamiento es el total de todos los gastos que se activan como consecuencia de la ejecución del proyecto, como pueden ser los materiales, la mano de obra, el alquiler de los equipos, otros costos directos o costos indirectos, etc. La gestión de riesgos adecuada puede ser un pilar para garantizar una reducción significativa de los costos extra y garantizar que el proyecto se mantenga dentro del coste planeado (Gómez & Soto, 2024, pág. 33).

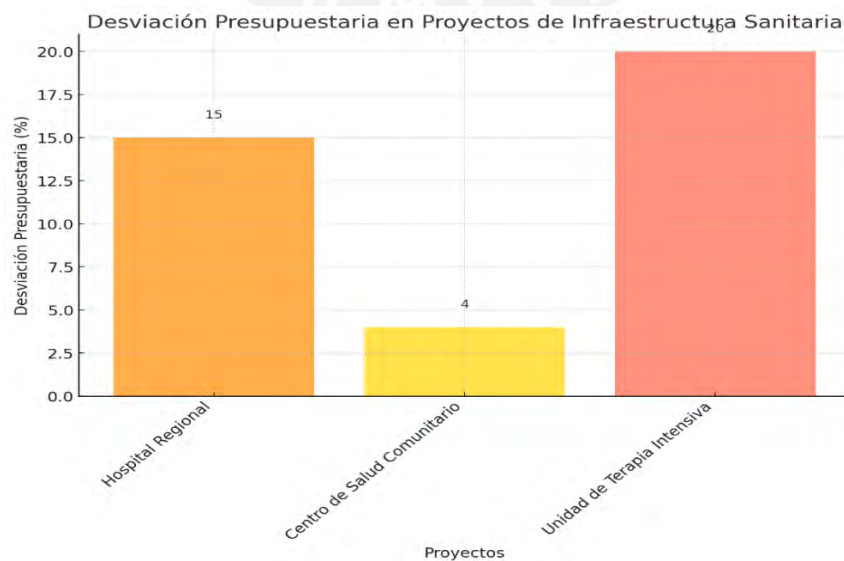
2.2.3.1. Dimensiones del Costo de la Construcción:

Control de Costos

El control de costos en proyectos de infraestructura sanitaria es la gestión proactiva de todos los gastos que puedan a la larga suponer las obras, y cuya característica es que el gasto del proyecto no supere el presupuesto formalmente aceptado u asignado a la obra. Esto se debe a la necesidad de establecer técnicas de control y seguimiento relativo al peso total del coste, con la obtención de la información relativa a un posible incumplimiento del presupuesto en tiempo real, así como también el poder aplicar medidas correctivas y/o preventivas. Por otra parte, también es importante que vengan necesariamente unidas la identificación, el análisis y la evaluación de los riesgos de las variaciones en los costes, esto es así puesto que sólo de esta forma se pueden intentar prever las desviaciones del alcance, el calendario y los costes y, así, adoptadas las mejores decisiones que permitan reducirlas al mínimo. La oportunidad de controlar cada riesgo, mediante la aplicación de las estrategias previstas, facilitará un mejor control y previsibilidad del proyecto (Flores Asencio, 2022, p. 26).

Figura 5

Desviación presupuestaria en proyectos de infraestructura sanitaria



Nota: Este gráfico dinámico muestra la desviación presupuestaria en proyectos de infraestructura sanitaria, resaltando cómo la gestión de riesgos puede reducir las desviaciones significativas en los costos del proyecto (Adaptado de Gómez & Soto, 2024, p. 34).

Tabla 3

Comparación de presupuesto inicial y costo final en proyectos de infraestructura sanitaria

Proyecto	Presupuesto Inicial (S/)	Costo Final (S/)	Desviación (%)
Hospital Regional	38,000,000	43,700,000	15%
Centro de Salud Comunitario	19,000,000	19,760,000	4%
Unidad de Terapia Intensiva	11,400,000	13,680,000	20%

Nota: Esta tabla muestra la comparación entre el presupuesto inicial y el costo final de diferentes proyectos de infraestructura sanitaria, ilustrando la importancia del control de costos (Adaptado de Flores Asencio, 2022).

Estimación de Costos

La estimación de costos constituye el procedimiento mediante el que se logra construir una estimación aproximada de los recursos financieros y económicos que son necesarios para finalizar las labores del proyecto. Este procedimiento es una de las etapas del proceso de planificación total del proyecto, pues con ella se logra preparar el presupuesto, se logra determinar la rentabilidad y viabilidad de las inversiones y se logra proponer la mejor manera de controlar los costos del proyecto a lo largo del todo su ciclo de vida. La estimación puede desarrollarse

mediante distintos enfoques tales como la estimación análoga, basada en datos históricos de proyectos similares, la estimación paramétrica que recurre a modelos matemáticos, la estimación ascendente a través de la que se describen los costos a nivel de actividad o la estimación a través de juicio de expertos producida por la propia experiencia. Una gestión de costos adecuada, además, debe incluir la consideración de las incertidumbres, los riesgos, la disponibilidad de recursos y el contexto económico del entorno, de tal manera que se logre asegurar la viabilidad financiera y económica de un proyecto (Project Management Institute Inc, 2021).

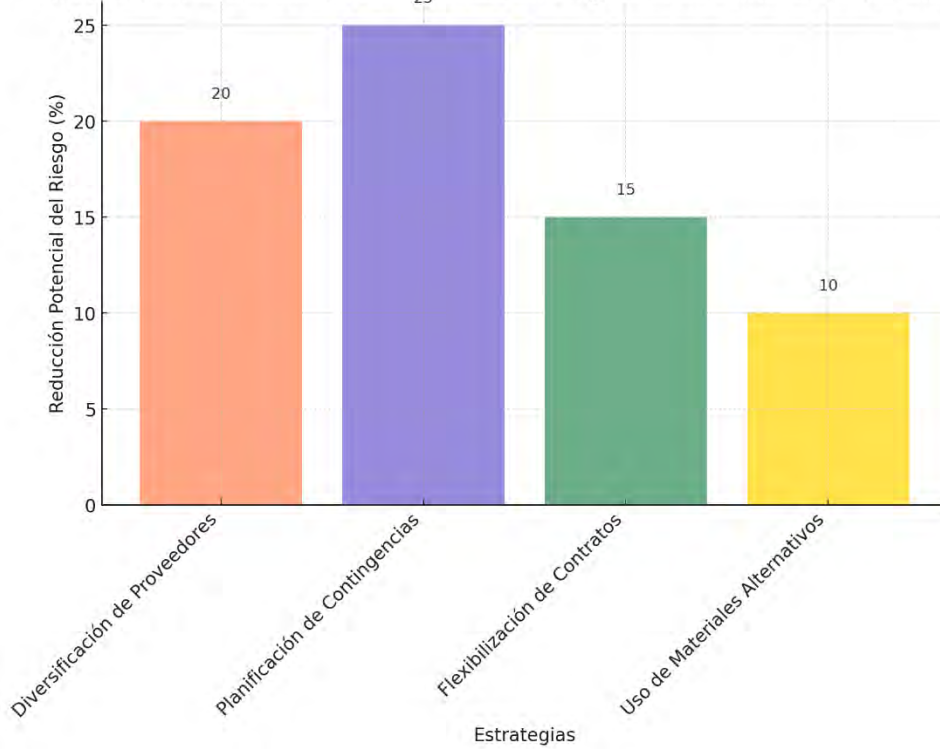
Optimización de Recursos

El empleo de recursos de manera eficiente es fundamental para poder mantener los costes por debajo de los valores estándar para el tipo de proyecto, sin afectar la calidad final del mismo; en el caso de proyectos de carácter sanitario, esto comprende la gestión adecuada de la cadena de suministros, un empleo eficiente de la fuerza de trabajo (la mano de obra se considera también un recurso) y la minimización de desperdicios durante la construcción. También la introducción de prácticas de construcción sostenible a la obra, tales como el uso de materiales reciclados o la minimización del consumo de energía en obra, contribuyen a la optimización de recursos y también a la reducción de costes operativos (Arias Murcia, Ferro Escobar, & Gómez Marín, 2021, p. 60).

Figura 6

Eficiencia en la utilización de recursos en proyectos de infraestructura sanitaria

Eficiencia en la Utilización de Recursos en Proyectos de Infraestructura Sanitaria



Nota: Este gráfico dinámico muestra cómo la eficiencia en la utilización de recursos, como la mano de obra y materiales, impacta positivamente en la reducción de costos en proyectos de infraestructura sanitaria (Arias Murcia et al., 2021, p. 61).

Tabla 4

Impacto de la optimización de recursos en los costos operativos

Estrategia de Optimización	Reducción de Costos Operativos (%)
Uso de Materiales Reciclados	10
Reducción del Consumo Energético	15
Gestión Eficiente de la Mano de Obra	20
Minimización de Desperdicios	5

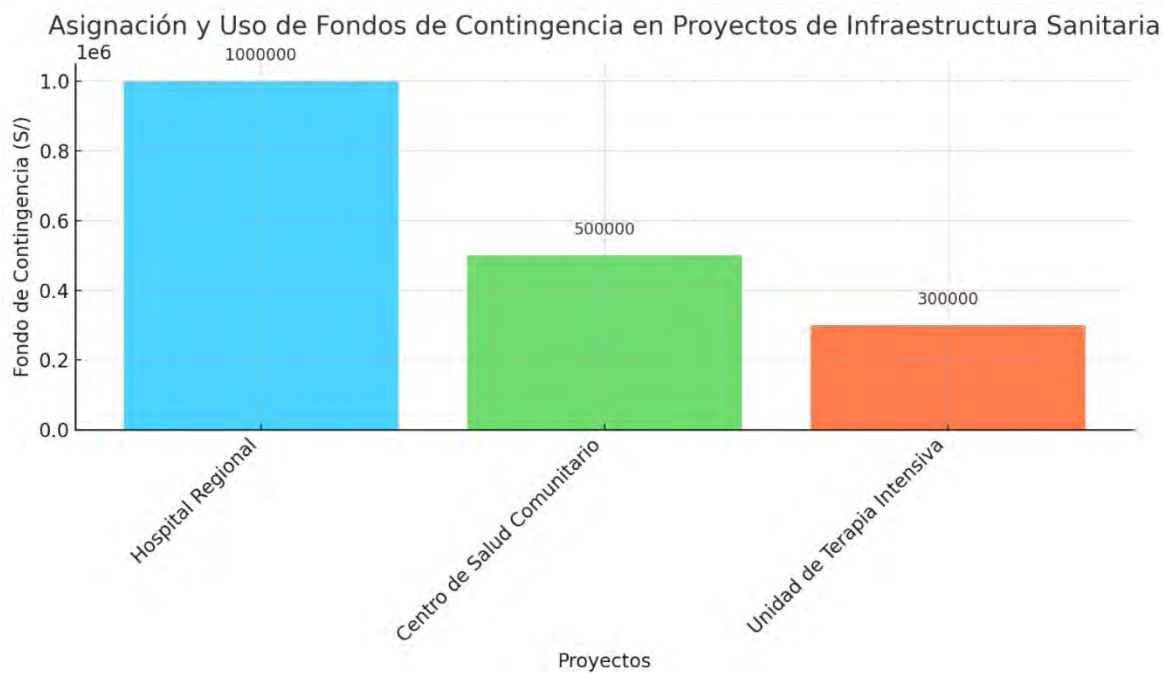
Nota: Esta tabla muestra cómo diferentes estrategias de optimización de recursos pueden reducir los costos operativos en proyectos de infraestructura sanitaria, contribuyendo a la sostenibilidad financiera del proyecto (Arias Murcia et al., 2021, p. 62).

Gestión de Contingencias

La planificación de la gestión de imprevistos es de vital importancia cuando una cosa imprevista ocurre durante la ejecución de un proyecto de infraestructura sanitaria. En este sentido, la definición de una contingencia debe ajustarse a lo estipulado en la parte correspondiente de riesgo en el PMBOK y ser resultado del análisis de riesgos identificados y los riesgos previstos en la planificación. La contingencia pasa a formar parte de la reserva de contingencia y se relaciona con eventos identificados y riesgos previstos, así como también debe definirse configuraciones de procedimientos que permiten hacer uso de la reserva de contingencia a las desviaciones justificadas respecto de lo planificado, dado que permiten sostener el control financiero del proyecto, disminuir el impacto de riesgos previsibles e interrumpir la ejecución del proyecto o provocar desviaciones relevantes respecto a la planificación (Project Management Institute Inc, 2021).

Figura 7

Asignación y uso de fondos de contingencia en proyectos de infraestructura sanitaria



Nota: Este gráfico dinámico muestra cómo se asignan y utilizan los fondos de contingencia durante la ejecución de un proyecto de infraestructura sanitaria, destacando su importancia en la gestión de imprevistos (Flores Asencio, 2022, p. 66).

2.2.4. Gestión de riesgos basada en modelos

La estimación de riesgos se apoya en marcos matemáticos y estadísticos para predecir y controlar riesgos en proyectos de construcción. Como indica Bayraktar (2020), "esta metodología define un marco para una decisión", y permite a los directores de proyecto reconocer contingencias y desarrollar medidas correctivas oportunas y justificadas.

2.2.4.1. Modelos Matemáticos y Estadísticos

Los modelos matemáticos y estadísticos son herramientas críticas utilizadas para evaluar el riesgo en proyectos de infraestructura. Utilizando estos modelos, es factible estimar el riesgo, evaluar los impactos en la

duración del proyecto, hacer un seguimiento de los costos, monitorear las métricas de rendimiento contra los puntos de referencia técnicos y, a veces, evaluar métricas más complejas.

Estas técnicas implican recopilar y analizar datos históricos disponibles y hacer suposiciones informadas sobre cómo podrían cambiar los factores relevantes. Entre los enfoques más comunes se encuentran el análisis de regresión, las distribuciones de probabilidad, el análisis de varianza y las técnicas de simulación, en particular los algoritmos de simulación de Monte Carlo, para evaluar simultáneamente muchos escenarios inciertos.

En la infraestructura sanitaria, los modelos se pueden aplicar para anticipar sobrecostos y retrasos, posibilitando la aplicación temprana de estrategias cruciales de mitigación de riesgos. El uso de estos métodos permite una validación cuantitativa rigurosa y desarrollar modelos predictivos, los cuales son cruciales en situaciones de toma de decisiones multidimensionales.

1. Análisis de regresión: Técnica para localizar relaciones entre varias

variables, basado en tendencias históricas conocidas. Por ejemplo, ajustando el costo mínimo esperado de los materiales de acuerdo con la demanda del mercado y el entorno económico.

2. Modelos de probabilidad: Con fines de estimar la probabilidad de que ocurran ciertos eventos de riesgo, los gerentes de proyecto pueden, en principio,

hacer uso de los modelos de probabilidad normal y binomial para evaluar la incertidumbre y basar sus decisiones en las probabilidades estimadas.

3. Análisis de varianza (varianza entre grupos) (ANOVA): Técnica estadística que tiene como finalidad comparar las medias de los grupos sujetos a comparación y determinar si existen diferencias entre ellas. Para evaluar el impacto de las diferentes estrategias de mitigación en el rendimiento de los distintos proyectos, el ANOVA puede resultar de gran utilidad.

2.2.4.2. Aplicaciones Prácticas

La técnica de la gestión de los riesgos desde los modelos de riesgos se pone en práctica en distintas fases del ciclo de vida del proyecto, empezando por el momento de planificar el proyecto y posteriormente aplicando las combinaciones en las fases de ejecución y cierre. Por tanto, mostramos a continuación algunas de sus aplicaciones prácticas:

1. Evaluación de Riesgos en la Planificación del Proyecto:

En el periodo de planificación, se recurren a los modelos matemáticos y estadísticos como herramientas principales que nos ayudarán a identificar y evaluar los riesgos asociados a la estimación de costes, a la programación de actividades y a la asignación de recursos. Estos modelos permiten obtener una visión cuantitativa del nivel de exposición al riesgo y, por tanto, a la toma de decisiones. Hoy en día es indudable que sus limitaciones: el grado de precisión que tienen los resultados para la planificación depende de la calidad de los datos de entrada, de la validez de las premisas utilizadas y de como el equipo interprete los resultados. Además, los modelos tampoco incorporan siempre los factores

cualitativos, los cambios exteriores imprevisibles o la complejidad de las interacciones que se dan entre los riesgos, lo que implica que es necesario complementarlos con el juicio experto y con otras técnicas cualitativas para el análisis de riesgos.

2 supervisión y Control de Riesgos: En la fase de ejecución del proyecto, los modelos de probabilidades y el análisis de la variación son utilizados como un apoyo para la etapa de control del proyecto y para la detección de las desviaciones que puedan producirse respecto del plan de proyecto original. Estas herramientas permiten a los gestores de proyectos realizar una monitorización de los problemas que puedan surgir en el proyecto y adaptar las estrategias de mitigación en consecuencia. Por ejemplo, la utilización de una regresión estadística puede evidenciar unas tendencias preocupantes en el consumo de recursos; esta evidencia contribuirá a la implementación de las medidas de respuesta correctiva correspondientes. Pero, es necesario matizar que los modelos vigentes están limitados por la disponibilidad y la fiabilidad de los datos, tal como se recogen del sitio de la obra, y por la sensibilidad de los mismos y el cambio de contextos que no siempre resultan evidentes en los modelos. Igualmente, no todos los riesgos pueden ser medidos con exactitud, lo que hace necesario completar el monitoreo con observación directa, feedback del equipo de campo y revisión periódica del contexto operativo.

3. Evaluación de Estrategias para la Mitigación: Los modelos matemático-estadísticos son las herramientas que se pueden utilizar en la evaluación de la efectividad en la mitigación de diversas estrategias, así como también permiten la comparación de alternativas y la elección de las mejores opciones de entre las

alternativas en función de criterios de cuantificación. El análisis de varianza (ANOVA), por ejemplo, se puede utilizar para comparar el rendimiento entre diferentes proveedores de materiales para determinar cuál de los proveedores presenta la mejor alternativa en términos de equilibrio adecuado en cuanto a coste, calidad y plazos de entrega. Sin embargo, estos modelos poseen limitaciones propias, como la dependencia de supuestos estadísticos (normalidad, homocedasticidad, independencia) que no siempre se cumplen en las situaciones reales de obra. Así mismo, los modelos pueden no tener en cuenta los factores cualitativos que son relevantes, como la reputación del proveedor; la flexibilidad contractual o la capacidad de respuesta ante emergencias, que son elementos de especial relevancia en los proyectos sanitarios. Por ello, se recomienda relacionar el análisis cuantitativo con los criterios cualitativos y la experiencia profesional del equipo técnico.

