



**Estrategias de Gestión y Manejo de Riesgos en el Proyecto de Mejoramiento y
Construcción de la Pista, Plataforma, Franjas de Seguridad y Obras Complementarias del
Aeropuerto Golfo de Morrosquillo**

Erika Johanna Caro Rojas
Claudia Lorena Losada Plazas

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Virtual
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos
NOVIEMBRE DE 2025

**Estrategias de Gestión y Manejo de Riesgos en el Proyecto de mejoramiento y
Construcción de la Pista, Plataforma, Franjas de Seguridad y Obras complementarias del
Aeropuerto Golfo de Morrosquillo**

Erika Johanna Caro Rojas

Claudia Lorena Losada Plazas

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de
Proyectos

Asesor

Ivonne Tatiana Muñoz Martínez

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

NOVIEMBRE DE 2025

Contenido

Lista de Tablas.....	5
Lista de Figuras	6
Lista de Anexos	7
Resumen	8
Abstract.....	9
Introducción.....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1 Descripción del Problema.....	15
1.2 La Pregunta de Investigación.....	17
1.3 Los Objetivos de Investigación.....	17
1.3.1 Objetivo General.....	17
1.3.2 Objetivos Específicos.....	17
1.4 Justificación de la Investigación	18
2. MARCO DE REFERENCIA	20
2.1 Marco de Antecedentes.....	20
2.1.1 Antecedentes Internacionales	20
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	25
2.1.3 Antecedentes Locales	30
2.2 Marco Teórico.....	33
2.3 Marco Normativo.....	35
3. METODOLOGÍA.....	37
3.1 Enfoque y Alcance de la Investigación.....	37
3.1.1. Enfoque	37
3.1.2. Alcance.....	38
3.2 Población y Muestra	38
3.2.1. Definición de la Población	38
3.3 Instrumento(s).....	39

3.3.1. Revisión Documental	39
3.3.2. Encuestas Semiestructuradas.....	42
3.3.3. Entrevistas Semiestructuradas	48
3.3.4. Observación de Campo	54
3.4 Descripción de Procedimientos.....	55
3.5 Análisis de Información	55
3.5.1. Revisión Documental	55
3.5.2. Encuestas.....	56
3.5.3. Entrevistas Semiestructuradas	56
3.5.4. Diarios de Campo.....	56
3.6 Consideraciones Éticas	56
3.6.1. Análisis de Consideraciones Éticas.....	57
4. RESULTADOS.....	59
4.1 Análisis de Datos y Resultados.....	61
4.2 Análisis de los Riesgos Técnicos	65
4.2.1 Análisis de los Riesgos Económicos.....	67
4.2.2 Análisis de los Riesgos Ambientales	70
4.2.3 Análisis de los Riesgos Socioeconómicos	79
4.2.4 Análisis de los Riesgos	82
5 DISCUSIÓN	90
5.1 Contraste entre Resultados y Revisión Literaria.....	90
5.2 Impacto en el Campo de Estudio	94
6 CONCLUSIONES	96
7 RECOMENDACIONES.....	98
7.1 Nuevas Líneas de Investigación.....	98
8 REFERENCIAS.....	100
ANEXOS.....	108

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Encuesta No.1 tipo de riesgo</i>	43
Tabla 2. <i>Encuesta No.2 tipo de riesgo</i>	44
Tabla 3. <i>Encuesta No.1 personas afectadas y tipo de riesgo</i>	45
Tabla 4. <i>Encuesta No.3 personas afectadas y tipo de riesgo</i>	45
Tabla 5. <i>Encuesta No.1 gravedad del riesgo y medidas de control</i>	46
Tabla 6. <i>Encuesta No.2 gravedad del riesgo y medidas de control</i>	46
Tabla 7. <i>Encuesta No.1 acciones a implementar y observaciones</i>	47
Tabla 8. <i>Encuesta No.2 acciones a implementar y observaciones</i>	48
Tabla 9. <i>Distribución de los encuestados según rol en el proyecto</i>	62
Tabla 10. <i>Priorización de riesgos según probabilidad e impacto</i>	63
Tabla 11. <i>Categorías temáticas y citas textuales</i>	63
Tabla 12. <i>Costos de personal</i>	67
Tabla 13. <i>Gastos operacionales mensuales</i>	68
Tabla 14. <i>Impuestos y garantías</i>	68
Tabla 15. <i>Criterios de Aceptabilidad</i>	82
Tabla 16. <i>Análisis de gestión ambiental</i>	83
Tabla 17. <i>Matriz de Nivel de Riesgos - Personas</i>	85
Tabla 18. <i>Matriz de Nivel de Riesgos – Económicos</i>	86
Tabla 19. <i>Matriz de Nivel de Riesgos – Ambientales</i>	88