4. Toma de Decisiones Informadas: La gestión de riesgos basada en modelos permite contar con una base estructurada para la toma de decisiones, ya que permite evaluar las consecuencias de los diferentes cursos de acción ante riesgos financieros, operacionales y estratégicos. Estos modelos permiten simular escenarios, ponderar los impactos y ayudar en el ordenamiento de las medidas de respuesta que puedan ser necesarias. Sin embargo, su aplicación debe ser considerada con las mismas precauciones que cualquier modelo tiene: simplifican en exceso la realidad, requieren datos precisos, fiables y actualizados, y son propensas a interpretaciones sesgadas por parte de los usuarios. Del mismo modo, los modelos no están diseñados para reemplazar el juicio experto o la intuición de profesionales experimentados, ni deben llevar a la necesidad de considerar factores éticos, sociales o políticos que pueden influir en la decisión

sobre proyectos de infraestructura en salud. Desde esta perspectiva, su uso debe ser visto como anticipando una dependencia primaria de ellos.

. En la fase de planificación, los modelos matemáticos y estadísticos sirven como ayudas para identificar y evaluar riesgos potenciales relacionados con la estimación de costos, la programación de actividades y la asignación de recursos. Estos modelos ofrecen una evaluación cuantitativa del nivel de exposición al riesgo, lo que ayuda en la toma de decisiones informadas. Sin embargo, estos modelos también tienen restricciones, por ejemplo, limitaciones en su precisión porque los resultados del modelo son sensibles a los datos de entrada utilizados, a la lógica de las suposiciones realizadas y a la interpretación de los resultados por parte del equipo. Además, los modelos suelen subestimar factores cualitativos, cambios externos no anticipados y las complejas interrelaciones entre riesgos, lo que requiere la integración del juicio experto y otros enfoques cualitativos en el análisis.

2.2.4.3. Beneficios y Limitaciones

Beneficios:

- **Precisión en el Análisis de los Riesgos:** La incorporación de técnicas cuantitativas, tanto en modelación estadística como en simulación, proporciona un marco preciso para calibrar el riesgo inherente a cada etapa del ciclo de vida del proyecto. Esta exactitud afecta de forma directa a las proyecciones de cronograma y presupuesto, integrando márgenes de contingencia ajustados que son más consistentes con el comportamiento histórico y la variabilidad inherente.

Como resultado, la previsibilidad financiera se incrementa, facilitando la obtención de financiación externa bajo términos más ventajosos.

- **Toma de Decisiones Basadas en Datos:** La estructuración del análisis numérico transforma la intuición en datos concretos, proporcionando a la gerencia una base sólida para cada decisión. La priorización de proyectos, la asignación eficiente de partidas presupuestarias y el ajuste oportuno de reservas se basan en evidencias y, por lo tanto, reducen el riesgo a desviaciones presupuestarias. La mejora de la probabilidad de cumplir con el presupuesto inicial se traduce en menores gastos imprevistos, mejor uso de los recursos y, por lo tanto, mayor rentabilidad esperada.
- **Anticipación de Problemas:** A través del empleo de análisis de series temporales, agrupaciones de variables y repertorios de escenarios, es factible discernir desvíos potenciales antes de que se materialicen. Esta capacidad predictor que, hibridamente combinada con simulaciones de Monte Carlo, permite que la unidad ejecutora diseñe intervenciones cuando todavía hay margen de maniobra. Resulta, por ende, esencial para la contención de desviaciones temporales y de financieras, traduciéndose en una mayor solidez del balance del ciclo vital del proyecto.

Limitaciones:

- **Requerimientos de Datos:** La robustez del algoritmo de regresión, de la red neuronal o del árbol de decisión con que se aborde la tarea de previsión es, sin excepción, función de la representatividad y del grado de ruido de la información histórica y prospectiva. La infestación de datos atípicos o la carencia de series mínimas de observaciones conducen a márgenes de confianza que no pueden legitimarse ante la dirección del proyecto.

- **Complejidad:** La formalización y la calibración de los modelos requieren, además de accesibilidad a software especializado, una curva de aprendizaje que trasciende la estadística descriptiva y se asienta en la inferencia bayesiana, el análisis multivariante y la teoría de la decisión. Tal exigencia puede limitar su diseminación en equipos multidisciplinarios que no cuentan con este capital humano.

- **Asunciones y simplificaciones:** Cada representación matemática exige la asunción de homogeneidad de procesos, independencia de errores y linealidad de relaciones. Cuando el contexto del proyecto presenta, por el contrario, no linealidades o retroalimentaciones, el decisor que se aferra a los resultados del modelo sin ponderar los márgenes de error y los contextos no observados puede, de modo inadvertido, desencadenar una cadena de ajustes que, en el balance, desvirtúan los objetivos iniciales.

2.3. Definición de términos:

- El Proyecto se define como una serie de fases de desarrollo a través del Proyecto. La ejecución se produce cuando se realiza el trabajo planeado, donde se gestionan los grupos y donde se presentan tareas que ayudan a cumplir los objetivos que se esperan del proyecto.

- **Fase de Inicio del Proyecto:** Es la fase que permite definir el Proyecto, identifica sus objetivos y obtiene la autorización para proceder con él. Como resultado se define el nivel de recursos iniciales y los parámetros e indicadores guía para el desarrollo del Proyecto.

- Fase de Planificación del Proyecto: Es la fase que permite desarrollar los planes del Proyecto que guían el Proyecto mediante sus componentes (alcance, cronograma, costos, calidad, recursos y riesgos) que va a permitir asegurar que las variables son adecuadas en el momento de desarrollar el Proyecto.
- Fase de Ejecución del Proyecto: La fase que lleva a cabo el trabajo planeado en el Proyecto, que gestiona los grupos y donde se presentan las actividades que vamos a necesitar para cumplir con los objetivos que se desean del proyecto. Su atención está puesta en la producción de los entregables.
- Fase de Monitoreo y Control del Proyecto. En esta etapa se lleva a cabo el seguimiento del proyecto, el control de las desviaciones respecto a los planes, y se aplica alguna acción correctiva cuando sea necesaria, todo ello para que se cumplan los objetivos planificados en coste, tiempo y calidad.
- Fase de Cierre del Proyecto. Esta es la fase en que se formaliza que se ha dado por concluido el proyecto, siendo entregado el producto/servicio final al cliente y se efectúa una evaluación general del desempeño del proyecto a los efectos de la identificación de lecciones aprendidas.
- Gestión de Riesgos: En términos del presente documento, gestión de riesgos constituye la actividad mediante la cual se lleva a cabo la identificación, la evaluación, el control y la supresión de riesgos potenciales que incide negativamente sobre el resultado del proyecto, disminuyendo su efecto por medio de la minimización del propio riesgo.
- Costo de Construcción: En términos del presente documento, el costo de construcción es la suma de todos los costos derivados de todos los productos que

entran en el proyecto, sumando materiales, mano de obra, equipos, otros costes directos e indirectos.

- **Viabilidad Financiera:** En términos del presente documento, la viabilidad financiera es el análisis que abarca la capacidad de un proyecto para atender, de un modo eficiente, sus costes asociados a la inversión, los gastos de operación y la necesidad de garantizar los costos de mantenimiento de un proyecto mediante los ingresos que se puedan obtener mediante las proyecciones hechas o mediante los ahorros que se son capaces de generar. Este análisis permite establecer que el proyecto es económicamente viable, de tal forma que no surjan déficits si el tiempo de vida del proyecto se alarga en el tiempo, así como garantiza que el uso de los recursos disponibles es en cierta forma racional.

- **Mitigación de Riesgos:** En términos del presente documento, la mitigación de riesgos son las medidas preventivas y/o correctivas que están diseñadas para frenar el modo de que los riesgos del proyecto se lleven a cabo y/o tengan efectos sobre ellos.

- **Cronograma de Ejecución:** En el contexto de este documento, el cronograma de ejecución se entiende como el conjunto de actividades a realizar, de tal manera que se cumpla con el plazo definido para el cronograma del proyecto, el cual debe contener una descripción exhaustiva y detallada de los pasos a llevar a cabo.

- **Planificación Preventiva:** En este documento, se define de forma más precisa como planificación preventiva a la caracterización de propósitos que contribuye a la solución de la problemática y el diseño de su ejecución, así como también la acción-tomada con el objetivo de prevenir daños en el proyecto durante su etapa

de ejecución. Esta forma de planificar se compone de un análisis de antecedentes, así como también de un análisis en donde se incluyen las reacciones ante problemas, permitiendo que se tomen acciones a la planificación antes de los problemas.

- **Eficiencia Operativa:** Para el contexto del presente texto, la eficiencia operativa es la parte que comprende el uso sistematizado de los recursos involucrados en el área de la técnica, la fuerza de trabajo, y los fondos de la empresa en una forma que se reduce los residuos y se maximiza el aprovechamiento en todas las etapas de la vida del ciclo. Esta se logra a través de criterios que ponderan el gasto de los recursos en el trabajo efectuado, permitiendo la optimización a los resultados.
- **Contingencias:** Considerando este documento, se entiende por contingencias los recursos financieros y no financieros que se separan explícitamente dentro del presupuesto del proyecto para enfrentarse a costos o circunstancias imprevistas durante el progreso del proyecto. El costo el presupuesto se basa en el análisis de evento y su ocurrencia en el presupuesto contractual.
- **Precisión en la Evaluación de Riesgos:** La Implementación de modelos cuantitativos, en donde se emplean y estadística y simulación, garantizan que la identificación y el análisis de riesgos. Esto técnicos permite predecir los tiempos, costos, y recursos que se requerirán a lo largo de la actividad con mayor detalle.
- **Decisiones fundamentadas por datos:** Este método consiste en la toma de decisiones estratégicas basada en datos cuantitativos y análisis profundos. Como resultado, se fortalece la credibilidad de la acción gerencial y, por lo tanto, se pueden asignar racionalmente los recursos comprometidos, una canalización

óptima de fondos y la mitigación de la incertidumbre que es característica de la dirección financiera del proyecto. De esta manera, se evita la realización de sobrecostos, se maximiza la eficiencia de la utilización del presupuesto y se aumenta la rentabilidad de la empresa.

- **Anticipación de Problemas:** El análisis de datos históricos y la elaboración de pronósticos permiten a los jefes de proyecto reconocer los problemas en una etapa temprana. Esta identificación temprana permite desarrollar planes de contingencia que, al ser implementados con anticipación, previenen desviaciones en cronogramas y presupuestos, garantizando la estabilidad económica en la ejecución.

Limitaciones:

- **Requerimientos de Datos:** La robustez de los algoritmos matemáticos y de los procedimientos de inferencia estadística está condicionada a la existencia y la calidad de los datos que los alimentan. La ausencia de información precisa o la presencia de sesgos en la captura de datos pueden reducir la fiabilidad de las proyecciones.
- **Complejidad:** La incorporación de este conjunto de herramientas exige un nivel elevado de competencia en estadística y en formulación de modelos matemáticos, lo que puede actuar como una barrera para su plena adopción en entornos en los que dicha pericia es escasa.
- **Asunciones y Simplificaciones:** Los modelos frecuentemente se basan en supuestos específicos y simplificaciones que pueden no encapsular completamente las realidades del proyecto; si estos no se evalúan rigurosamente,

las recomendaciones resultantes pueden convertirse en una fuente de toma de decisiones subóptimas.

III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación se sitúa dentro del paradigma cualitativo y se caracteriza por ser no experimental. A partir de la propuesta de Mašović et al. (2023), la gestión de riesgos en ingeniería civil es concebida como un trayecto analítico sistemático que opera con evidencia no cuantitativa y que se destina a identificar, valorar y disminuir los peligros que acompañan a los emprendimientos de construcción. Tal trayectoria se articula con los fines de este trabajo, que se propone hurgar en la manera en que los marcos y las prácticas de gestión de riesgos se despliegan a lo largo de las fases de programación y control de costos en un sistema de saneamiento. El foco se dirige a las vivencias efectivas, a las decisiones técnicas y a los criterios que los directores de obra aplican, todo ello anclado en la indagación de un caso singular. La obtención de la información se llevará a cabo mediante entrevistas semiestructuradas dirigidas a expertos que acreditan trayectoria en la dirección y vigilancia de proyectos análogos. La intención de estas entrevistas es recopilar saber situado que se ha forjado en el quehacer profesional dentro del ámbito del proyecto en cuestión.

Complementariamente, procederemos a examinar el expediente técnico, el cronograma y los informes de avance, con el doble objetivo de situar en su

tiempo y espacio las decisiones tomadas y corroborar las versiones rendidas por los testigos". Esta revisión documental podrá contrastar lo que narran los informantes con evidencia empírica y así fortalecer la interpretación de cómo se aplica la gestión de riesgos en el contexto estudiado. El término "relaciones" se refiere a la forma en que las estrategias de gestión de riesgos dan forma, de manera iterativa, a los planes de inversión y control de cumplimiento de costo en infraestructura sanitaria.

El propósito de este artículo consiste en detallar cómo los procesos de identificación, medición y reducción de riesgos definen la capacidad de los proyectos para mantenerse dentro del cronograma y el presupuesto definidos en la etapa de programación.

3.1.2. Diseño de investigación

La investigación se basa en un diseño no experimental, clasificado como correlacional. Chenya et al., 2022, señalaron que la gestión de riesgos en la construcción inteligente se basa en reconocer y examinar patrones entre diferentes variables de riesgo, lo cual se lleva a cabo a través de revisiones sistemáticas de la literatura. En este sentido, este estudio busca demostrar a través de un diseño correlacional cómo las prácticas de gestión de riesgos influyen en la programación y el control de costos en proyectos de infraestructura sanitaria. La información recopilada será sometida a un análisis que permitirá establecer las correlaciones entre las estrategias de gestión de riesgos adoptadas y los resultados temporales y económicos alcanzados en cada caso.

3.2. Recopilación de información

Esta fase de recolección de datos para la investigación se centra en compilar datos técnicos específicos que evaluarán los procesos de gestión de riesgos que se llevaron a cabo durante la fase de programación del proyecto y cómo estos procesos impactaron el control de costos de la construcción en comparación con la línea base de costos del proyecto. Cabe señalar que el alcance no incluye la fase de construcción o la línea base de tiempo porque el objetivo principal es demostrar el impacto de los procesos de gestión de riesgos en el control del gasto frente a la cifra presupuestada en la versión primaria de la línea base. Para garantizar la precisión y relevancia de la información proporcionada, se implementarán las siguientes metodologías de recolección de datos.

Este artículo académico realiza un análisis sistemático de la documentación técnica relacionada con el proyecto “Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay,” que se convierte en la unidad de análisis empírico de la investigación. Para tal fin, se tomarán en cuenta los informes trimestrales de avance, las actas de reunión del comité directivo, los planes de gestión de riesgos aprobados y los registros contables pertinentes. La labor de investigación se enfocó en un primer momento en identificar y medir las intervenciones de gestión de riesgos que se han aplicado en la etapa de programación y, en un segundo momento, en valorar su impacto, analizando los costes incurridos frente a los presupuestados. Con ese propósito, se realizará una recopilación sistemática de datos sobre las desviaciones presupuestarias, los tiempos

respuesta a eventos adversos y las estrategias de eliminación de obstáculos llevadas a cabo durante la fase de ejecución del proyecto.

Un cuestionario será enviado a todos los participantes en la construcción de la infraestructura sanitaria: los ingenieros civiles, los gerentes de la obra y los que manejan el riesgo. La herramienta de recolección se calibrará para extraer información sobre las prácticas de gestión de riesgos, las contingencias en los planes y cómo estas limitan los gastos. Los datos cuantitativos custodios de la información permitirán establecer relaciones entre las prácticas de gestión de riesgos que se han utilizado y la contención de costos a nivel presupuestario.

De manera conjunta, se realizarán entrevistas con un enfoque más flexible sobre la gobernanza de programas de infraestructura. Estos cuestionarios se centrarán en las decisiones técnicas de la programación y su impacto en la gestión de riesgo y en el costo final de la obra, así como en su capacidad para proveer un costo final que se aparente a un costo de referencia. Más allá de las narrativas documentadas que sean obtenidas a través de la experiencia, se buscarán juicios sobre la aplicabilidad y la eficiencia de las estrategias para poder determinar en qué medida los proyectos se han ajustado a los tiempos y a los costos que se señalaron inicialmente.

Este análisis se basa en los siguientes procedimientos de recolección de datos:

Revisión documental: Se realizará una indagación sistemática de la documentación técnica asociada al proyecto “Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay”. Se examinarán los informes de avance, los cronogramas, los planes de gestión de riesgos, las actas de los comités sectoriales y los registros financieros del período. Este escrutinio permitirá identificar las estrategias de gestión de riesgos implementadas durante la fase de programación y calibrar su impacto en el control de costes, en comparación con la línea base del presupuesto aprobado.

Entrevistas parcialmente estructuradas: Se entrevistará a expertos y profesionales con experiencia en la gestión de infraestructuras sanitarias. Dichas entrevistas se enfocarán en entender las percepciones, prácticas y criterios técnicos que explican las decisiones de gestión de riesgos en la etapa de programación y cómo estas decisiones pueden afectar el control de costos del proyecto.

Encuestas: Si los resultados de la revisión documental inicial se consideran relevantes, se elaborará un cuestionario para todos los profesionales que participaron en la ejecución. La herramienta buscará medir de manera sistemática ciertas dimensiones de la gestión de riesgos y triangular la información levantada en las entrevistas y en la revisión documental.

3.3. Instrumento

Para el logro de los objetivos planteados, esta investigación recurrirá a dos herramientas fundamentales para la recolección de datos: las entrevistas

semiestructuradas y el análisis de documentos. Ambos métodos permitirán deslindar las prácticas efectivas de gestión de riesgos llevadas a cabo durante la fase de ejecución de un proyecto de infraestructura sanitaria.

Las entrevistas semiestructuradas se dirigirán a profesionales con trayectoria comprobada en la dirección, supervisión o ejecución de iniciativas del sector salud. Su propósito consiste en registrar los riesgos más frecuentemente detectados en la fase de programación y control de costos, las estrategias de mitigación que se decidieron aplicar y una valoración de la eficacia que estas estrategias tuvieron en contextos análogos. Las preguntas se formularán con el fin de extraer saberes situados que se fundamentan en la trayectoria profesional y se adecuarán a los perfiles específicos de cada entrevistado.

De modo complementario, se procederá a un análisis de los documentos que componen el expediente técnico, el cronograma de la obra, los informes de seguimiento y cualquier otra documentación que el proyecto seleccionado — como caso de estudio — aporte. Este proceso permitirá cruzar los riesgos que fueron registrados por escrito, las decisiones que se adoptaron en terreno y los resultados que se alcanzaron durante la ejecución.

Complementariamente, se recurrirá a fuentes bibliográficas de carácter técnico—artículos arbitrados, manuales normativos, legislación aplicable y memorias de auditoría—con el objetivo de poner en diálogo los resultados obtenidos en el episodio examinado y las prácticas de referencia que han sido consensuadas en el ámbito sectorial.

Este corpus documental será examinado mediante un protocolo de análisis de contenido, que permitirá identificar patrones, estrategias recurrentes y ciclos temporales en la gestión de riesgos. La triangulación de la información obtenida a partir de entrevistas, documentación técnica y literatura especializada garantizará una comprensión integral del fenómeno estudiado y permitirá formular recomendaciones aplicables a futuros proyectos de infraestructura sanitaria.

Tabla 5

Fuentes de Información para el Análisis Documental

Fuente	Descripción
Artículos científicos	Publicaciones académicas con datos empíricos y teóricos.
Informes de proyectos	Detalles de la ejecución de proyectos, estudios de caso y auditorías.
Normativas y guías técnicas	Estándares y mejores prácticas para la gestión de riesgos.

Nota: Elaboración propia.

Las encuestas estructuradas tienen por objetivo recolectar información precisa sobre la experiencia y la percepción de los profesionales del sector de la construcción en relación con la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura sanitaria. Con este instrumento se pretende cuantificar las prácticas vigentes y su repercusión sobre los resultados globales del proyecto. El cuestionario se configurará en diversas secciones que tratan los componentes fundamentales de la gestión de riesgos. La primera sección, dedicada a la identificación de riesgos,

planteará interrogantes sobre los tipos de riesgos que se presentan con mayor frecuencia y su repercusión, así como sobre aquellos que se manifiestan con menos regularidad pero que ocasionan consecuencias severas. El objetivo es ilustrar el grado de repercusión de cada riesgo y el nivel de preparación del equipo frente a situaciones críticas. La siguiente sección, orientada a la evaluación de riesgos, indagará sobre las técnicas que los profesionales emplean para el análisis y la cuantificación del riesgo, de manera que se puedan discernir las metodologías que, según la experiencia de los encuestados, son valoradas como más efectivas.

En la parte dedicada al análisis de riesgos, se formularán interrogantes que permitan verificar si, al momento de haber identificado riesgos, se disponía de un conjunto de medidas correctivas delineadas de forma anticipada (ex ante) y si aquellas medidas se ejecutaron dentro de un marco temporal adecuado. Las preguntas orientarán, además, el discernimiento de cuáles de las intervenciones adoptadas produjeron, en términos comparativos, una disminución más significativa en la magnitud de los efectos adversos. Posteriormente, el capítulo reservado al monitoreo y control de riesgos incluirá preguntas dirigidas a identificar los protocolos que se establecieron para la vigilancia continua de los riesgos, prestando en cada caso atención tanto al intervalo de revisión como a las técnicas aplicadas, de manera que se pueda calibrar la capacidad del equipo de gestión para identificar variaciones no previstas y para implementar medidas correctivas de modo oportuno y eficaz.

3.4. Validez del instrumento

Para la validación del instrumento de recolección de información, se hallará el Alfa de Cronbach para cada una de las partes

cuestionario, siendo cada parte una de las variables estudiadas. Este coeficiente proporciona un indicador de la homogeneidad interna de los ítems que conforman una escala y es de uso común en las situaciones en que se desea verificar la estabilidad de las puntuaciones obtenidas en un conjunto de preguntas que intentan medir un mismo constructo latente.

Tabla 6

Análisis de confiabilidad de la variable independiente: Aplicación de la gestión de riesgos

Subvariable	Número de Ítems	Alfa de Cronbach	Interpretación
Identificación de riesgos	7	0.85	Alta confiabilidad
Evaluación de riesgos	5	0.88	Alta confiabilidad
Mitigación de riesgos	6	0.82	Alta confiabilidad
Monitoreo y control de riesgos	5	0.84	Alta confiabilidad

Nota: Elaboración propia.

La gestión de riesgos de la variable independiente se dividió en cuatro dimensiones principales:

detección, análisis, técnicas de mitigación, supervisión y control de riesgos. Para cada componente se calculó el Alfa de Cronbach. En la identificación de riesgos se logró un alfa de Cronbach de 0.85, lo que demuestra una elevada consistencia interna en los ítems para identificar riesgos. Durante la subdimensión evaluación, el coeficiente fue de 0.88, mostrando alta fiabilidad en los datos registrados sobre las formas de evaluación utilizadas en la etapa. En cuanto a la elaboración de estrategias de mitigación, el coeficiente fue de 0.82, mostrando una alta consistencia en las medidas aplicadas; en monitoreo y control de riesgos obtuvo un alfa de 0.84, demostrando la fiabilidad de las técnicas para el monitoreo y control de riesgo.

Tabla 7

Análisis de fiabilidad de la variable dependiente: Resultados del proyecto

Subvariable	Número de Ítems	Alfa de Cronbach	Interpretación
Programación del proyecto	3	0.80	Alta confiabilidad
Control de costos	3	0.83	Alta confiabilidad
Calidad del proyecto	3	0.79	Confiabilidad aceptable
Cumplimiento de plazos	3	0.81	Alta confiabilidad

Nota: Elaboración propia.

El manejo de riesgos de la variable independiente se subdividió en cuatro subdimensiones: identificación, evaluación, formulación de estrategias de mitigación, y monitoreo y control de riesgo. Para cada subdimensión se calculó el coeficiente Alfa de

Cronbach. En la identificación de riesgos se obtuvo un índice de 0.85, indicando una alta consistencia interna en los ítems diseñados para la detección de riesgos. En la subdimensión evaluación, el coeficiente alcanzó 0.88, indicando alta fiabilidad en los registros sobre los métodos usados en esta etapa. En lo que respecta a la formulación de estrategias de mitigación, el coeficiente se ubicó en 0.82, lo que revela una notable coherencia en las medidas adoptadas; en tanto monitoreo y control de riesgos obtuvo un alfa de 0.84, lo que respalda la confiabilidad de las técnicas para el monitoreo y control de riesgo.

El análisis del índice de cumplimiento de plazos ha producido un coeficiente alfa de 0,81, cifra que sustenta con solidez la fiabilidad de los indicadores que miden los anticipos, la puntualidad de las entregas y las desviaciones respecto al cronograma contractual acordado.

3.5. Procedimiento

La investigación se llevará a cabo mediante un diseño secuencial y complementario en el que se ejecute primeramente un análisis documental y posteriormente se recoja información a través de un cuestionario estandarizado. En esta primera fase se realizará un inventario sistemático de la normativa vigente y de la bibliografía reciente sobre gestión de riesgos en infraestructuras sanitarias, cuya documentación servirá para construir el marco de referencia necesario para la elaboración del cuestionario. Este será dirigido a los Ingenieros y directores de Proyectos que hayan ejercido la profesión por un periodo no menor a cinco años. Su diseño se articulará en cuatro partes, las cuales se corresponden con las fases del ciclo de gestión de riesgos: identificación, valoración, estrategia de mitigación y vigilancia con una atención especial a sus efectos en la programación y el control de costes del proyecto. En cada bloque se

incluirán preguntas cerradas con escalas de tipo Likert así como preguntas abiertas, lo que asegurará un corpus de datos para el análisis cuantitativo y cualitativo.

La constancia en las respuestas obtenidas será analizada mediante el coeficiente alfa de Cronbach en sus respectivos constructos, por lo que la fiabilidad de las escalas se establecerá así.

Cuando el proceso de recolección de documentos y cuestionarios haya finalizado, comenzará el análisis estadístico de los datos recopilados. Los datos narrativos e historias serán capturados durante el análisis y se someterán a un análisis cualitativo de contenido que se centrará en la identificación de los patrones y temas importantes presentes en las historias recopiladas. Los datos cuantitativos serán procesados utilizando Atlas.ti versión 9 y se complementarán con técnicas descriptivas y de correlación que evaluarán la influencia de la gestión de riesgos en la programación y control de los costes. Las hipótesis serán probadas y se proporcionarán recomendaciones de políticas basadas en evidencia basadas en la combinación de estos enfoques.

3.6. Método de análisis de datos

El presente estudio sugiere una estrategia de investigación convergente que combina datos cuantitativos y cualitativos para indagar de forma sistemática el efecto de la gestión de riesgos sobre la variabilidad de los costos en proyectos sanitarios de infraestructura.

La fase inicial incorpora fuentes documentales, encuestas estandarizadas y entrevistas semiestructuradas. Los datos acumulados se categorizarán en cinco ejes analíticos: variaciones en el presupuesto, tiempos de respuesta ante

contingencias, eficacia de las acciones de mitigación, conocimientos consignados en actas de lecciones aprendidas y la valoración que los distintos actores asignan a la gestión de riesgos.

Las medidas cuantitativas, extraídas de las encuestas, serán analizadas mediante técnicas de estadística descriptiva y correlacional. El propósito consiste en establecer la asociación entre las prácticas de gestión de riesgos y los resultados financieros. Se recurrirá a un paquete estadístico que, con el debido rigor, calculará las medidas de tendencia central, de dispersión y los coeficientes de correlación.

Los datos cualitativos derivados de las entrevistas serán organizados a través de un esquema de categorización temática que, por su esencia, estará sustentado en teorías conceptuales, permitiendo así rescatar relatos que en su naturaleza sean relevantes. Esas narraciones que se consideran relevantes en este enfoque responden, entre otros, a las prácticas de imputación de responsabilidad en la gestión de riesgos en la vida diaria y su efecto en la construcción y evaluación de los costos del proyecto en mención.

La integración de los dos tipos de datos se realizará a través de la triangulación, que es la técnica que contrarresta y complementa las conclusiones extraídas de las diversas fuentes. En este caso, la confrontación entre las estadísticas, los testimonios y los documentos mejorará la consistencia de los hallazgos y proporcionará una interpretación contextualizada y exhaustiva del proceso de toma de decisiones y cómo se ejecutó el proyecto. Así, el arreglo sistemático de los datos cuantitativos y cualitativos reflejará más acertadamente el impacto de la gestión de riesgos en los plazos, los costos y la viabilidad financiera de los proyectos de infraestructura sanitaria. Después de esta etapa, definiré las reglas y

correlaciones que conectan las intervenciones de gestión de riesgos con el rendimiento del proyecto de infraestructura sanitaria, que se completó en el sitio.

La agregación de esos resultados permitirá, a su vez, la elaboración de conclusiones sólidas que evidencien la repercusión de la gestión de riesgos sobre la sostenibilidad del cronograma y sobre la disciplina de los costos. Un enfoque que articule el razonamiento teórico con la evidencia empírica garantiza la pertinencia y la transferencia de los resultados, además de ofrecer pautas prácticas que promuevan la mejora continua en la dirección de proyectos de infraestructura sanitaria.

IV. RESULTADOS

4.1. Descripción del proyecto

4.1.1. Ubicación

El proyecto denominado “*Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay*” se desarrolla en el Jr. Bolívar N° 200, dentro del distrito y provincia de Recuay, en la región Áncash. Su ubicación geográfica se encuentra a una latitud de 9°43'23.9" sur, longitud 77°26'35.9" oeste, y a una altitud de 3,394 metros sobre el nivel del mar. A continuación se muestra su ubicación global y específica.

Figura 8

Mapa general de la ubicación de la Región Ancash, Provincia de Recuay y Distrito de Recuay



Nota: Tomada del proyecto Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay (2024).

Figura 9

Ubicación General del terreno del Hospital de Apoyo



Nota. Adaptado del proyecto Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay (documento inédito, 2024).

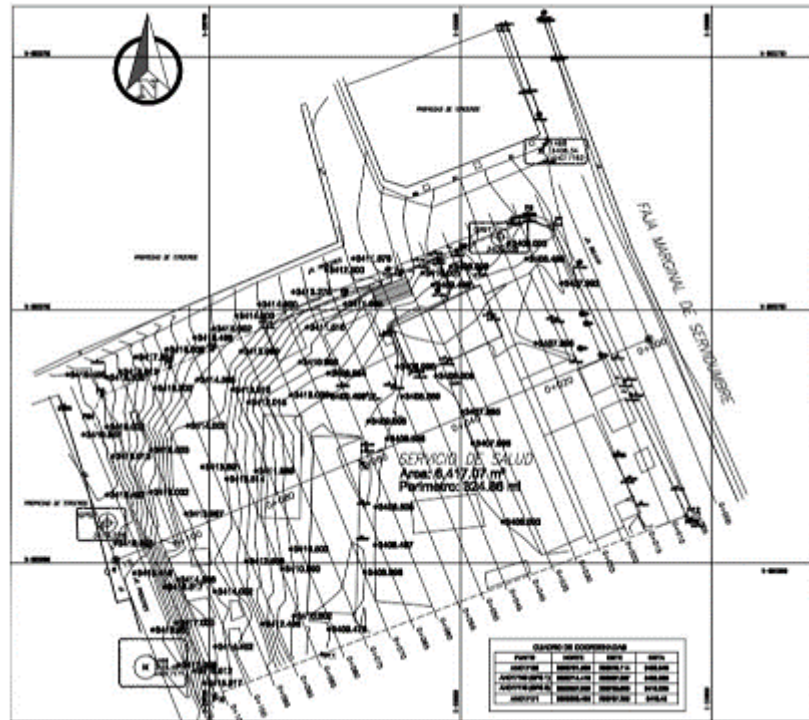
La delimitación del área del proyecto es la siguiente: al norte colinda con una calle sin nombre mediante una línea segmentada de 5.05, 91.68 y 4.25 metros lineales; al sur limita con el complejo deportivo perteneciente al consejo provincial de Recuay, definido por una línea recta de 99.75 metros lineales; al este, la frontera está marcada por el Jr. Simón Bolívar con una línea recta de 62.84 metros lineales; y al oeste colinda con el barrio Sagrado Corazón de Jesús mediante una línea recta de 59.24 metros lineales.

4.1.2. Topografía del suelo

El terreno presenta una topografía irregular con un desnivel aproximado de 12.00 metros, que se extiende desde su punto más bajo, ubicado en el Jr. Bolívar, hasta su punto más alto, correspondiente al barrio Sagrado Corazón de Jesús. La mayor inclinación se observa en el sector noroeste, mientras que la zona más baja se localiza en el extremo este.

Figura 10

Plano topográfico del terreno



Nota: Tomada del proyecto Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay (2024).

Figura 11

Coordenadas topográficas

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
ANC17162	8923731.506	230816.114	3408.340
ANC17169 (GPS 1)	8923714.410	230807.887	3409.338
ANC17170 (GPS 2)	8923657.930	230729.660	3419.228
ANC17171	8923629.405	230737.295	3418.45

Nota: Tomada del proyecto Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay (2024).

El área y perímetro del terreno, según el levantamiento topográfico realizado, presentan diferencias en comparación con lo registrado en la partida oficial. Los datos registrados indican un área de 6,349.89 m² y un perímetro de 322.81 metros lineales, mientras que el levantamiento topográfico arroja un área de 6,417.07 m² y un perímetro de 324.86 metros lineales. Esto genera una diferencia en el área de 67.18 m², equivalente al 1.05% del área documentada. Esta variación se encuentra dentro de los márgenes de tolerancia permitidos, por lo que no se requiere realizar saneamiento físico ni rectificación de los linderos. Este cumplimiento está respaldado por los rangos y tolerancias catastrales y registrales establecidos en la Directiva N° 01-2008-SNCP/CNC, aprobada mediante la Resolución N° 03-2008-SNCP/CNC del 28 de agosto de 2008, emitida por el Consejo Nacional de Catastro —ente rector del Sistema Nacional Integrado de Catastro— bajo la Presidencia del Consejo de Ministros.

4.1.3. Aspectos legales

El terreno está inscrito bajo la Partida Registral N° 11026284, que acredita como propietario titular al Ministerio de Salud. De acuerdo con el Certificado de Parámetros Urbanísticos emitido por la Municipalidad Provincial de Recuay el 16 de noviembre de

2020, el lote destinado para la construcción del nuevo Hospital de Recuay tiene la zonificación "SALUD H", lo que permite el desarrollo de un establecimiento de salud. Además, el terreno cumple con los parámetros establecidos para dicho uso.

Figura 12

Certificado de parámetros urbanos - Municipalidad Provincial de Recuay

ITEM	NORMAS TÉCNICAS	
1	ÁREA TERRITORIAL	DISTRITO DE RECUAY
2	ÁREA DE TRATAMIENTO NORMATIVO	-----
3	ZONIFICACIÓN	SALUD (H)
4	USO PERMISIBLE COMPATIBLE	RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA (RDM), COMERCIO VECINAL (CV), EDUCACIÓN (E) y OTROS USOS (OU).
5	RADIO DE INFLUENCIA, MÍNIMO	según Proyecto
6	ÁREA DEL LOTE NORMATIVO MIN (M2)	Según Proyecto
7	FRENTE NORMATIVO MIN (ML)	Según Proyecto
8	ALTURA MÁXIMA DE EDIFICACIÓN	6 Pisos
9	RETIRO MUNICIPAL	Deberá respetar el alineamiento de la vía.
10	ALINEAMIENTO DE FACHADA	Deberá respetar el alineamiento de la vía.
11	IND. ESPACIO DE ESTACIONAMIENTO	Según Proyecto
12	OTROS PARTICULARES	-----
14	TÉRMINO DE VIGENCIA	12 DE AGOSTO DEL 2022

Nota: Tomada del proyecto Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay (2024).

4.1.4. Cálculo estructural

El análisis aborda el diseño de la edificación principal y su sistema de aislamiento sísmico, presentando los resultados obtenidos del análisis dinámico realizado. El objetivo principal es verificar que los indicadores de desempeño se encuentren dentro de los rangos aceptables establecidos por las normas vigentes. Este enfoque permite garantizar la seguridad estructural, proteger la integridad de los ocupantes y asegurar la continuidad de las operaciones de la edificación durante y después de un evento sísmico severo, minimizando así interrupciones y daños funcionales.

Figura 13

Modelado BIM



Nota: Tomada del proyecto Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay (2024).

4.1.4.1. Resultados del análisis sísmico

Tabla 8

Propiedades del sistema estructural bajo análisis sísmico

Propiedad del sistema	Inferior	Nominal	Superior
Desplazamiento máximo "DM _m " (mm)	324	309	295
Desplazamiento total máximo "DT _m " (mm)	350	→ Junta mínima: 350 mm	
Fuerza cortante máxima @ DM (Ton)	1683	2112	2809
Rigidez efectiva GLOBAL "K _m " (Ton/m)	5200	6830	9550
Periodo efectivo "T" (s)	4.2	3.7	3.1

Amortiguamiento GLOBAL equivalente ξ (%)	16.0	18.5	21.5
Fuerza cortante de diseño (superestructura)		1322 Ton (6.0% W)	
Fuerza cortante de diseño (subestructura)		264	

Nota: Tomada del proyecto Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay (2024).

Tabla 9

Deriva y aceleración máximas en sismo MCE por dirección

Descripción	Dirección “X”	Dirección “Y”
Deriva máxima (‰) en sismo MCE	3.1 ‰	3.2 ‰
Aceleración máxima (g) en sismo MCE	<0.20 g	<0.20 g

Nota: Tomada del proyecto Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay (2024).