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Mapa de Tolú</i>	13
Figura 2. <i>Encuesta semiestructura. Parte 1 identificación del tipo de riesgo.</i>	43
Figura 3. <i>Encuesta semiestructura. Parte 2 Personas afectadas, tipo de riesgo y probabilidad</i>	44
Figura 4. <i>Encuesta semiestructura. Parte 3 matriz de gravedad, nivel de gravedad y medidas de control</i>	46
Figura 5. <i>Encuesta semiestructura. Parte 4 acciones a implementar y observaciones</i> ...	47
Figura 6. <i>Nube de palabras de la entrevista</i>	51
Figura 7. <i>Análisis de sentimiento usando Atlas.ti</i>	52
Figura 8. <i>Sentimientos positivos y negativos de la entrevista</i>	53
Figura 9. <i>codificaciones por tipo de sentimiento</i>	54
Figura 10. <i>Localización geográfica del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo</i>	60
Figura 11. <i>Estado de la pista aeropuerto Golfo de Morrosquillo en el año 2023.</i>	65
Figura 12. <i>Manejo y protección de línea costa.</i>	71
Figura 13. <i>Manejo de cuerpos hídricos superficiales y rondas hídricas</i>	72
Figura 14. <i>Manejo de ruido y vibraciones</i>	73
Figura 15. <i>Aeropuerto golfo de Morrosquillo, zonas urbanas aledañas</i>	78
Figura 16. <i>Características geométricas plataforma</i>	90
Figura 17. <i>Esquema general de drenaje</i>	92
Figura 18. <i>Esquema de áreas de drenaje canales proyectados</i>	92

Lista de Anexos

Anexo 1. <i>Revisión Documentos Internos del Proyecto</i>	108
Anexo 2. <i>Evidencia Fotográfica</i>	110
Anexo 3. <i>Visita en Campo verificación estado inicial del Sistema Eléctrico.</i>	112
Anexo 4. <i>Modelo de Entrevista</i>	116
Anexo 5. <i>Transcripción de Entrevistas</i>	117
Anexo 6. <i>Encuesta de Evaluación de Riesgos</i>	129
Anexo 7. <i>Elementos Gestión del Riesgo</i>	137
Anexo 8. <i>Perfil de Riesgos</i>	149

Resumen

El proyecto analizó las estrategias de gestión y manejo de riesgos aplicadas en la rehabilitación del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo, en Tolú (Sucre), como inversión estratégica para mejorar la conectividad regional. Se empleó una metodología mixta basada en revisión documental, encuestas, entrevistas semiestructuradas y observación de campo, identificando riesgos técnicos, económicos, ambientales y sociales. Con el apoyo de la herramienta Atlas.ti se realizaron análisis cualitativos y de sentimiento. Los principales riesgos detectados fueron el deterioro de pavimentos, fallas en drenajes, sobrecostos por inflación, afectaciones a ecosistemas costeros y vulnerabilidad social. Se evidenció que la planeación, la comunicación efectiva y la participación comunitaria son esenciales para mitigar riesgos. El estudio concluye que una gestión estructurada, apoyada en la norma ISO 31000 y en comités especializados, optimiza recursos, reduce sobrecostos y fortalece la sostenibilidad. El proyecto cumplió estándares de la OACI y consolidó al aeropuerto como un nodo estratégico del Caribe colombiano.

Palabras clave: Proyectos de construcción, Aeropuerto, Gestión de riesgos – Infraestructura – Inversión pública – Región Caribe .

Abstract

The project analyzed the risk management and mitigation strategies applied in the rehabilitation of the Golfo de Morrosquillo Airport, in Tolú (Sucre), as a strategic public investment to improve regional connectivity. A mixed methodology was employed, based on documentary review, surveys, semi-structured interviews, and field observation, to identify technical, economic, environmental, and social risks. Using the Atlas.ti software, qualitative and sentiment analyses were conducted. The main risks identified included pavement deterioration, drainage failures, cost overruns due to inflation, impacts on coastal ecosystems, and social vulnerability in nearby communities. The findings revealed that effective planning, communication, and community participation are essential for risk mitigation. The study concludes that a structured management approach, supported by ISO 31000 standards and specialized committees, optimizes resources, reduces cost overruns, and strengthens sustainability. The project met ICAO standards and positioned the airport as a strategic hub in the Colombian Caribbean.