4.1.5. Presupuesto

Figura 14

Presupuesto

PRESUPUESTO ESTIMADO Y ACTUALIZADO - RECUAY												
Centro de costos / Cost centre	A		B		C		D					
	Presupuesto estimado contractual		Presupuesto KD3		Presupuesto Actualizado (Enero 2025)		Presupuesto Actualizado (Febrero 2025)					
							Diferencia Mes Actual - Actual Anterior	Diferencia Actual - Contractual				
							(D-C)	(D-A)				
COSTO DETERMINADO	S/	58,704,468.94	S/	233,529,087.29	S/	299,974,628.64	S/	299,974,628.64	S/	-	S/	241,270,159.70
Trabajos de Preparación	S/	17,201.08	S/	431,084.05	S/	431,084.05	S/	431,084.05	S/	-	S/	413,882.97
Subestructura	S/	5,313,797.94	S/	29,398,802.85	S/	30,330,952.95	S/	30,330,952.95	S/	-	S/	25,017,155.01
Superestructura	S/	9,010,661.62	S/	52,686,608.99	S/	62,220,170.64	S/	62,220,170.64	S/	-	S/	53,209,509.02
Acabados internos	S/	6,511,105.05	S/	33,234,385.56	S/	57,482,673.68	S/	57,482,673.68	S/	-	S/	50,971,568.63
Accesorios, mobiliario y equipamiento	S/	441,668.92	S/	1,836,562.01	S/	3,373,097.18	S/	3,373,097.18	S/	-	S/	2,931,428.26
Instalaciones de Servicios	S/	34,690,209.17	S/	95,061,608.01	S/	119,177,102.12	S/	119,177,102.12	S/	-	S/	84,486,892.95
Edificios pref. y unidades modulares	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-
Trabajos en edificios existentes	S/	623,015.00	S/	44,793.82	S/	44,793.82	S/	44,793.82	S/	-	S/	578,221.18
Obras exteriores	S/	337,206.81	S/	7,149,035.10	S/	10,080,590.75	S/	10,080,590.75	S/	-	S/	9,743,383.94
Trabajos Preliminares (Costo Determinado)	S/	1,759,603.34	S/	13,686,196.90	S/	16,834,153.45	S/	16,834,153.45	S/	-	S/	15,074,550.11
COSTO FUO	S/	15,383,216.50	S/	36,060,481.73	S/	54,836,010.15	S/	54,836,010.15	S/	-	S/	39,452,793.65
Diseño	S/	3,184,000.00	S/	3,184,000.00	S/	3,184,000.00	S/	3,184,000.00	S/	-	S/	-
Campamento	S/	2,862,957.81	S/	2,862,957.81	S/	2,862,957.81	S/	2,862,957.81	S/	-	S/	-
Gastos Generales y Personal	S/	9,171,119.70	S/	9,171,119.70	S/	9,171,119.70	S/	9,171,119.70	S/	-	S/	-
Movilización y desmovilización de equipos	S/	165,138.99	S/	165,138.99	S/	165,138.99	S/	165,138.99	S/	-	S/	-
Evento Compensable	S/	-	S/	20,677,265.23	S/	39,452,793.65	S/	39,452,793.65	S/	-	S/	39,452,793.65
FEE	S/	6,046,560.30	S/	24,053,495.99	S/	30,897,386.75	S/	30,897,386.75	S/	-	S/	24,850,826.45
Sub Total de Construcción incluido los costos del contratista	S/	80,134,245.74	S/	293,643,065.01	S/	385,708,025.54	S/	385,708,025.54	S/	-	S/	305,573,779.80
IGV @ 18%	S/	14,424,164.23	S/	52,855,751.70	S/	69,427,444.60	S/	69,427,444.60	S/	-	S/	55,003,280.36
Sub Total de Construcción incluido los costos del contratista, cuota e IGV	S/	94,558,409.98	S/	346,498,816.71	S/	455,135,470.14	S/	455,135,470.14	S/	-	S/	360,577,060.16
Riesgos	S/	-	S/	-	S/	1,356,382.54	S/	18,118,722.40	S/	16,762,339.86	S/	18,118,722.40
TOTAL	S/	94,558,409.98	S/	346,498,816.71	S/	456,491,852.68	S/	473,254,192.54	S/	16,762,339.86	S/	378,695,782.56

Nota: Tomada del proyecto Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay (2024).

4.1.6. Cronograma

Figura 15

Cronograma de Obra



Nota: Tomada del proyecto Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay (2024).

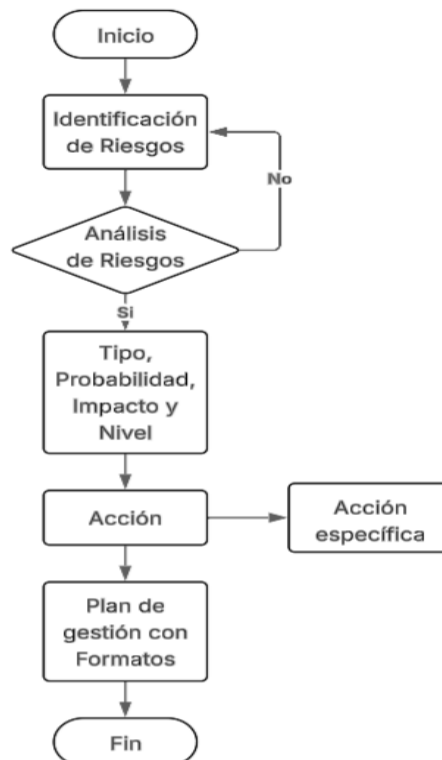
4.2. Análisis de los riesgos

4.2.1. Diagrama de flujo de el análisis de riesgos

La Figura 16 presenta el diagrama de flujo correspondiente al proceso de análisis de riesgos dentro de la gestión del proyecto. Este diagrama describe de manera secuencial y lógica los pasos necesarios para identificar, evaluar y tratar los riesgos que puedan afectar el cumplimiento de los objetivos del proyecto. A través de este esquema, se visualiza cómo se inicia con la identificación de riesgos, seguida del análisis que considera el tipo, la probabilidad, el impacto y el nivel del riesgo, para luego definir acciones específicas y elaborar el plan de gestión respectivo con los formatos correspondientes. Este procedimiento estructurado facilita una toma de decisiones oportuna y eficaz en la fase de programación del proyecto.

Figura 16

Diagrama de flujo de el análisis de riesgos



Nota: Elaboración propia.

4.2.2. Resultados de la entrevista

Objetivo específico 1: Evaluar la influencia de la aplicación de la identificación de riesgos en la planificación de actividades y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria

A partir de los datos recopilados de las entrevistas con los ingenieros del sitio, es particularmente interesante el hecho de que se presta mayor atención a los problemas de riesgo en las etapas muy tempranas, en la llamada fase de estudio de reinversión, y en particular para proyectos de infraestructura sanitaria. Esta etapa es crítica en la planificación de todas las obras para tener un control adecuado de los costos y evitar problemas potenciales que afectarían negativamente el desarrollo del proyecto. A continuación, se esbozan las categorías clave de riesgo identificadas en la fase de planificación del proyecto:

- **Riesgos económicos:** Este conjunto de riesgos está vinculado a la capacidad productiva y a la eficiencia en el empleo de los recursos asignados y a los factores externos que pueden influir en la rentabilidad y en la perdurabilidad del proyecto. Incluye la volatilidad en los precios de materias primas y servicios, la posible escasez de suministros clave, la inflación persistente y cualquier alteración en las políticas económicas que descompense las proyecciones de costos y los desembolsos reales. La ausencia de controles preventivos y de respuesta adecuados puede desencadenar sobrecostos, erosión de márgenes y, en situaciones severas, comprometer la sustentabilidad financiera del proyecto.
- **Riesgos técnicos:** Este conjunto comprende disfunciones en el diseño, tales como especificaciones incompletas, la adopción de tecnologías avanzadas cuyo comportamiento no ha sido plenamente validado y que pueden generar retrasos o incrementos en los costos.

- **Riesgos de calidad:** Relacionados con el uso de materiales inadecuados, así como procedimientos deficientes o supervisión inadecuada durante la ejecución del proyecto, lo cual se relaciona con el no cumplimiento de los estándares de calidad predeterminados.
- **Riesgos de tiempo:** Estos riesgos son generados por demoras en el suministro de materias primas, conflictos laborales o la falla en la ejecución dentro del cronograma, lo que resultaría en un estancamiento crítico en algunas fases del proyecto.
- **Riesgos ambientales:** Se ocupa de los efectos adversos que afectan el entorno natural, como lo son la contaminación o los cambios en el medio ambiente ocasionados por la actividad constructiva.
- **Riesgos contractuales:** Son aquellos que tienen relación con litigios jurídicos tales como el incumplimiento de contratos o la falta de definición de los contratos y condicionantes que se celebraron entre las partes del proyecto.
- **Riesgos tecnológicos:** Están relacionados con la ejecución del proyecto, que involucran la utilización de determinados instrumentos, sistemas, máquinas o tecnologías.

Tabla 10

Principales riesgos que normalmente se identifican durante la fase de inicio

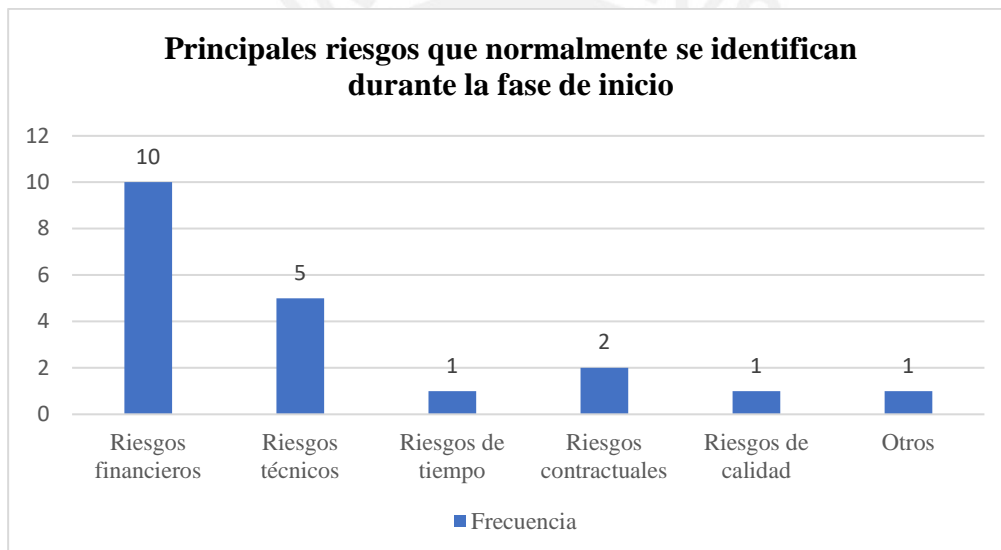
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Riesgos financieros	10	50%
Riesgos técnicos	5	25%

Riesgos de tiempo	1	5%
Riesgos contractuales	2	10%
Riesgos de calidad	1	5%
Otros	1	5%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia.

Figura 17

Principales riesgos que normalmente se identifican durante la fase de inicio



Nota: Elaboración propia.

La insuficiente identificación de estos riesgos puede derivar en efectos severos sobre la programación y el control de costos del proyecto. La omisión de riesgos durante la fase de planificación puede comprometer de manera crítica el avance proyectado. Es fundamental distinguir entre riesgo e incertidumbre. El riesgo se refiere a eventos que, aunque previsibles, tienen un impacto cuantificable, mientras que la incertidumbre engloba hechos imprevistos carentes de datos antecedentes. Ambos fenómenos pueden ocasionar retrasos, sobrecostos y

poner en riesgo la viabilidad del proyecto, en función de la magnitud del impacto. Así, los efectos de los riesgos se categorizan en tres grados:

- **Impacto significativo o muy significativo:** La no detección temprana de los riesgos origina demoras severas y incrementos de costos que comprometen la continuidad del proyecto.
- **Impacto moderado:** Los incidentes, aunque no paralizan la ejecución, requieren ajustes substanciales que fragmentan la planificación original e incrementan los gastos.
- **Impacto mínimo o inexistente:** Se presenta cuando los riesgos son triviales o se gestionan adecuadamente desde el principio, resultando en alteraciones irrelevantes en los plazos o en los costos.

Por consiguiente, la gestión del riesgo debe ser concebida y ejecutada desde las etapas preliminares del proyecto, constituyéndose en un componente inseparable y adelantado del marco de gestión vigente. Su adecuada incorporación posibilita la previsión y la reducción de eventos desfavorables, la maximización en la asignación de recursos y el reaseguro de la viabilidad técnica y financiera de la obra de infraestructura sanitaria.

Objetivo específico 2: Evaluar la influencia de la aplicación del análisis y evaluación de riesgos en la estimación de duraciones y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria

El análisis y la evaluación de riesgos revisten un carácter indisoluble en la previsión de plazos y en el control del costo de las obras de infraestructura sanitaria. En la fase inicial de un proyecto, la planificación de la preparación del recurso, junto a la planificación de riesgos, es esencial para lograr que las actividades programadas para un proyecto se completen a tiempo, dentro del cronograma y del presupuesto. Esto se logra con la utilización de metodologías y

técnicas que permiten diagnosticar, clasificar y gestionar las contingencias que podrían amenazar la ejecución del proyecto.

- **Metodologías de Análisis y Evaluación de Riesgos**

Análisis probabilístico: Este es un enfoque de análisis cuantitativo que permite determinar la probabilidad con que ocurrirá un riesgo, así como sus riesgos asociados. Su principal desventaja es que sus ventajas son de poca utilidad al no ser capaz de clasificar de forma precisa y cuantitativa los riesgos menores asociados.

Evaluaciones cualitativa y cuantitativa: Estas estrategias provienen de un diagnóstico exhaustivo y detallado. La evaluación cuantitativa trata de plasmar a través de cifras y evaluaciones de gastos, así como cifras y cronogramas. La evaluación cualitativa es la encargada de contar las historias de fallas de forma narrativa, de modo que la cuantitativa pueda transformar la narrativa a cifras.

Building Information Modeling (BIM): Esta técnica de modelado de información de construcción genera y gestiona un modelo tridimensional que abarca toda la información relacionada con el proyecto. Al consolidar información del diseño arquitectónico, la ingeniería y la construcción en un solo modelo, BIM fomenta la coordinación interdepartamental. Sus capacidades analíticas predictivas permiten a BIM identificar posibles conflictos de ejecución y agilizar la toma de decisiones mientras se optimiza la asignación de recursos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Tabla 11

Metodologías de Análisis y Evaluación de Riesgos

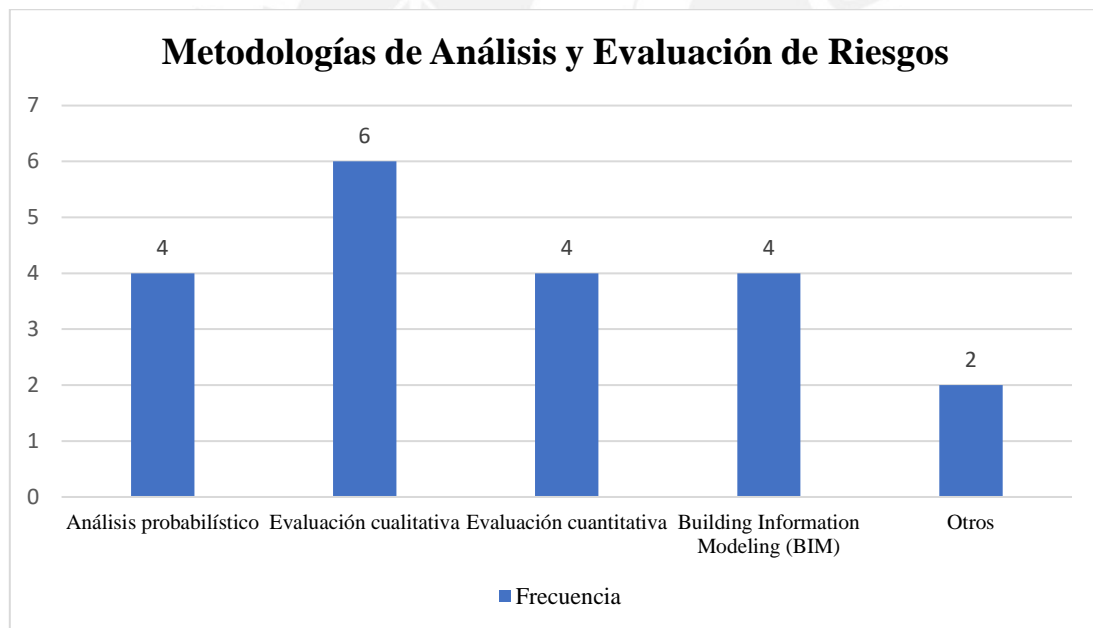
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
-------------------	-------------------	-------------------

Análisis probabilístico	4	20%
Evaluación cualitativa	6	30%
Evaluación cuantitativa	4	20%
Building Information Modeling (BIM)	4	20%
Otros	2	10%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia.

Figura 18

Metodologías de Análisis y Evaluación de Riesgos



Nota: Elaboración propia.

- **Impacto de las Técnicas en la Planificación de Costos y Tiempos**

El impacto del uso de métodos de planificación avanzada es crítico en la supervisión de costos y la secuenciación temporal de actividades. Una mayor precisión en la estimación de la duración de cada una de las tareas ayuda en la identificación temprana de caminos

críticos perjudiciales. Tal comprensión convierte la gestión de riesgos en un ejercicio proactivo donde las áreas de exposición de riesgo especialmente vulnerables pueden ser mitigadas antes de que se solidifiquen en problemas. La magnitud de esta ventaja, sin embargo, depende en última instancia del enfoque de planificación adoptado, que moldea el equilibrio entre los resultados y los recursos en la relación entre resultados y recursos. Las siguientes modalidades se pueden distinguir:

Planificación preventiva consistente: Los recursos de gestión de riesgos se asignan a los riesgos identificados de manera sistemática y periódica, sugiriendo una cultura de control anticipatorio que es consistente.

Planificación reactiva esporádica: La implementación de recursos solo ocurre después de que se produce el incidente, lo que sugiere una cultura impulsada por la reacción en lugar de un enfoque proactivo.

- **Consecuencias de una Planificación Inadecuada**

La ausencia de asignación adecuada de recursos en los momentos críticos para la mitigación de riesgos suele resultar en retrasos significativos en los cronogramas y en el incremento de los costos vinculados con la adopción de medidas correctivas. Las deficiencias en la planificación de recursos pueden producir efectos adversos, entre los que destacan los siguientes:

Retrasos en los cronogramas: Existe la necesidad de adelantarse a la reacción a una amenaza. Por el contrario, cada uno de los intentos alternos a las medidas correctivas da lugar a la creación de una nueva paradoja, que se enfrenta entre sí. Por el contrario, la administración de tales recursos no da lugar a la identificación de una amenaza. Por el contrario, se pueden generar las siguientes acciones negadas tales como la aceptación, la dominación o incluso el apoderarse del riesgo.