Keywords: Construction projects, Airport, Risk management – Infrastructure – Public investment – Caribbean Region.

Introducción

El negocio de la infraestructura es uno de los principales pilares del desarrollo económico y social de los territorios en un país (Kohon, 2011). En Colombia, por ejemplo, la inversión pública en obras civiles, transporte, vivienda y servicios ha tenido un presupuesto elevado, y ha sido catalogado históricamente como una herramienta para cerrar brechas regionales, ya sea para generar empleo, mejorar la calidad de vida de las personas y dinamizar la economía (Armendáriz y Carrasco, 2019). La región Caribe ha experimentado un crecimiento sostenido en proyectos de infraestructura que buscan robustecer la conectividad, el turismo y la competitividad territorial (Portafolio, 2024). En vista de tener un panorama tan diverso y con amplias expectativas y problemáticas, es necesario analizar cómo se gestiona el riesgo, en especial si se usan recursos públicos.

La inversión pública, hace parte de la estrategia política de cada país, y los dineros destinados a infraestructura representan una apuesta estratégica del Estado, que puede llegar a transformar las regiones que han sido olvidadas (Barboza et al., 2025). En esta situación se encuentra el departamento de Sucre, que busca resarcir un olvido de muchos años, y para el año 2024 el Gobierno Nacional propone consolidar una inversión de más de 2.3 billones de pesos en proyectos de transporte, vías urbanas, aeropuertos y caminos comunitarios (Ministerio de Transporte, 2024). Esta iniciativa busca mejorar la movilidad sucreña y atender el acceso a servicios deficientes, y en su proceso de construcción, generar empleo, fortalecer el tejido social y promover el desarrollo económico local. Dado que es un presupuesto abultado, es necesario vigilar y mantener el uso eficiente de los recursos, por lo que se exige una gestión rigurosa de los riesgos asociados para su ejecución.

Los aeropuertos son puntos neuronales en conectividad, e históricamente han sido objeto de importantes inversiones en la región Caribe. El mejoramiento del aeropuerto “*Golfo de Morrosquillo*” y la modernización del aeropuerto “*Las Brujas de Corozal*” son ejemplos de inversión pública del Estado colombiano, y se han convertido en ejemplo de ejecución con bajos riesgos y transformados en un motor para el desarrollo regional (Ministerio de Transporte, 2024). Colombia ha enfrentado desafíos en la ejecución de proyectos públicos, por sus altos niveles de riesgos, como los sobrecostos, o los retrasos y la baja calidad, lo que ha llevado a fortalecer los

sistemas de planeación, control y evaluación. Por tal motivo, la gestión de riesgos se convierte en un instrumento clave para avalar la eficiencia y sostenibilidad de las inversiones públicas.

El análisis de riesgos en proyectos de construcción busca identificar, evaluar y mitigar los factores que pueden afectar el cumplimiento de los objetivos (Bustamante y Giraldo, 2024). En la región Caribe, los riesgos pueden relacionarse con los aspectos técnicos, financieros, ambientales, sociales, administrativos y otros causantes que pueden afectar el proyecto. En una revisión documental mostrada por Galván y Monterroza (2014) demuestran que aplicar metodologías como el PMI que permite anticiparse a los problemas y mejorar la toma de decisiones en proyectos de construcción. La gestión de riesgos no solo previene pérdidas económicas, sino que también fortalece la gobernanza y la transparencia en el uso de recursos públicos (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2025).

Para detectar los riesgos, es necesario aplicar una serie de herramientas técnicas, como matrices de impacto, los mapas de calor, el análisis probabilístico y los escenarios de simulación. Se ha evidenciado que una apropiada detección de riesgos mejora la proyección financiera y reduce incertidumbres futuras (Garcés, 2018; Yacamán y Vargas, 2021). Además, incorporar riesgos no tradicionales, como la presencia de epidemias o de eventos climáticos extremos (posibles en las cercanías del mar), permite desarrollar proyectos con más resilientes y alta sostenibilidad. Para esto, es necesaria la participación de actores locales, asociados a la administración pública local, quienes han dirigido las políticas públicas y conocen a profundidad el territorio, y también el uso de tecnologías de prevención de riesgos que ayudan a fortalecer la capacidad de respuesta ante situaciones adversas (Carvalho, 2025).

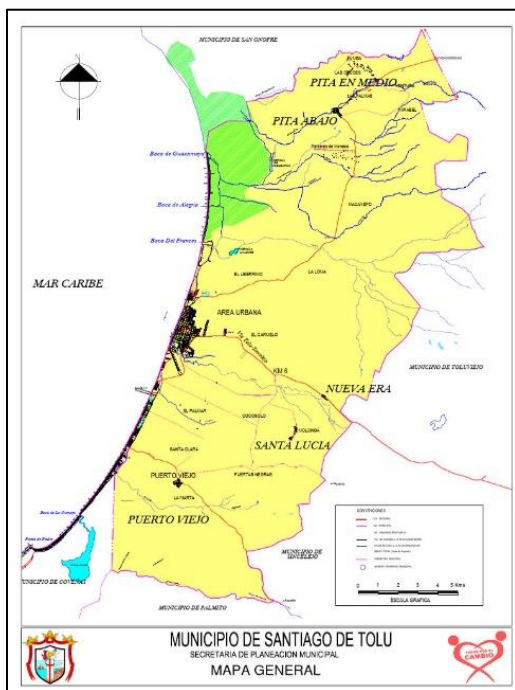
Este proyecto tiene como objetivo analizar las estrategias de gestión y manejo de riesgos en el proyecto de mejoramiento y construcción de la pista, plataforma, franjas de seguridad y de las obras complementarias del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo. Se busca identificar los principales riesgos presentes, evaluar las metodologías utilizadas para su gestión y proponer recomendaciones para futuras inversiones. El estudio se fundamenta en antecedentes académicos, documentos oficiales, entrevistas y encuestas del personal administrativo y técnico del proyecto.

El documento está dividido en cinco capítulos. El primer capítulo presenta el planteamiento del problema sobre gestión de riesgos en el aeropuerto Golfo de Morrosquillo y su inversión pública. El segundo capítulo aborda el marco de referencia, a nivel internacional, nacional, y del departamento de Sucre en la temática de la gestión de riesgo en infraestructuras públicas. El tercer capítulo describe la metodología utilizada en la investigación, el cuarto capítulo expone los resultados del análisis de riesgo, las entrevistas y las encuestas. Por último, el quinto capítulo presenta discusiones, las reflexiones las conclusiones y las recomendaciones, orientadas a fortalecer la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura pública en la región y el país.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Tolú, ubicado en el Departamento de Sucre, es una ciudad que se encuentra al lado del mar, de gran importancia en la región Caribe. Su economía se mantiene principalmente en el turismo, la pesca y el comercio local, nacional e internacional. En los últimos años se han impulsado actividades económicas de gran interés su cercanía al Golfo de Morrosquillo y en los atractivos naturales (Viloria Sequeda y Vitola Álvarez, 2020).

Figura 1. Mapa de Tolú



Nota: Tomado de la Secretaría de Departamental de Sucre

Tolú enfrenta desafíos característicos en cuanto a infraestructura, al desarrollo económico y la planificación urbana. Por su condición social, este municipio se caracteriza por una población con altos niveles desempleo y de informalidad, y por tener acceso limitado a servicios públicos de calidad como lo son la energía eléctrica, el agua potable y el alcantarillado, lo que impacta de forma negativa en el bienestar de sus habitantes (Narváez, Ortega y Barbosa, 2018).

Desde el panorama político, la región del golfo ha mostrado avances en la implementación de políticas de desarrollo, no solo se han mejorado la calidad de vida, sino que se ha avanzado en la gestión de riegos importantes para la región. Por otro lado, la ejecución de

proyectos estratégicos ha sido manejada de manera irregular debido a limitaciones en el presupuesto y dificultades en la gestión administrativa ligado a la presencia de corrupción. En los últimos años, el gobierno nacional y departamental han promovido iniciativas para mejorar la conectividad y el desarrollo turístico del municipio de Tolú y la región del Golfo de Morrosquillo. Entre estos proyectos, se encuentra la ampliación de la estructura vial, la modernización del puerto y la planificación de estrategias de desarrollo sostenible en la comunidad. Sin embargo, la ejecución de nuevos proyectos enfrenta múltiples desafíos, como la falta de inversión privada, una adecuada gestión de los recursos públicos y la necesidad de una integración mucho más efectiva con las comunidades durante los procesos de planificación (Martínez, Pérez y Acurero, 2023).