- **Integración del Análisis y Evaluación de Riesgos en la Gestión del Proyecto**

Un componente esencial y prioritario de la gestión del proyecto. Dicha incorporación proporciona varias ventajas estratégicas. Esta integración permite:

Asignación eficiente de recursos: El monitoreo cercano de las actividades mejora la sostenibilidad del proyecto de infraestructura de salud y aumenta la probabilidad de su éxito. El monitoreo continuo de los riesgos preidentificados, junto con el seguimiento del progreso de las acciones de mitigación planificadas, asegura que el proyecto permanezca dentro de un rango razonable de viabilidad técnica, financiera y social.

Control efectivo de las actividades: El monitoreo cercano de las actividades mejora la sostenibilidad del proyecto de infraestructura de salud y aumenta la probabilidad de su éxito. El monitoreo continuo de los riesgos preidentificados, junto con el seguimiento del progreso de las acciones de mitigación planificadas, asegura que el proyecto permanezca dentro de un rango razonable de viabilidad técnica, financiera y social.

Objetivo específico 3: Evaluar la influencia de la aplicación de la planificación de respuesta a los riesgos en la secuenciación de tareas y el análisis de desviaciones de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria

La gestión proactiva de riesgos resulta decisiva para controlar los imprevistos que típicamente emergen en la ejecución de proyectos de infraestructura sanitaria. Específicamente, la planificación de respuesta a esos riesgos condiciona, de manera notable, la secuenciación de tareas y el monitoreo de desviaciones económicas. A lo largo de la fase constructiva, distintos eventos inesperados pueden alterar, de forma paralela, el cronograma y los costos previstos. Entre los eventos que comúnmente inciden se encuentran: demoradas entregas de equipos, modificaciones normativas, defectos en la calidad de los suministros, condiciones climáticas adversas y descoordinación entre los distintos equipos de trabajo.

- **Impacto de los Riesgos en la Secuenciación de Tareas y los Costos**

Problemas con la gestión de suministros y materiales: La indisponibilidad de insumos puede provocar paradas no planeadas en la obra. La teoría de la cadena crítica, formulada por Eliyahu Goldratt, ofrece un marco para afrontar esta eventualidad. Este paradigma identifica las restricciones más significativas y las gestiona de manera que se maximiza la utilización de recursos sin comprometer las fechas de entrega. La esencia de la cadena crítica radica en detectar los recursos cuyo escaso rendimiento limita las actividades de la ruta crítica. Mediante la gestión de estos cuellos de botella y la inclusión de márgenes temporales en puntos estratégicos, se atenúan los efectos de las demoras causadas por demoras en el aprovisionamiento, se protege el cronograma y se eleva la eficiencia global del proyecto.

Deficiencias en la planificación y programación: La incorrecta delimitación de las rutas críticas, la formulación errónea de las dependencias entre actividades y la escasa organización de los márgenes de tiempo pueden interrumpir la progresión normal de las tareas y, por ende, provocar sobrecostos por la utilización no óptima de recursos.

Cambios en el alcance del proyecto: Solicitudes del cliente para agregar funcionalidades o ajustar el diseño del sistema sin un análisis de impacto formal pueden dar lugar a incrementos de costo que no están reflejados en el presupuesto inicial. Para mitigar este riesgo, es esencial que todas las enmiendas se documenten en un change order que contemple las repercusiones económicas, técnicas y de cronograma.

Fallas en la estimación de costos: Inexactitudes en la medición de volúmenes, en la evaluación del precio de insumos o en la planificación del recurso humano—ya sea por infra o sobreestimaciones—pueden provocar desajustes financieros severos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Por tanto, toda estimación debe validar la fiabilidad de

las mediciones y el grado de definición del diseño. Los márgenes de error, que típicamente oscilan entre $\pm 10\%$ y $\pm 30\%$ en función del nivel de detalle, deben ser tenidos en cuenta para la asignación de reservas. La falta de rigurosidad en esta fase obstaculiza no solo el equilibrio financiero, sino la planificación eficiente de los activos y las decisiones de inversión a largo plazo.

Condiciones climáticas adversas: Fenómenos climáticos severos, como sequías prolongadas que impiden la compactación del suelo o tormentas que interrumpen los tiempos de colocación de concreto, pueden forzar la detención de actividades sensibles. Las paralizaciones no solo prolongan el cronograma, sino que acarrearán gastos por reprogramación, logística de materiales y, en ocasiones, sueldos de equipos fijos. Por ende, es recomendable incluir en el programa un análisis de riesgo climático y un plan de contingencia que contemple el resguardo de los equipos y la posibilidad de emplear métodos alternativos bajo condiciones adversas.

Tabla 12

Riesgos en la Secuenciación de Tareas y los Costos

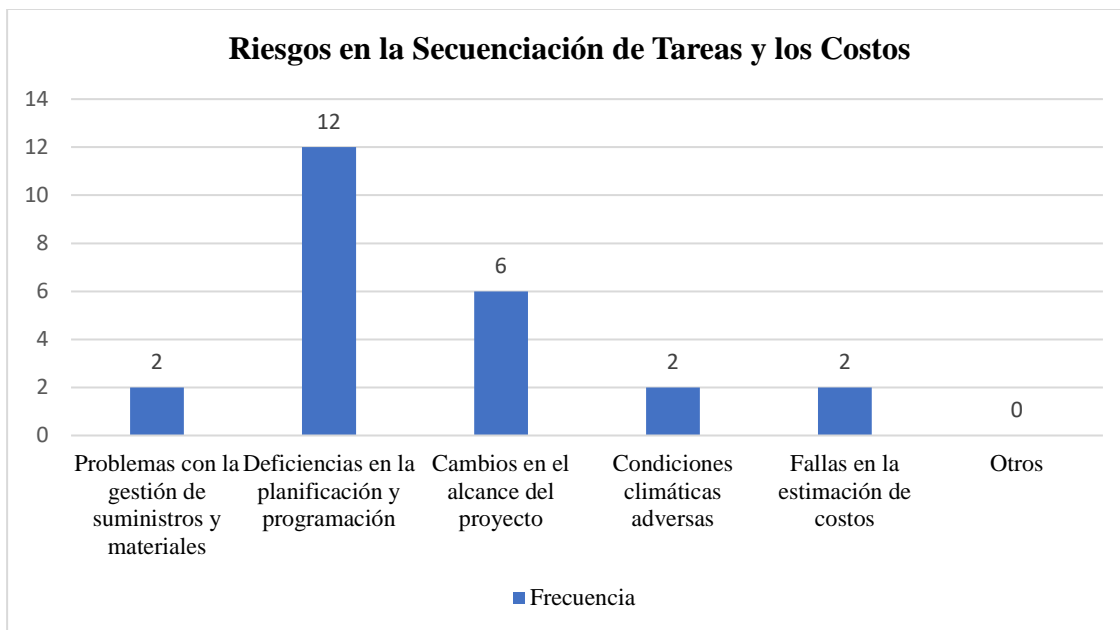
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Problemas con la gestión de suministros y materiales	2	8.3%
Deficiencias en la planificación y programación	12	50%
Cambios en el alcance del proyecto	6	25%
Condiciones climáticas adversas	2	8.3%

Fallas en la estimación de costos	2	8.3%
Otros	0	0%
Total	24	100%

Nota: Elaboración propia.

Figura 19

Riesgos en la Secuenciación de Tareas y los Costos



Nota: Elaboración propia.

- **Relevancia de la Coordinación en la Gestión de Riesgos**

La colaboración de los equipos de gestión de proyectos es fundamental en la gestión de riesgos. La falta de cooperación puede llevar a consecuencias moderadas dentro de ciertos segmentos y, en escenarios críticos, a consecuencias severas donde las brechas en los flujos de comunicación bloquean funciones esenciales del proyecto. Para evitar tales escenarios, los planes de respuesta a riesgos deben ser precisos en las acciones, caminos, bucles de retroalimentación e integración de sistemas necesarios para cerrar las brechas, corrigiendo integraciones después de obstáculos comunicativos, y realmente involucrando a todos los

interesados. La integración del proyecto implica la coordinación de flujos de trabajo, comunicación fluida, asignación efectiva de recursos, programación proactiva y previsión en el diseño del proyecto para cumplir con los objetivos de la empresa.

- **Estrategias de Planificación de Respuesta a los Riesgos**

El enfoque de respuesta a riesgos, alineándose a los principios del PMBOK, debe incluir estrategias de evitación, transferencia, mitigación o aceptación. Los ajustes correctivos para riesgos no identificados anticipadamente otorgan flexibilidad a la respuesta rápida, minimizando el impacto negativo en la programación y el financiamiento del proyecto. Por otro lado, si el riesgo se manifiesta de una forma incierta y no puede ser anticipado, se atiende a través de la reserva de gestión, la cual se destina para la contención de eventos no planificados. Es, por otro lado, indispensable integrar el enfoque de gestión de comunicaciones del PMBOK, de modo que los canales de información permanezcan claros y fluidos, promoviendo la cohesión entre grupos de trabajo y garantizando que el desarrollo de actividades siga el rumbo trazado.

- **Integración de la Planificación de Respuesta a los Riesgos y la Coordinación entre Equipos**

La correcta integración de la planificación de respuesta a los riesgos con una coordinación efectiva entre los equipos es fundamental para garantizar:

Secuenciación eficiente de tareas: Secuenciación eficiente de tareas, en la que una planificación bien estructurada garante que cada actividad se ejecute conforme a la orden cronológica definida, reduciendo así la probabilidad de retrasos y de costos suplementarios que podrían comprometer la viabilidad global del proyecto.

Control de desviaciones en costos: La implementación de mecanismos de respuesta adecuados permite el control oportuno de las desviaciones, impidiendo que los costos se aparten de manera significativa del presupuesto inicialmente aprobado.

Objetivo específico 4: Evaluar la influencia de la aplicación del monitoreo y control de riesgos en la ruta crítica del cronograma y la gestión de cambios de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria

El monitoreo y control de riesgos son componentes fundamentales en la gestión de proyectos de infraestructura en salud. Este enfoque se centra en la contención de costos y la gestión de hitos críticos del proyecto. Típicamente, se identifican riesgos y se hacen intentos por mitigar aquellos que están destinados a ocurrir, asegurando que la ejecución oportuna de actividades que reduzcan la duración total del proyecto y el costo se complete dentro de límites aceptables. Sin embargo, la identificación de riesgos tiene que ser entendida como parte de un conjunto; su naturaleza dinámica exige que se realicen ajustes dentro de la cartera de riesgos y de las respuestas que se hayan planificado, de tal manera que el monitoreo y las estrategias de mitigación se mantengan sincronizadas con la evolución del proyecto.

- **Monitoreo de Riesgos y su Impacto en la Ruta Crítica del Cronograma**

La fase de monitoreo de riesgos afecta de forma directa la ruta crítica de un cronograma, ya que brinda al equipo de gestión la posibilidad de detectar la aparición de riesgos en etapas iniciales y de medir la repercusión de estos en las actividades que condicionan la ejecución del proyecto. La confiabilidad que provee el monitoreo se vincula con la solidez de los sistemas de control que se han instaurado. También es importante mencionar que el monitoreo genera insumos que son a priori aprovechables en la toma de decisiones, tales como la medición crítica del desempeño, que incluye el monitoreo de variables futuras y la detección de posibles desviaciones en el desempeño. La revisión constante de esta información permite ajustar las

estrategias y controlar que el proyecto se mantenga dentro de los parámetros acordados en el inicio.

Sistemas muy efectivos: Proveen la detección inmediata de riesgos que se están activando, miden su impacto en las actividades críticas, y activan la programación de control de cambios que minimiza las interrupciones, de modo que la ejecución de las actividades se mantenga dentro de los plazos acordados.

Sistemas moderadamente efectivos: Logran la detección ordenada de los riesgos, pero con un desfase que puede alterar la secuencialidad de las actividades críticas y causar ligeras demoras.

Sistemas poco efectivos o inexistentes: Obstaculizan la detección anticipada de las dificultades, conduciendo a desviaciones de magnitud considerable que pueden poner en peligro el cumplimiento oportuno del proyecto. Además, un sistema de seguimiento eficaz debe notificar variaciones en la probabilidad de que los riesgos se materialicen, de tal forma que sea posible actuar con celeridad ante aquellos que han escalado en severidad.

- **Gestión de Cambios en los Costos**

El seguimiento de riesgos ejerce un efecto inmediato sobre la gestión de nuevas variaciones de costos. Una vez que un riesgo se materializa, es menester activar procedimientos que controlen el gasto adicional que se genera. Las herramientas que suelen adoptar son:

Revisiones periódicas del cronograma: Estas auditorías detectan discrepancias y reordenan las tareas a la luz de amenazas que han emergido. Las reprogramaciones son

decisivas para acortar la exposición de la obra al impacto del riesgo a través de una ejecución más concentrada.

Gestión de cambios en el presupuesto: Se activan procedimientos de control del gasto que redistribuyen los recursos y absorben las alzas de costos que los riesgos han provocado, circunscribiendo su efecto a un punto que no comprometa la salud financiera del proyecto.

Informes de seguimiento semanal: Los boletines continuos registran el avance y permiten corregir el rumbo de forma fundamentada, de modo que la dirección pueda decidir con información actual y mantener los costos dentro de los límites fijados.

Tabla 13

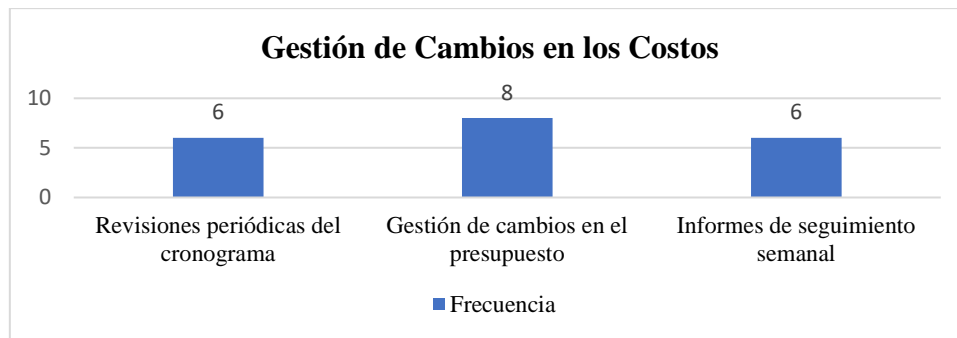
Gestión de Cambios en los Costos

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Revisiones periódicas del cronograma	6	30%
Gestión de cambios en el presupuesto	8	40%
Informes de seguimiento semanal	6	30%
Total	20	100%

Nota: Elaboración propia.

Figura 20

Gestión de Cambios en los Costos



Nota: Elaboración propia.

- **Impacto de la Implementación Conjunta de los Mecanismos de Control**

Cuando los mecanismos de monitoreo y control de riesgos se implementan de manera conjunta, fortalecen la capacidad de respuesta del equipo de gestión frente a la ocurrencia de los riesgos. Esto garantiza que los impactos y desviaciones en la ruta crítica y los costos sean minimizadas (y en general en la línea base del proyecto), optimizando el rendimiento del proyecto.

- **Consecuencias de la Falta de Monitoreo y Control Adecuados**

La falta de monitoreo continuo y de mecanismos de control adecuados puede generar una acumulación de impactos negativos. Estos impactos dificultan el cumplimiento de los objetivos del proyecto, ya que generan retrasos en la ejecución como costos adicionales asociados a la materialización de riesgos.

Objetivo general: Evaluar la influencia de la aplicación de la gestión de riesgos en la programación y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria

La gestión de riesgos juega un papel crucial en la programación y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria. Su aplicación permite anticipar y mitigar los riesgos, así como aprender de los desafíos que surgen durante el proyecto. Esta sección

resume las lecciones aprendidas, los riesgos identificados, y las medidas correctivas aplicadas, con el fin de optimizar la gestión de riesgos en proyectos similares en el futuro.

1. Lecciones Aprendidas y Oportunidades de Mejora

La identificación previa y continua de riesgos constituye el fundamento sobre el que se asientan las intervenciones preventivas más efectivas, permitiendo no sólo la maximización de resultados inmediatos, sino la edificación de un sistema de gestión más robusto, caracterizado por cadenas logísticas que soportan variaciones y por contratos que reflejan requisitos con mayor precisión. Frente a los sobrecostos generados por la variabilidad de los mercados y la vaguedad de las especificaciones, es preciso fortalecer los ciclos de estimación y de revisión financiera, dado que la intensificación de estos procesos genera, a la postre, un capital de experiencia que favorece la ejecución de futuros emprendimientos. El estricto apego a la normativa aplicable exige, a su vez, el desarrollo de plataformas de vigilancia que se actualicen incesantemente, alimentando no sólo la operación actual sino ampliando la facultad institucional para adaptarse a reformas reglamentarias. Finalmente, las deficiencias evidenciadas en los regímenes de supervisión y en el control de calidad revelan la urgencia de establecer umbrales normativos más rigurosos y de instaurar ciclos de auditoría permanentes, medidas que elevan la calidad de la intervención actual y, a la vez, fortalecen la herencia organizativa para la gestión eficaz de operaciones futuras.

2. Impacto de los Riesgos Identificados en el Cronograma y los Costos

Los riesgos que ya han sido identificados, categorizados y evaluados—junto con sus impactos en costos y cronogramas y las medidas de contingencia implementadas—crean una base duradera sobre la cual se puede construir la gestión de futuras iniciativas. En este sentido, adoptar una estrategia que favorezca la monitorización constante e ininterrumpida permite la

identificación proactiva de algunos de los incidentes que, en última instancia, se manifestaron, lo que permite la formulación de respuestas destinadas a disminuir sus impactos. Las auditorías periódicas y proactivas, junto con una programación proactiva, han ayudado decisivamente a reorganizar el orden de las actividades resultantes de las contingencias emergentes, asegurando así el firme cumplimiento de los plazos establecidos originalmente. La asignación de la limitación de reservas financieras establecida ha servido como un bastión no solo contra la posibilidad de gastos sin precedentes, sino que también ha facilitado la reconfiguración de los plazos de extensión. Todos estos mecanismos se han formalizado en el Plan de Gestión del Proyecto, documento que recoge las directrices, los circuitos operativos y los umbrales que condicionan su implementación.

Los contratos NEC integran los mecanismos de gestión de riesgos de forma inseparable con el cuerpo normativo por medio de instrumentos tales como los *Early Warnings*, los *Compensation Events* y el *Risk Register*. Estas herramientas, orientadas al diálogo y a la transparencia, permiten atender de forma ordenada y concertada tanto las contingencias que se pueden anticipar como la aparición de riesgos nuevos durante la fase de ejecución. Dicha estructura dota a las partes de la facultad para reaccionar de forma sistemática y eficaz a los acontecimientos imprevistos que materializan durante la vida del proyecto.

3. Valor de la Gestión de Riesgos en el Aprendizaje Organizacional

La implementación de un enfoque de gestión de riesgos robusto no solamente atenúa las consecuencias indeseadas que pueden surgir durante el proceso de edificación, sino que, simultáneamente, proporciona valiosos insumos destinados al aprendizaje colectivo de la organización. La sistematización y el examen crítico de las lecciones extraídas, complementados por el refuerzo de aquellas áreas que han mostrado vulnerabilidades, se convierten en actividades imprescindibles para perfeccionar la gestión de riesgos en iniciativas

que se ejecuten en el futuro. Este ciclo de retroalimentación propicia una transición hacia modalidades de gestión de riesgos que, en el ámbito de la construcción de infraestructura sanitaria, se caracterizan por su eficacia y su sostenibilidad a largo plazo.

4.2.3. Análisis de confiabilidad de los instrumentos

Con la finalidad de respaldar la validez interna de los instrumentos aplicados para medir las variables de estudio —gestión de riesgos y resultados del proyecto—, se realizó previamente un análisis de confiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Este indicador permite evaluar la consistencia interna de los ítems agrupados por subvariables, asegurando que miden de manera coherente un mismo constructo. En ambos casos, los valores obtenidos superaron el umbral de 0.70, lo que, según los criterios de Nunnally y Bernstein (1994), indica niveles de confiabilidad aceptables a altos. Los resultados detallados se encuentran en las Tablas 6 y 7 del capítulo de Metodología.

4.3. Propuesta de gestión de riesgos en la programación y el control de costos para el proyecto de infraestructura sanitaria

4.3.1. Gestión de riesgos

El proyecto titulado “*Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay*” contempla, entre sus pilares de planificación, un sistema de gestión de riesgos orientado a la identificación, valoración y tratamiento de eventos adversos susceptibles de comprometer la consecución de los resultados previstos. La presente propuesta se orienta a consolidar un proceso sistemático que, mediante la cartografía de riesgos y el establecimiento de medidas de control, facilite la previsión y respuesta oportuna, garantizando la sostenibilidad operativa y el logro de los indicadores de salud propuestos.

Tabla 12

Formato de gestión de riesgos

<h1>MK</h1>	FORMATO N° 001-2025		Código:0125	
	GESTIÓN DE RIESGOS		Versión: 001	
				Fecha: 03-02-2025
Nombre del proyecto:		“MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL DE APOYO RECUAY”		
Plan de gestión	Descripción	Responsable	Herramientas/Métodos	Entregables
Identificación de Riesgos	Reconocer posibles riesgos durante la fase de ejecución, abarcando aspectos técnicos, financieros y ambientales.	Gerente de Proyecto	Técnicas y Herramientas de Gestión: Brainstorming, Entrevistas, Juicio Experto, Revisión de Documentos.	Lista de riesgos
Evaluación de Riesgos	Analizar la posibilidad de ocurrencia y el impacto de cada riesgo identificado, elaborando un plan	Analista de Riesgos	Tablas de evaluación de riesgos y estudio cualitativo.	Lista de riesgos priorizada, luego de aplicar criterios de evaluación.

	de respuesta adecuado.			
Monitoreo de riesgos	Supervisar los riesgos durante la ejecución del proyecto y modificar las estrategias de mitigación conforme sea requerido.	Gerente de Proyecto	Sesiones de control y reportes de riesgos.	Se llevara la actualización del registro de riesgos

Nota: Elaboración propia

La Tabla 14 presenta un modelo estructurado para la gestión de riesgos, el cual permite organizar de manera eficiente su administración durante la fase de ejecución. Este formato facilita la asignación de responsabilidades, así como la implementación de mecanismos de seguimiento y ajuste de las estrategias de mitigación.

4.3.1.1. Matriz de Riesgos

Dentro del contexto de manejo de riesgos relacionados con la infraestructura sanitaria, la detección y la categorización de los imprevistos emerge como una fase inicial y crucial al momento de determinar su viabilidad. A este respecto, la Tabla 15 muestra una matriz de riesgos que sistematiza y pondera los acontecimientos desfavorables con base en su origen, en su probabilidad de ocurrencia y en la magnitud del posible daño. La disposición matricial permite realizar una evaluación profunda, porque ordena los riesgos en clases delimitadas: económicos, técnicos, de calidad, de plazo, ambientales, contractuales, y tecnológicos. Esta

categorización permite la formulación de una serie de medidas de mitigación precisas y la jerarquización de aquellos riesgos que sobrepasan el umbral de preocupación crítica. La herramienta aquí ofrecida se convierte, en consecuencia, en un recurso fundamental para la evaluación objetiva, así como para la elaboración de la estrategia de largo plazo del proyecto.

Tabla 13

Matriz de Riesgos

Código	Riesgo identificado	Tipo de riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel	Acción	Acción específica
R01	Retrasos en aprobación de expediente técnico	Contractual	0.9	0.8	Alto	Mitigar / Evitar	Coordinación activa con entidad aprobadora Revisión periódica del presupuesto,
R02	Presupuesto insuficiente	Económico	0.5	0.8	Alto	Mitigar / Evitar	ajuste oportuno
R03	Aumento de precios de materiales	Económico	0.9	0.8	Alto	Transferir / Mitigar	Contratos con precios referenciales, contingencias Revisión técnica
R04	Errores en diseño técnico	Técnico	0.5	0.8	Alto	Mitigar	cruzada antes de ejecución
R05	Uso de materiales inadecuados	Calidad	0.5	0.5	Medio	Mitigar	Verificación de calidad,

								control de recepción
R06	Demoras en entrega de insumos	Tiempo	0.9	0.5	Alto	Mitigar		Plan logístico con proveedores confiables
R07	Condiciones climáticas adversas	Ambiental	0.9	0.5	Alto	Aceptar / Mitigar		Ajuste de cronograma según estación, monitoreo
R08	Fallas en equipos tecnológicos	Tecnológico	0.5	0.5	Medio	Mitigar		Mantenimiento preventivo, soporte técnico
R09	Falta de claridad en contratos	Contractual	0.5	0.8	Alto	Mitigar / Evitar		Revisión legal exhaustiva, términos precisos
R10	Inexperiencia del personal técnico	Técnico	0.5	0.5	Medio	Mitigar		Capacitación, supervisión técnica constante

Nota: Elaboración propia

4.3.2. Gestión de costos

La regulación de costos en la iniciativa “*Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay*” reviste una importancia decisiva para asegurar la utilización económica de los recursos y el respeto del marco presupuestario fijado. El presente planteamiento persigue la instalación de un mecanismo de seguimiento y ajuste permanente que facilite la identificación de desvíos e impulse la adopción de acciones correctivas, así

reduciendo la probabilidad de sobrecostos y maximizando la eficiencia en la utilización de los recursos existentes.

Tabla 14

Formato de gestión de costos

<h1>MK</h1>	FORMATO N° 002-2025			Código:0225
	GESTIÓN DE COSTOS			Versión: 001 Fecha: 03-02-2025
Nombre del proyecto:		“MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL DE APOYO RECUAY”		
Plan de gestión	Descripción	Responsable	Herramientas/Métodos	Entregable
Control de Costos	Consiste en monitorear los gastos del proyecto, identificar desviaciones respecto al presupuesto mediante la metodología del	Gerente de Control de Proyectos	Software como MS Project o primavera P6 y enfoques metodológicos como la Variación del Costo (CV), Variación a la Conclusión (VAC), Índice de Desempeño del Costo (CPI) y el Índice de Desempeño del	Supervisión en tiempo real.

	valor ganado y aplicar medidas correctivas para garantizar el uso eficiente de los recursos financieros.		Trabajo por Completar (TCPI).	
Evaluación de riesgos económicos	Identificación de factores como alza de precios de materiales, escasez de insumos o cambios en políticas económicas que impacten el presupuesto.	Área de Planeamiento y Presupuesto	Matriz de riesgos, análisis de sensibilidad, monitoreo del entorno económico.	Se revisa en cada comité de control mensual.
Medidas correctivas	Implementación de acciones inmediatas ante variaciones significativas no previstas en el costo.	Gerente de Proyecto	Evaluación de desviaciones, reuniones de respuesta rápida, uso de reservas para contingencias.	Las acciones deben estar documentadas y alineadas al plan de gestión de riesgos.

Nota: Elaboración propia

La Tabla 16 presenta el formato para la optimización de costos, proporcionando una visión clara de las actividades vinculadas a la reducción de gastos durante la fase de ejecución, lo que facilita su gestión y monitoreo.

4.3.3. Gestión de cronograma

En el proyecto *"Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital de Apoyo Recuay"*, la gestión del cronograma es fundamental para asegurar que las actividades se ejecuten dentro de los plazos programados. Esta propuesta busca implementar un sistema de seguimiento y control que permita monitorear el progreso, identificar retrasos y ajustar el plan de trabajo, garantizando el cumplimiento de los hitos establecidos y la entrega oportuna del proyecto.

Tabla 15

Formato de gestión del cronograma

<h1>MK</h1>	FORMATO N° 003-2025		Código:0325	
	GESTIÓN DE CRONOGRAMA		Versión: 001	
				Fecha: 03-02-2025
Nombre del proyecto:		"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL DE APOYO RECUAY"		
Plan de gestión	Descripción	Responsable	Herramientas/Métodos	Entregables
Monitoreo del progreso del proyecto	Supervisar de manera constante el avance del proyecto	Gerente de Proyecto	Herramientas de gestión de proyectos, reportes de	Las actualizaciones se realizarán

	<p>conforme al cronograma planificado, considerando los riesgos identificados en la matriz para anticipar posibles desviaciones.</p>		<p>avance y análisis de riesgos.</p>	<p>semanalmente, integrando los riesgos priorizados.</p>
<p>Control del Cronograma</p>	<p>Identificar desviaciones en las actividades programadas, evaluar su impacto en los plazos y aplicar medidas correctivas, considerando las estrategias de respuesta a los riesgos previamente establecidas.</p>	<p>Gerente de Control de Proyectos</p>	<p>Software como MS Project o Primavera P6 y enfoques metodológicos como el Índice de Desempeño del Cronograma (SPI) y la Variación del Cronograma (SV).</p>	<p>Es necesario tener en cuenta las desviaciones, sus causas y las medidas correctivas implementadas para asegurar el control del tiempo.</p>

Nota: Elaboración propia

La Tabla 17 presenta el formato para la gestión del cronograma, ofreciendo una estructura clara para gestionar el cumplimiento del plan financiero durante la fase de ejecución.

Este formato facilita la asignación de responsabilidades, así como la implementación de métodos para el monitoreo y ajuste del avance del proyecto.



V. DISCUSIÓN

La gestión de riesgos mientras se planifica y controlan los gastos en proyectos de infraestructura sanitaria es crítica para la finalización exitosa del proyecto. Los resultados de este estudio indican que reconocer y gestionar los riesgos con antelación permite decisiones más eficientes en la asignación de recursos y en la programación. Esta conclusión respalda la de Górecki y Díaz-Madroñero (2020), quienes señalaron que factores de riesgo como la disponibilidad de materiales y el cumplimiento de políticas ambientales impactan directamente en la financiación del proyecto, por lo que estos riesgos deben ser gestionados desde el inicio del proyecto.

Además, los resultados de la investigación actual demuestran que la falta de un enfoque sistemático para la gestión de riesgos aumenta la probabilidad de desviaciones presupuestarias y retrasos dentro del cronograma contractual del proyecto. Esta conclusión se alinea con los hallazgos de Sami Ur Rehman et al. (2022), que indican que una planificación inadecuada combinada con un control insuficiente tiende a afectar negativamente la viabilidad a largo plazo del proyecto y su valor general. En este sentido, el diseño de la propuesta desarrollada en esta tesis incluye controles en tiempo real, priorización de riesgos y acciones correctivas que mejoran la toma de decisiones durante las fases de ejecución del proyecto.

Por otro lado, la clasificación de riesgos en esferas económicas, técnicas, contractuales, ambientales, de calidad, de tiempo y tecnológicas permite un enfoque más fluido y dirigido porque las acciones se toman en función del origen del riesgo. Este orden sigue un razonamiento determinado: los riesgos económicos tienden a tener consecuencias transversales; los técnicos y contractuales afectan la viabilidad operativa; mientras que los riesgos ambientales y de calidad tienen impactos específicos, aunque críticos, en la sostenibilidad y aceptación social del proyecto. Esta jerarquía ayuda a identificar estrategias de mitigación utilizando la menor

cantidad de esfuerzo en la asignación de roles, responsabilidades e incluso recursos, así como herramientas para abordar los riesgos. En concordancia con Bayraktar (2020), quien enfatiza la importancia de las herramientas de análisis cualitativo y la necesidad de flexibilidad en la estructura para compensar impactos. Más en esta línea, el enfoque propuesto en esta tesis integra medidas adaptativas junto con herramientas como MS Project y metodologías como el análisis de rendimiento de costos, ayudando así en la optimización de los procesos de programación y control de costos.

El análisis confirma las afirmaciones de Tshering (2023), argumentando que prácticas efectivas de gestión de riesgos llevadas a cabo a lo largo del ciclo de vida de un proyecto mejoran significativamente su resiliencia ante cambios operativos, económicos y socioambientales. En el contexto del proyecto evaluado en esta tesis, la implementación de un plan de gestión de riesgos en la fase de programación mitiga sustancialmente los impactos adversos y ayuda a alcanzar los objetivos de tiempo y presupuesto.

En conclusión, la adición de un formato específico de gestión de riesgos adaptado a las necesidades del proyecto no solo ayuda en el reconocimiento y gestión de amenazas potenciales, sino que también se alinea con los hallazgos presentados por Ali et al. (2021) que afirman que "La acción proactiva y la planificación estratégica del riesgo en cualquier proyecto permite al patrocinador o propietario prevenir muchos problemas que ocurren como resultado de un trabajo planificado serio." Esta perspectiva integral ha influido considerablemente en la propuesta desarrollada a lo largo de esta investigación, destinada a la mejora continua del desempeño del proyecto sanitario e infraestructura.

VI. CONCLUSIONES

La aplicación de la gestión de riesgos durante la fase de programación es crucial para protegerse contra los impactos negativos en los costos de ejecución de un proyecto de infraestructura de salud pública. Las investigaciones han indicado que la falta de este enfoque podría llevar a consecuencias evitables y predecibles en el ámbito de fallos técnicos, complicaciones contractuales, problemas logísticos y programación. Si bien se acepta que no todos los riesgos se pueden mitigar completamente, la aplicación de herramientas de gestión desde el inicio del proyecto ayuda a tomar decisiones estratégicas efectivas, anticipar resultados negativos y mejorar la eficiencia general de los recursos.

Algunos riesgos específicos en la fase de programación de un proyecto incluyen problemas técnicos, económicos y contractuales. Estos riesgos están asociados con documentos técnicos incompatibles y superpuestos, pobre acceso al área de intervención, interferencias no anticipadas, escalado ineficaz y la ausencia de estrategias de mitigación base para abordar estos problemas desde el inicio del proyecto. Descripciones detalladas de estos riesgos del proyecto permitieron la identificación de factores críticos de incertidumbre que distorsionan los procesos de planificación y estimación en relación con el costo final del proyecto.

La falta de control de riesgos sistemáticos en la planificación de la programación acarrea elevación de gastos en la fase de ejecución, tal y como la investigación realizada revela. Esta deficiencia origina ampliaciones de plazos, reprogramaciones, incremento en los gastos operativos y cambios técnicos en el alcance. Se puede inferir, entonces, que la falta de control de riesgos sistemático en la programación erosiona el control financiero del proyecto y, como consecuencia, su utilidad.

Para poder cumplir con la programación del proyecto y agregar controles de gestión, se desarrollaron criterios técnicos y se crearon en el esquema organizativo y funcional estable.

Estos criterios incluyen identificación sistematizada de riesgos, definición de los actores que los asumirán, controles como matrices y formularios que establecen el monitoreo técnico. La propuesta, en su aspecto general, busca optimizar la planificación y disminuir los factores no previstos y finalmente controlar el presupuesto contractual.

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo con el análisis realizado, señala que la administración de riesgos se implemente desde las etapas más tempranas del ciclo del proyecto, más aún en la fase de programación, pues dicha administración fortalece la prevención de riesgos negativos que podrían afectar los cronogramas y los costos. Una identificación, más bien una detección de riesgos, en el tiempo correcto, permite que la respuesta diseñada sea lo suficientemente robusta como para que su implementación sea altamente efectiva. En consecuencia, es uno de los componentes críticos para el flujo eficiente del proyecto. Por lo tanto, la gestión del riesgo no se debe pensar como una técnica que opere de manera aislada de los demás componentes del ciclo, ni como un elemento secundario que surge a partir de los planes de gestión del corporativo. De seguir este razonamiento, existiría para la institución un respaldo institucional adecuado y todos los factores de capital humano, los medios técnicos y los recursos financieros que garantizarían su efectiva implementación. Integrar el manejo de riesgos dentro de la organización no solo facilita el éxito de su respuesta, sino que logra el sostenimiento del mismo en cascada en todos los ciclos de vida del proyecto.

Se sugiere que se establezcan controles sobre los riesgos ya identificados y que estos se mantengan de manera continua. El monitoreo sistemático permite la detención temprana de cambios, así como la implementación de acciones correctivas necesarias, lo que evita que el proyecto sufra consecuencias severas en su desarrollo. Este tipo de monitoreo debe ser muy

bien documentado y debe ser parte de los estándares de operación. Además, este control se debe implementar en un sistema de gestión de proyectos que permita documentar, dar seguimiento y actualizar en tiempo real los riesgos asociados. Además, el plan de gestión de riesgos debe definir claramente la frecuencia y los límites de vigilancia para la revisión y actualización de la matriz de riesgos. Esta frecuencia puede ser semanal, quincenal o mensual, según de la dificultad y el progreso del proyecto, asegurando un monitoreo regular en línea con los hitos. Al mismo tiempo, es fundamental desarrollar y fortalecer la cultura preventiva y su gestión en la organización. Las instituciones que desarrollen proyectos deben incorporar la gestión de riesgos como una práctica inherente a sus procesos, identificando, analizando y actualizando permanentemente los factores que puedan impedir el logro de los objetivos establecidos. Esto significa que la gestión de riesgos se debe sistematizar para que no quede en acciones aisladas, y ahí la estrategia se tiene que alinear en un nivel superior que las articule y las incorpore como una práctica transversal en la organización.