La rehabilitación del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo parte de una iniciativa para fortalecer la conectividad aérea, impulsar el turismo y activar la economía local. Sin embargo, su ejecución requiere una gestión minuciosa de riesgos para evitar principalmente: los retrasos, los sobrecostos y los impactos negativos en el entorno. La falta de organización podría comprometer los beneficios del proyecto, y afectar la comunidad y la sostenibilidad del proyecto, incluyendo pérdidas económicas por demoras o la cárcel si se demuestra inacción ante la poca gestión de los riesgos presentes. Es por esto, que es fundamental establecer estrategias de gestión de riesgos que garanticen su viabilidad y éxito en el corto, mediano y largo plazo.

La gestión y manejo de riesgos en proyectos de recuperación aeroportuaria son un desafío para cualquier administrador. Ya que estos proyectos, al involucrar aspectos técnicos, financieros, ambientales y sociales, requieren un enfoque integral que permita anticipar y mitigar posibles contingencias en cualquier situación dada. El incumplimiento de estas normativas de riesgo puede comprometer el éxito y la funcionalidad del proyecto (Melendez y El Salous, 2021).

En la actualidad sucreña, la recuperación del aeropuerto es una realidad, y se hace con el fin de superar la necesidad de mejorar la conectividad aérea y fortalecer el desarrollo económico de la región. La aprobación del presupuesto ha sido exitosa y la selección del contratista de ejecución de la obra ha cumplido con las normas legales vigentes (SECOP, 2023). Sin embargo, la ejecución de este proyecto enfrenta retos como la insuficiencia de recursos, la incertidumbre en la planificación, el impacto ambiental y la problemática social latente. Ante esta situación, se

hace necesario la ejecución de técnicas de gestión de riesgos que permitan identificar, evaluar y controlar amenazas potenciales. El uso de técnicas adecuadas garantiza, no solo la viabilidad del proyecto, sino que también puede alinearse con los objetivos de desarrollo sostenible, maximizando sus beneficios y minimizando los posibles daños.

Para poner en práctica la gestión y manejo de riesgos en el proyecto de rehabilitación del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo, es necesario considerar varias metodologías reconocidas en el ámbito de la construcción de aeropuertos. Una de ellas es la propuesta por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), que destaca la identificación, análisis y evaluación de riesgos, y también propone una fácil toma de decisiones si existe incertidumbre en las actividades. Otra metodología notable es la que desarrollada por el Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento (COSIPLAN-IIRSA), que plantea una gestión segura de peligros, pasando de un trabajo reactivo a una gestión mucho más proactiva que lleva al adecuado análisis de riesgo en proyectos de este tipo.

Otro instrumento es el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), una técnica útil para examinar proyectos desde varios aspectos, aumentando el espectro de riesgos identificados y facilitando la planificación estratégica. La integración de estas metodologías permite una gestión de riesgos más completa y adaptada a las particularidades del proyecto de rehabilitación del Aeropuerto de Tolú, asegurando su viabilidad y sostenibilidad a largo plazo.

1.1 Descripción del Problema

El proyecto de mejoramiento y construcción de la pista, plataforma, franjas de seguridad y obras complementarias del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo, representa una iniciativa estratégica para impulsar la conectividad aérea, el turismo y el desarrollo socioeconómico de la región Caribe Colombiana. Sin embargo, su ejecución se enfrenta a una compleja red de riesgos técnicos, económicos, ambientales y sociales que, de no ser gestionados de manera integral y proactiva, podrían comprometer su viabilidad y sostenibilidad.

Dicho esto, desde el punto de vista técnico, la infraestructura mostró un avanzado estado de detrimento, con pavimentos desgastados altos índices de deterioro, sistemas de drenaje insuficientes, ayudas visuales obstruidas con maleza o desgastadas o dañadas y áreas de aterrizaje pequeñas y en mal estado, que evitan la llegada de Aeronaves de mayor capacidad. Estas observaciones negativas limitan la operatividad y la seguridad del Aeropuerto. Además, la ubicación costera introduce factores de riesgo mucho más específicos, como la alta salinidad en el ambiente, la erosión costera típica de las altas brisas y la inestabilidad de los suelos gracias a la alta permeabilidad de los suelos, que exigen soluciones técnicas mucho más especializadas y costosas.