Como última nota de esta parte, reitera la necesidad de ser proactivo, colaborativo, adaptable y ágil en la gestión de riesgos, sobre todo en el diseño y ejecución de proyectos de infraestructura en salud. La matriz de riesgos y las respuestas a riesgos definidas para cada uno deben ser autoevaluables y autoconfigurables para mejorar las respuestas ante riesgos y lograr un enfoque de sostenibilidad en los resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arias Murcia et al. (2021) examinan metodologías de gestión de riesgos aplicadas en proyectos de desarrollo de software, lo cual permite una visión metodológica útil, aunque no específica del ámbito de infraestructura sanitaria.
- Aarthipriya, V., Chitra, G., & Poomozhi, J. S. (2020). Risk and its impacts on time and cost in construction projects. *Journal of project management*, 245–254. <https://doi.org/10.5267/j.jpm.2020.6.002>
- Ajayi, O. O. (2022). Relevance of risk management in the delivery of construction projects in developing countries. *LAUTECH Journal of Civil and Environmental Studies*, 8(2). <https://doi.org/10.36108/laujoces/2202.80.0270>
- Bayraktar, O. Y. (2020). Risk management in construction sector. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 8(2), 237–243. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2020.8.2.0433>
- Budarin, S. S. (2023). Applying a risk-based approach to health facility management. *City Healthcare*, 4(2), 112–119. <https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2023.v.4i2;112-119>
- Chenya, L., Aminudin, E., Mohd, S., & Yap, L. (2022). Gestión inteligente de riesgos en proyectos de construcción: revisión sistemática de la literatura. *IEEE Access*, 10, 72936-72954. <https://doi.org/10.1109/access.2022.3189157>
- Dina, A., & Zoltán, S. (2020). Development of a risk management process for the construction sector. *Proceedings of the Creative Construction e-Conference 2020*.
- Elziny, A., Shalabi, F. I., & Hadidi, L. A. (2023). Identification and assessment of cost overrun risk factors in construction projects: A quantitative approach using RII. *Buildings*, 13(6), 1217. <https://doi.org/10.3390/buildings13061217>
- Flores Asencio, S. (2022). Optimización de proyectos de infraestructura educativa mediante un plan integral de gestión de riesgos previsibles, caso Puno, 2018. *REVISTA VERITAS ET SCIENTIA - UPT*, 11(2), 294 –. <https://doi.org/10.47796/ves.v11i2.685>

- Galinsky, O., Emelianova, O., & Tytok, V. (2021). Risk management in the design of the organization and technology for the construction and their implementation. *Ways to Improve Construction Efficiency*, 1(48), 124–137. [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2021.48\(1\).124-137](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2021.48(1).124-137)
- Gascón, O. (2022). Ciclo de vida del proyecto. Todo PMP. <https://todopmp.com/ciclo-de-vida-del-proyecto/>
- Górecki, J., & Díaz-Madroñero, M. (2020). Who risks and wins?—simulated cost variance in sustainable construction projects. *Sustainability*, 12(8), 3370. <https://doi.org/10.3390/su12083370>
- Gómez Sánchez Soto, R. G. (2024). Gestionar riesgos en proyectos de construcción, condición para mejorar desempeño y aporte a la sociedad. *Revista Científica: BIOTECH & ENGINEERING*, 4(1). <https://doi.org/10.52248/eb.Vol4Iss1.60>
- Hayati, K., Yulia, & Agung, D. (2023). Preventive modelling in risk management on the construction project. *Construction Technologies and Architecture*.
- Hillson, D. (2009). *Managing risk in projects*. Gower Publishing, Ltd.
- Iqbal, S., Choudhry, R. M., Holschemacher, K., Ali, A., & Tamošaitienė, J. (2015). RISK MANAGEMENT IN CONSTRUCTION PROJECTS. *Technological and economic development of economy*, 21(1), 65–78. <https://doi.org/10.3846/20294913.2014.994582>
- Jiang, W., Yang, Q., Jiang, J., Martek, I., & Gao, F. (2022). Operational risk management of public–private partnership infrastructure projects: A bibliometric literature review. *Buildings*, 12(11), 1905. <https://doi.org/10.3390/buildings12111905>
- Lapidus, A., Topchiy, D., Kuzmina, T., & Chapidze, O. (2022). Influence of the construction risks on the cost and duration of a project. *Buildings*, 12(4), 484. <https://doi.org/10.3390/buildings12040484>
- Liao, C., Eeydzah, A., Suzila, M., & Loh Seng, Y. (2022). Intelligent risk management in construction projects: Systematic literature review. *IEEE access: practical innovations, open solutions*, 10, 72936–72954. <https://doi.org/10.1109/access.2022.3189157>

- Mašović, S., Pecić, N., Stošić, S., Hajdin, R., & Tanasić, N. (2023). Gestión de riesgos en ingeniería civil. *Materiales y construcciones de Gradjevinski*.
<https://doi.org/10.5937/grmk2300003m>
- MINSA. (2023). DIAGNÓSTICO DE BRECHAS DE INFRAESTRUCTURA O ACCESO A SERVICIOS DEL SECTOR SALUD.
<https://www.minsa.gob.pe/Recursos/OTRANS/08Proyectos/2022/Diagnostico-Infraestructura-Sector-Salud-2024-2026.pdf>
- Osei-Kyei, R., Narbaev, T., & Ampratwum, G. (2022). A scientometric analysis of studies on risk management in construction projects. *Buildings*, 12(9), 1342.
<https://doi.org/10.3390/buildings12091342>
- Okour, Y., Kaddoura, R., & Al-Yami, M. (2024). Risk management in construction projects: Analyzing regulation change impact in public infrastructure. *Buildings*, 14(3), 447.
<https://doi.org/10.3390/buildings14030447>
- Panahi, R., Rizkallah, K., & Abbas, A. (2023). Toward enhancing program risk management to deliver mega construction projects. *Proceedings of the 8th International Conference on Civil, Structural and Transportation Engineering (ICCSTE 2023)*.
- Project Management Institute Inc. (2021). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) | Guía del PMBOK (Séptima Ed).
- Ramesh, M., & Soundhirarajan, K. (2023). Analytical study of risk analysis and role of project management in construction industry. *International journal for research in applied science and engineering technology*, 11(7), 1374–1383.
<https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.54889>
- Sobieraj, J., & Metelski, D. (2022). Project risk in the context of construction schedules—combined Monte Carlo simulation and time at risk (TaR) approach: Insights from the Fort Bema housing estate complex. *Applied Sciences (Basel, Switzerland)*, 12(3), 1044.
<https://doi.org/10.3390/app12031044>

- Tshering, D. (2023). Risk management as a dynamic and continuous process in the life cycle of a typical major civil engineering project. *Bhutan Journal of Research and Development*, 2. <https://doi.org/10.17102/bjrd.rub.se2.043>
- Vereshchagin, V. V., & Shemyakina, T. Y. (2020). Risk management in the context of information modeling technologies for construction objects: Features and opportunities. *Issues of Risk Analysis*, 17(3), 56–65. <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-3-56-65>
- Wali, K., & Mahdi, M. (2020). Identification and management of major risk factors in construction of healthcare centers projects, 38(1), 65–73. <https://doi.org/10.30684/etj.v38i1a.1599>
- Yan, P., Liu, J., Zhao, X., & Skitmore, M. (2022). Risk response incorporating risk preferences in international construction projects. *Engineering Construction and Architectural Management*, 29(9), 3499–3519. <https://doi.org/10.1108/ecam-03-2019-0132>
- Zhao, X. (2022). Evolución de la investigación en gestión de riesgos de la construcción: historiografía y análisis de coocurrencia de palabras clave. *Ingeniería, construcción y gestión arquitectónica*. <https://doi.org/10.1108/ecam-09-2022-0853>

ANEXOS

Anexo 1: Ficha de Análisis Documental

Título de la Investigación: Evaluación de la influencia de la aplicación de la gestión de riesgos en la programación y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.

Objetivo: Identificar y sintetizar información existente sobre la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura sanitaria, centrando el análisis en las variables dependiente e independiente del estudio.

Datos del Documento

1. **Título del documento:**
2. **Autor(es):**
3. **Año de publicación:**
4. **Fuente/Bibliografía:**
5. **Tipo de documento:** (Artículo científico, Informe de proyecto, Normativa, Guía técnica, etc.)

Variables de Análisis

Variable Independiente: Aplicación de la gestión de riesgos

- Subvariables:
 - Identificación de riesgos
 - Evaluación de riesgos
 - Planificación de acciones frente a los riesgos
 - Monitoreo y control de riesgos

Variable Dependiente: Resultados del proyecto

- Subvariables:
 - Programación del proyecto
 - Control de costos

Check List de Análisis Documental

Identificación de riesgos

- ¿El documento describe los tipos de riesgos comunes en proyectos de infraestructura sanitaria?
- ¿Se mencionan metodologías o técnicas para la identificación de riesgos?
- ¿Se discuten ejemplos específicos de riesgos identificados en proyectos?

Evaluación de riesgos

- ¿El documento incluye métodos para la evaluación de riesgos (e.g., análisis probabilístico)?
- ¿Se proporciona información sobre la efectividad de estos métodos?

Mitigación de riesgos

- ¿Se mencionan estrategias de enfrentar los riesgos, implementadas en proyectos?
- ¿Se discuten los resultados de a aplicación de estas estrategias?
- ¿El documento incluye recomendaciones sobre acciones paa enfrentar los riesgos?

Monitoreo y control de riesgos

- ¿El documento describe procedimientos de monitoreo y control de riesgos?
- ¿Se mencionan técnicas específicas (e.g., análisis de la ruta crítica, gestión de cambios)?
- ¿Hay datos sobre la frecuencia y métodos de monitoreo?

Programación del proyecto

- ¿El documento proporciona información sobre la planificación de actividades y la programación de construcción de los proyectos?
- ¿Se discuten los impactos de la gestión de riesgos en la programación de la construcción?

- ¿Hay ejemplos de desviaciones en la programación de construcción debido a riesgos no gestionados?

Control de costos

- ¿Se incluye información sobre el control de costos de la construcción en proyectos de infraestructura sanitaria?
- ¿El documento menciona cómo la gestión de riesgos afecta el control de costos de la construcción?
- ¿Hay datos sobre desviaciones de costos de la construcción y su relación con la gestión de riesgos?

Calidad del proyecto

- ¿El documento aborda la calidad del producto materia del proyecto en relación con la gestión de riesgos?
- ¿Se discuten los impactos de los riesgos en la calidad del proyecto?
- ¿Hay ejemplos de cómo las estrategias de enfrentar riesgos ha mejorado la calidad del proyecto?

Cumplimiento de plazos

- ¿El documento proporciona información sobre el cumplimiento de plazos de construcción en proyectos de infraestructura sanitaria?
- ¿Se mencionan los efectos de la gestión de riesgos en el cumplimiento de plazos de construcción?
- ¿Hay ejemplos de retrasos y su relación con la gestión de riesgos?

Observaciones Generales

1. **Resumen de los hallazgos principales:**

2. **Relevancia del documento para la investigación:**
3. **Limitaciones del documento:**
4. **Recomendaciones para la aplicación práctica:**



Anexo 2: Encuesta semi estructurada

Título de la Investigación: Evaluación de la influencia de la aplicación de la gestión de riesgos en la programación y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.

Objetivo: Recopilar datos específicos sobre la experiencia y percepción de los profesionales del sector de la construcción respecto a la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura sanitaria.

Instrucciones: Por favor, responda a las siguientes preguntas de la manera más completa y precisa posible. Su participación es vital para el éxito de esta investigación.

Sección 1: Datos Demográficos

1. **Nombre:**
 2. **Edad:**
 3. **Grado de Instrucción/ especialidad:**
 4. **Cargo/Posición:**
 5. **Años de experiencia en la construcción:**
 6. **Experiencia en proyectos de infraestructura sanitaria (años):**
-

Sección 2: Identificación de Riesgos

1. ¿Cuáles son los tipos de riesgos más frecuentes que ha identificado en sus proyectos de infraestructura sanitaria? (Seleccione todas las que apliquen)
 - Riesgos financieros
 - Técnicos (Ingeniería, estudios, evaluaciones, etc)
 - Riesgos de tiempo
 - Riesgos de calidad

- Riesgos de seguridad
 - Riesgos ambientales
 - Riesgos contractuales
 - Riesgos tecnológicos
2. En una escala del 1 al 5, ¿con qué frecuencia se presentan estos riesgos en sus proyectos? (1: Muy rara vez, 5: Muy frecuentemente)
- Riesgos financieros: ____
 - Riesgos de tiempo: ____
 - Riesgos de calidad: ____
 - Riesgos de seguridad: ____
 - Riesgos ambientales: ____
 - Riesgos contractuales: ____
 - Riesgos tecnológicos: ____
3. Liste los riesgos identificados en su experiencia, no es necesario asociarlos a un tipo, pero si cual es el riesgo.
-

Sección 3: Evaluación de Riesgos

1. ¿Qué métodos utiliza para la evaluación de riesgos en sus proyectos? (Seleccione todas las que apliquen)
- Análisis probabilístico
 - Análisis cualitativo
 - Análisis cuantitativo
 - Evaluación de impacto
 - Otros (especifique): _____
2. Califique la efectividad de los métodos de evaluación de riesgos utilizados en una escala del 1 al 5 (1: Nada efectivo, 5: Muy efectivo):
- Análisis probabilístico: ____
 - Análisis cualitativo: ____
 - Análisis cuantitativo: ____

- Evaluación de impacto: ____
-

Sección 4: planes de acción frente a los Riesgos

1. ¿Qué riesgos son aceptables según su experiencia en este tipo de proyecto?
2. ¿Qué estrategias para enfrentar riesgos ha implementado en sus proyectos?
3. ¿Qué riesgos transferiría y cuál sería la acción para no cargar a la programación ni al presupuesto el riesgo?
4. Describa una estrategia que haya encontrado particularmente efectiva y explique por qué:

- _____
 - _____
 - _____
-

Sección 5: Monitoreo y Control de Riesgos

1. ¿Con qué frecuencia se monitorean los riesgos durante el proyecto? (Seleccione una opción)
 - Diariamente
 - Semanalmente
 - Mensualmente
 - Trimestralmente
 - Según sea necesario
2. ¿Qué técnicas utiliza para el monitoreo y control de riesgos? (Seleccione todas las que apliquen)
 - Análisis de la ruta crítica
 - Gestión de cambios
 - Revisiones periódicas
 - Informes de seguimiento

- Herramientas de software de gestión de proyectos
 - Otros (especifique): _____
3. En una escala del 1 al 5, califique la efectividad de las técnicas de monitoreo y control de riesgos utilizadas (1: Nada efectivo, 5: Muy efectivo):
- Análisis de la ruta crítica: ____
 - Gestión de cambios: ____
 - Revisiones periódicas: ____
 - Informes de seguimiento: ____
 - Herramientas de software: ____
-

Sección 6: Resultados del Proyecto

1. Programación del Proyecto:

- En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en la planificación de actividades y cumplimiento de plazos? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

▪ _____

2. Control de Costos:

- En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en el control de costos del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

▪ _____

3. Calidad del Proyecto:

- En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en la calidad del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

▪ _____

4. Cumplimiento de Plazos:

- En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en el cumplimiento de plazos del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

▪ _____

Observaciones adicionales: Si tiene algún comentario adicional o desea compartir alguna experiencia específica sobre la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura sanitaria, por favor, hágalo a continuación:

- _____
- _____
- _____

Agradecimiento: Agradecemos sinceramente su tiempo y colaboración en esta encuesta. Su contribución es invaluable para el éxito de nuestra investigación.





ANEXO 05

**MUESTRA DE ENCUESTA APLICADA A
PROFESIONALES DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN –
GESTIÓN DE RIESGOS EN INFRAESTRUCTURA
SANITARIA**

ENCUESTA PARA TESIS DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación: Evaluación de la influencia de la aplicación de la gestión de riesgos en la programación y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.

Objetivo: Recopilar datos específicos sobre la experiencia y percepción de los profesionales del sector de la construcción respecto a la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura sanitaria.

Instrucciones: Por favor, responda a las siguientes preguntas de la manera más completa y precisa posible. Su participación es vital para el éxito de esta investigación.

Sección 1: Datos Demográficos

1. Nombre: [REDACTED]
2. Edad: 52
3. Grado de Instrucción/ especialidad: Ingeniero Civil
4. Cargo/Posición: Especialista de Estructuras
5. Años de experiencia en la construcción: 18
6. Experiencia en proyectos de infraestructura sanitaria (años): 9

Sección 2: Identificación de Riesgos

1. ¿Cuáles son los tipos de riesgos más frecuentes que ha identificado en sus proyectos de infraestructura sanitaria? (Seleccione todas las que apliquen)

- Riesgos financieros
- Técnicos (Ingeniería, estudios, evaluaciones, etc)
- Riesgos de tiempo
- Riesgos de calidad
- Riesgos de seguridad
- Riesgos ambientales
- Riesgos contractuales

ENCUESTA PARA TESIS DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación: Evaluación de la influencia de la aplicación de la gestión de riesgos en la programación y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.

Objetivo: Recopilar datos específicos sobre la experiencia y percepción de los profesionales del sector de la construcción respecto a la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura sanitaria.

Instrucciones: Por favor, responda a las siguientes preguntas de la manera más completa y precisa posible. Su participación es vital para el éxito de esta investigación.

Sección 1: Datos Demográficos

1. Nombre: [REDACTED]
2. Edad: 52
3. Grado de Instrucción/ especialidad: Ingeniero Civil
4. Cargo/Posición: Especialista de Estructuras
5. Años de experiencia en la construcción: 18
6. Experiencia en proyectos de infraestructura sanitaria (años): 9

Sección 2: Identificación de Riesgos

1. ¿Cuáles son los tipos de riesgos más frecuentes que ha identificado en sus proyectos de infraestructura sanitaria? (Seleccione todas las que apliquen)

- Riesgos financieros
- Técnicos (Ingeniería, estudios, evaluaciones, etc)
- Riesgos de tiempo
- Riesgos de calidad
- Riesgos de seguridad
- Riesgos ambientales
- Riesgos contractuales

2. ¿Qué estrategias para enfrentar riesgos ha implementado en sus proyectos?

→ Evaluaciones de Impacto en el Cronograma.

3. ¿Qué riesgos transferiría y cuál sería la acción para no cargar a la programación ni al presupuesto el riesgo?

→ Riesgo contractual y la acción mediante cláusulas y cartas fianzas

4. Describa una estrategia que haya encontrado particularmente efectiva y explique por qué:

- o Aplicación del análisis cualitativo de riesgos, para generar
- o contingencias en el presupuesto y plazos, esto permite
- o identificar al riesgo, y crear una reserva de contingencia

Sección 5: Monitoreo y Control de Riesgos

1. ¿Con qué frecuencia se monitorean los riesgos durante el proyecto? (Seleccione una opción)

Diariamente

Semanalmente

Mensualmente

Trimestralmente

Según sea necesario

2. ¿Qué técnicas utiliza para el monitoreo y control de riesgos? (Seleccione todas las que apliquen)

Análisis de la ruta crítica

Gestión de cambios

Revisiones periódicas

Informes de seguimiento

Herramientas de software de gestión de proyectos

Otros (especifique): _____

3. En una escala del 1 al 5, califique la efectividad de las técnicas de monitoreo y control de riesgos utilizadas (1: Nada efectivo, 5: Muy efectivo):

o Análisis de la ruta crítica: 5

o Gestión de cambios: 4

Riesgos tecnológicos

2. En una escala del 1 al 5, ¿con qué frecuencia se presentan estos riesgos en sus proyectos? (1: Muy rara vez, 5: Muy frecuentemente)

Riesgos financieros: 3

Riesgos de tiempo: 4

Riesgos de calidad: 4

Riesgos de seguridad: 3

Riesgos ambientales: 2

Riesgos contractuales: 5

Riesgos tecnológicos: 3

3. Liste los riesgos identificados en su experiencia (no es necesario asociarlos a un tipo):

*Incompatibilidades en el diseño estructural y sísmico en zonas de alta
Retrasos por falta de aprobación de planos estructurales*

Sección 3: Evaluación de Riesgos

1. ¿Qué métodos utiliza para la evaluación de riesgos en sus proyectos? (Seleccione todas las que apliquen)

Análisis probabilístico

Análisis cualitativo

Análisis cuantitativo

Evaluación de impacto

Otros (especifique): _____

2. Califique la efectividad de los métodos de evaluación de riesgos utilizados en una escala del 1 al 5 (1: Nada efectivo, 5: Muy efectivo):

Análisis probabilístico: 4

Análisis cualitativo: 5

Análisis cuantitativo: 3

Evaluación de impacto: 4

Sección 4: Planes de Acción frente a los Riesgos

1. ¿Qué riesgos son aceptables según su experiencia en este tipo de proyecto?

*Retrasos menores en obra por negociación
Variaciones menores de valores de acero*

2. ¿Qué estrategias para enfrentar riesgos ha implementado en sus proyectos?

Talleres de coordinación con especialistas antes de cada fase crítica

3. ¿Qué riesgos transferiría y cuál sería la acción para no cargar a la programación ni al presupuesto el riesgo?

Entrega tardía de unidades estructurales, clasificación de penalidades y cronograma de entrega validado.

4. Describa una estrategia que haya encontrado particularmente efectiva y explique por qué:

Inspección estructural en planta

Gasto hizo cumplimiento de normas y evita reclamos a obra

Redujo el número de errores y permitió control de calidad

Sección 5: Monitoreo y Control de Riesgos

1. ¿Con qué frecuencia se monitorean los riesgos durante el proyecto? (Seleccione una opción)

Diariamente

Semanalmente

Mensualmente

Trimestralmente

Según sea necesario

2. ¿Qué técnicas utiliza para el monitoreo y control de riesgos? (Seleccione todas las que apliquen)

Análisis de la ruta crítica

Gestión de cambios

Revisiones periódicas

Informes de seguimiento

Herramientas de software de gestión de proyectos

Otros (especifique): _____

3. En una escala del 1 al 5, califique la efectividad de las técnicas de monitoreo y control de riesgos utilizadas (1: Nada efectivo, 5: Muy efectivo):

Análisis de la ruta crítica: 4

Gestión de cambios: 4

- o Revisiones periódicas: 3
- o Informes de seguimiento: 4
- o Herramientas de software: 4

Sección 6: Resultados del Proyecto

1. Programación del Proyecto:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en la planificación de actividades y cumplimiento de plazos? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

4

2. Control de Costos:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en el control de costos del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

4

3. Calidad del Proyecto:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en la calidad del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

5

4. Cumplimiento de Plazos:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en el cumplimiento de plazos del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

4

Observaciones adicionales:

- La gestión de riesgos en estructuras de acero involucra el modelo 3D
- La participación de ingenieros de estructuras en las coordinaciones iniciales reduce significativamente
conflicto con otras especialidades

Agradecimiento: Agradecemos sinceramente su tiempo y colaboración en esta encuesta. Su contribución es invaluable para el éxito de nuestra investigación.

ENCUESTA PARA TESIS DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación: Evaluación de la influencia de la aplicación de la gestión de riesgos en la programación y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.

Objetivo: Recopilar datos específicos sobre la experiencia y percepción de los profesionales del sector de la construcción respecto a la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura sanitaria.

Instrucciones: Por favor, responda a las siguientes preguntas de la manera más completa y precisa posible. Su participación es vital para el éxito de esta investigación.

Sección 1: Datos Demográficos

1. Nombre: [REDACTED]
2. Edad: 32 años
3. Grado de Instrucción/ especialidad: Ing. CIVIL
4. Cargo/Posición: Ing. DE CONTROL DE CALIDAD
5. Años de experiencia en la construcción: 5 años
6. Experiencia en proyectos de infraestructura sanitaria (años): 4 años

Sección 2: Identificación de Riesgos

1. ¿Cuáles son los tipos de riesgos más frecuentes que ha identificado en sus proyectos de infraestructura sanitaria? (Seleccione todas las que apliquen)

- Riesgos financieros
- o Técnicos (Ingeniería, estudios, evaluaciones, etc)
- Riesgos de tiempo
- Riesgos de calidad
- Riesgos de seguridad
- Riesgos ambientales
- Riesgos contractuales

Riesgos tecnológicos

2. En una escala del 1 al 5, ¿con qué frecuencia se presentan estos riesgos en sus proyectos?
(1: Muy rara vez, 5: Muy frecuentemente)

Riesgos financieros: 5

Riesgos de tiempo: 4

Riesgos de calidad: 4

Riesgos de seguridad: 4

Riesgos ambientales: 3

Riesgos contractuales: 5

Riesgos tecnológicos: 3

3. Liste los riesgos identificados en su experiencia (no es necesario asociarlos a un tipo):

RIESGO TECNICO, RIESGO DE CALIDAD, RIESGO DE PRESUPUESTO

Sección 3: Evaluación de Riesgos

1. ¿Qué métodos utiliza para la evaluación de riesgos en sus proyectos? (Seleccione todas las que apliquen)

Análisis probabilístico

Análisis cualitativo

Análisis cuantitativo

Evaluación de impacto

Otros (especifique): _____

2. Califique la efectividad de los métodos de evaluación de riesgos utilizados en una escala del 1 al 5 (1: Nada efectivo, 5: Muy efectivo):

Análisis probabilístico: 4

Análisis cualitativo: 4

Análisis cuantitativo: 5

Evaluación de impacto: 3

Sección 4: Planes de Acción frente a los Riesgos

1. ¿Qué riesgos son aceptables según su experiencia en este tipo de proyecto?

RIESGOS PRESUPUESTO, RIESGO TIEMPO, RIESGO DE CALIDAD

2. ¿Qué estrategias para enfrentar riesgos ha implementado en sus proyectos?
 - IMPLEMENTAR INSPECCIONES DE CONTROL DE CALIDAD EN PUNTOS CRÍTICOS
3. ¿Qué riesgos transferiría y cuál sería la acción para no cargar a la programación ni al presupuesto el riesgo?
 - FALLAS O NO CONFORMIDADES EN MATERIALES ADMINISTRADOS - MEDIANTE E.T.
4. Describa una estrategia que haya encontrado particularmente efectiva y explique por qué:
- APLICAR CONTROLES DE CALIDAD ANTES DEL INGRESO DE MATERIALES
 - A OBRA.
 - _____

Sección 5: Monitoreo y Control de Riesgos

1. ¿Con qué frecuencia se monitorean los riesgos durante el proyecto? (Seleccione una opción)
- Diariamente
 - Semanalmente
 - Mensualmente
 - Trimestralmente
 - Según sea necesario
2. ¿Qué técnicas utiliza para el monitoreo y control de riesgos? (Seleccione todas las que apliquen)
- Análisis de la ruta crítica
 - Gestión de cambios
 - Revisiones periódicas
 - Informes de seguimiento
 - Herramientas de software de gestión de proyectos
 - Otros (especifique): _____
3. En una escala del 1 al 5, califique la efectividad de las técnicas de monitoreo y control de riesgos utilizadas (1: Nada efectivo, 5: Muy efectivo):
- Análisis de la ruta crítica: 4
 - Gestión de cambios: 4

- o Revisiones periódicas: 4
- o Informes de seguimiento: 5
- o Herramientas de software: 3

Sección 6: Resultados del Proyecto

1. Programación del Proyecto:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en la planificación de actividades y cumplimiento de plazos? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

4

2. Control de Costos:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en el control de costos del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

5

3. Calidad del Proyecto:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en la calidad del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

5

4. Cumplimiento de Plazos:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en el cumplimiento de plazos del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

5

Observaciones adicionales:

- _____
- _____

Agradecimiento: Agradecemos sinceramente su tiempo y colaboración en esta encuesta. Su contribución es invaluable para el éxito de nuestra investigación.

ENCUESTA PARA TESIS DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación: Evaluación de la influencia de la aplicación de la gestión de riesgos en la programación y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.

Objetivo: Recopilar datos específicos sobre la experiencia y percepción de los profesionales del sector de la construcción respecto a la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura sanitaria.

Instrucciones: Por favor, responda a las siguientes preguntas de la manera más completa y precisa posible. Su participación es vital para el éxito de esta investigación.

Sección 1: Datos Demográficos

1. Nombre: XXXXXXXXXX
2. Edad: 37 años
3. Grado de Instrucción/ especialidad: Ingeniero Civil
4. Cargo/Posición: Gerente de Proyectos
5. Años de experiencia en la construcción: 25 años
6. Experiencia en proyectos de infraestructura sanitaria (años): 20 años

Sección 2: Identificación de Riesgos

1. ¿Cuáles son los tipos de riesgos más frecuentes que ha identificado en sus proyectos de infraestructura sanitaria? (Seleccione todas las que apliquen)

- Riesgos financieros
- Técnicos (Ingeniería, estudios, evaluaciones, etc)
- Riesgos de tiempo
- Riesgos de calidad
- Riesgos de seguridad
- Riesgos ambientales
- Riesgos contractuales

o Riesgos tecnológicos

2. En una escala del 1 al 5, ¿con qué frecuencia se presentan estos riesgos en sus proyectos?
(1: Muy rara vez, 5: Muy frecuentemente)

o Riesgos financieros: 4

o Riesgos de tiempo: 4

o Riesgos de calidad: 4

o Riesgos de seguridad: 3

o Riesgos ambientales: 3

o Riesgos contractuales: 5

o Riesgos tecnológicos: 3

3. Liste los riesgos identificados en su experiencia (no es necesario asociarlos a un tipo):

Riesgos Contractuales, Riesgos financieros.

Sección 3: Evaluación de Riesgos

1. ¿Qué métodos utiliza para la evaluación de riesgos en sus proyectos? (Seleccione todas las que apliquen)

o Análisis probabilístico

o Análisis cualitativo

Análisis cuantitativo

o Evaluación de impacto

o Otros (especifique): _____

2. Califique la efectividad de los métodos de evaluación de riesgos utilizados en una escala del 1 al 5 (1: Nada efectivo, 5: Muy efectivo):

o Análisis probabilístico: 4

o Análisis cualitativo: 4

o Análisis cuantitativo: 5

o Evaluación de impacto: 4

Sección 4: Planes de Acción frente a los Riesgos

1. ¿Qué riesgos son aceptables según su experiencia en este tipo de proyecto?

*- Riesgos de Seguridad, Riesgos Ambientales, Riesgos financieros
(De mayor incidencia son, tiempo y el financiero)*

-
2. ¿Qué estrategias para enfrentar riesgos ha implementado en sus proyectos?
→ la Asignación temprana de responsables para cada riesgo identificado.
3. ¿Qué riesgos transferiría y cuál sería la acción para no cargar a la programación ni al presupuesto el riesgo?
- Riesgos de incumplimiento de proveedores y subcontratistas, con cláusulas Penales
4. Describa una estrategia que haya encontrado particularmente efectiva y explique por qué:
- Reuniones de control Semanal, para anticipar las desviaciones críticas
 - Y mantener a todo los responsables alineados.
 - _____

Sección 5: Monitoreo y Control de Riesgos

1. ¿Con qué frecuencia se monitorean los riesgos durante el proyecto? (Seleccione una opción)
- Diariamente
 - Semanalmente
 - Mensualmente
 - Trimestralmente
 - Según sea necesario
2. ¿Qué técnicas utiliza para el monitoreo y control de riesgos? (Seleccione todas las que apliquen)
- Análisis de la ruta crítica
 - Gestión de cambios
 - Revisiones periódicas
 - Informes de seguimiento
 - Herramientas de software de gestión de proyectos
 - Otros (especifique): _____
3. En una escala del 1 al 5, califique la efectividad de las técnicas de monitoreo y control de riesgos utilizadas (1: Nada efectivo, 5: Muy efectivo):
- Análisis de la ruta crítica: 4
 - Gestión de cambios: 3

- o Revisiones periódicas: 4
- o Informes de seguimiento: 4
- o Herramientas de software: 4

Sección 6: Resultados del Proyecto

1. Programación del Proyecto:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en la planificación de actividades y cumplimiento de plazos? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

5

2. Control de Costos:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en el control de costos del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

5

3. Calidad del Proyecto:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en la calidad del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

4

4. Cumplimiento de Plazos:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en el cumplimiento de plazos del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

4

Observaciones adicionales:

- _____
- _____

Agradecimiento: Agradecemos sinceramente su tiempo y colaboración en esta encuesta. Su contribución es invaluable para el éxito de nuestra investigación.


ENCUESTA PARA TESIS DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación: Evaluación de la influencia de la aplicación de la gestión de riesgos en la programación y el control de costos durante la construcción de infraestructura sanitaria.

Objetivo: Recopilar datos específicos sobre la experiencia y percepción de los profesionales del sector de la construcción respecto a la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura sanitaria.

Instrucciones: Por favor, responda a las siguientes preguntas de la manera más completa y precisa posible. Su participación es vital para el éxito de esta investigación.

Sección 1: Datos Demográficos

1. Nombre: 
2. Edad: 31
3. Grado de Instrucción/ especialidad: Ingeniero civil
4. Cargo/Posición: RESIDENTE DE OBRA
5. Años de experiencia en la construcción: 7 años
6. Experiencia en proyectos de infraestructura sanitaria (años): 6 años

Sección 2: Identificación de Riesgos

1. ¿Cuáles son los tipos de riesgos más frecuentes que ha identificado en sus proyectos de infraestructura sanitaria? (Seleccione todas las que apliquen)

- Riesgos financieros
- Técnicos (Ingeniería, estudios, evaluaciones, etc)
- Riesgos de tiempo
- Riesgos de calidad
- Riesgos de seguridad
- Riesgos ambientales
- Riesgos contractuales

o Riesgos tecnológicos

2. En una escala del 1 al 5, ¿con qué frecuencia se presentan estos riesgos en sus proyectos?
(1: Muy rara vez, 5: Muy frecuentemente)

o Riesgos financieros: 4

o Riesgos de tiempo: 4

o Riesgos de calidad: 4

o Riesgos de seguridad: 4

o Riesgos ambientales: 4

o Riesgos contractuales: 5

o Riesgos tecnológicos: 4

3. Liste los riesgos identificados en su experiencia (no es necesario asociarlos a un tipo):

- Riesgo contractual * Riesgo financiero x Riesgo tiempo

Sección 3: Evaluación de Riesgos

1. ¿Qué métodos utiliza para la evaluación de riesgos en sus proyectos? (Seleccione todas las que apliquen)

o Análisis probabilístico

o Análisis cualitativo

Análisis cuantitativo

o Evaluación de impacto

o Otros (especifique): _____

2. Califique la efectividad de los métodos de evaluación de riesgos utilizados en una escala del 1 al 5 (1: Nada efectivo, 5: Muy efectivo):

o Análisis probabilístico: 3

o Análisis cualitativo: 3

o Análisis cuantitativo: 5

o Evaluación de impacto: 2

Sección 4: Planes de Acción frente a los Riesgos

1. ¿Qué riesgos son aceptables según su experiencia en este tipo de proyecto?

- Riesgo de tiempo
- Riesgos de medioambiente
- Riesgos de Seguridad

o Revisiones periódicas: 2

o Informes de seguimiento: 4

o Herramientas de software: 3

Sección 6: Resultados del Proyecto

1. Programación del Proyecto:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en la planificación de actividades y cumplimiento de plazos? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

4

2. Control de Costos:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en el control de costos del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

5

3. Calidad del Proyecto:

o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en la calidad del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

5

4. Cumplimiento de Plazos:

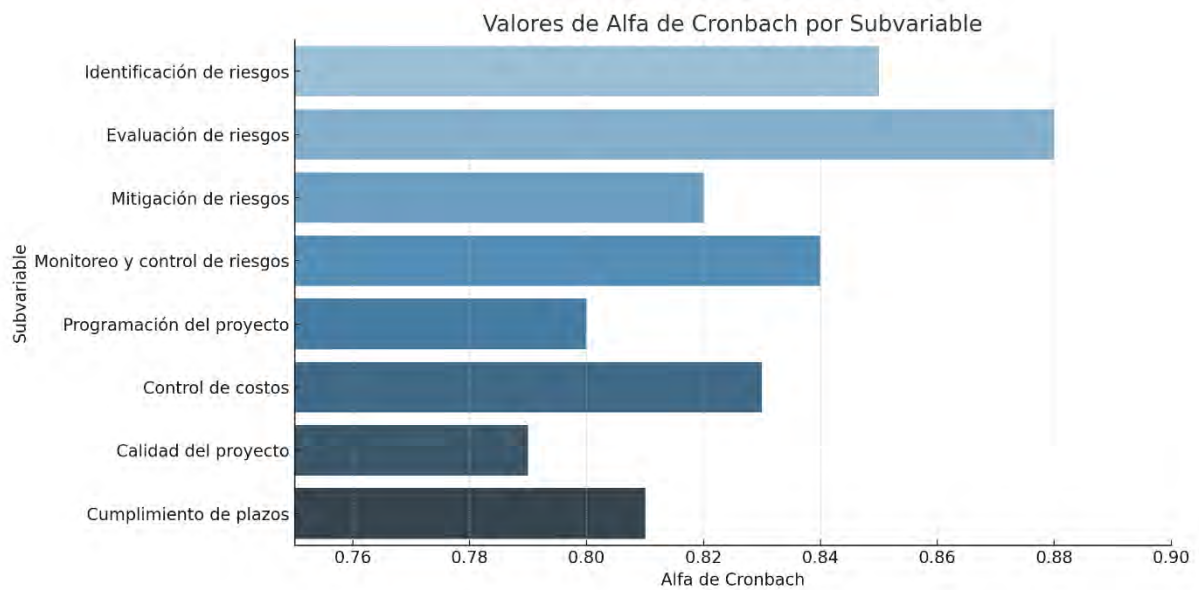
o En una escala del 1 al 5, ¿cómo influye la gestión de riesgos en el cumplimiento de plazos del proyecto? (1: Nada, 5: Muy significativamente)

5

Observaciones adicionales:

- _____
- _____

Agradecimiento: Agradecemos sinceramente su tiempo y colaboración en esta encuesta. Su contribución es invaluable para el éxito de nuestra investigación.



Anexo 6. Análisis de confiabilidad de los instrumentos aplicados mediante Alfa de Cronbach

La figura presenta un gráfico resumen del coeficiente Alfa de Cronbach aplicado a las subvariables que componen tanto la variable independiente (Aplicación de la gestión de riesgos) como la variable dependiente (Resultados del proyecto). El análisis fue procesado con el software Atlas.ti versión 9, lo que permitió confirmar la consistencia interna de los instrumentos utilizados. Como puede observarse, todos los valores superan el umbral de 0.70, lo que indica una confiabilidad aceptable a alta según el criterio de Nunnally y Bernstein (1994). Este análisis sustenta la validez estadística de los ítems empleados en las encuestas.