Con relación al ámbito económico, el proyecto cuenta con un presupuesto significativo aprobado por el Gobierno Nacional y el Ministerio de Hacienda, pero está expuesto a sobrecostos debido a la volatilidad de los precios de materiales, las distancias en las plantas autorizadas en el sector, las limitaciones logísticas y los posibles retrasos en la obtención de licencias, permisos y corrupción. Esta insuficiente asignación de recursos para imprevistos corresponde al (3%) del proyecto y puede aumentar la vulnerabilidad financiera del proyecto, en especial ante contingencias procedentes de interferencias administrativas o cambios en las condiciones iniciales.

Ahora bien, con respecto a los riesgos ambientales, se puede exponer que, son particularmente críticos, dada la sensibilidad de los ecosistemas de manglar, cuerpos hídricos y la línea costera. La intervención en estas áreas requiere no solo el cumplimiento normativo, sino también la implementación de medidas de mitigación y compensación mucho más acertada, así como un monitoreo constante para prevenir impactos irreversibles.

En el componente social, se revela una alta vulnerabilidad de las comunidades aledañas, con economías informales que depende en su mayoría del turismo y la pesca, con tenencia irregular de la tierra, por lo que se crean conflictos y problemas, y existe acceso limitado a servicios básicos. La falta de una estrategia clara de comunicación y contribución comunitaria podría generar resistencias sociales, conflictos y retrasos en la ejecución del proyecto.

En conjunto, estos riesgos interactúan de forma integral, y pueden generar un retraso técnico en cualquier dimensión que puede traducirse en sobrecostos económicos y un atraso en la

fecha de entrega. Por lo tanto, la ausencia de un enfoque estructurado de gestión de riesgos que integre planificación anticipada, articulación interinstitucional, gestión ambiental preventiva y participación comunitaria, se puede constituir como el núcleo del problema que este trabajo busca abordar.

Dicho de otro modo, el problema que se busca atender no es solo la modernización de un aeropuerto, sino la construcción de un modelo de gestión de riesgos que garantice que esta obra cumpla su propósito: conectar a Santiago de Tolú con el país y el mundo, potenciar su desarrollo económico y social, y asegurar que el progreso no se convierta en una nueva fuente de vulnerabilidad para la comunidad y el territorio.

1.2 La Pregunta de Investigación

¿Cuáles son las estrategias efectivas de gestión y manejo de riesgos en el proyecto de rehabilitación el Aeropuerto de Tolú (Sucre), para garantizar su viabilidad técnica, económica y social, y minimizando los impactos ambientales y operacionales?

1.3 Los Objetivos de Investigación

1.3.1 Objetivo General

Identificar y analizar estrategias efectivas de gestión y manejo de riesgos en el proyecto de rehabilitación del Aeropuerto de Tolú (Sucre) para garantizar su viabilidad técnica, económica y social, minimizando los impactos ambientales y operacionales.

1.3.2 Objetivos Específicos

Evaluar los principales riesgos técnicos, económicos, sociales y ambientales asociados al proyecto de rehabilitación del aeropuerto de Tolú.

Identificar herramientas y metodologías de gestión de riesgos aplicables a la planificación y ejecución del proyecto.

Proponer una estrategia de mitigación y control de riesgos que contribuyan a la sostenibilidad y éxito del proyecto.

1.4 Justificación de la Investigación

La implementación de estrategias de gestión en proyectos de infraestructura resulta fundamental para garantizar el cumplimiento de cada una de sus etapas (Bustamante y Giraldo, 2024). Este tipo de obras requiere una planificación precisa, coordinación efectiva de los recursos, y una visión clara de los objetivos a corto, mediano y largo plazo (Pincay et al., 2025). Estas estrategias de gestión permiten crear cronogramas mucho más realistas, con la posibilidad de controlar los costos, de asegurar la calidad de la ejecución y mantener una comunicación fluida entre todos los actores involucrados, incluyendo a los contratistas, a las entidades gubernamentales y las comunidades locales. Una gestión eficiente de los riesgos no solo optimiza los recursos públicos invertidos, sino que también mengua los retrasos, mejora la transparencia en los procesos y fortalece la legalidad general del proyecto (Arenas, 2020).

La gestión de riesgos adquiere un papel crucial, ya que permite identificar, evaluar y mitigar las amenazas que podrían afectar el cumplimiento de los objetivos del proyecto (Pincay et al. 2020). Dado que este tipo de obras involucra múltiples variables técnicas, climáticas, legales y sociales, el riesgo está presente en cada etapa. A través de una gestión de riesgos metódica es posible anticipar escenarios adversos (como problemas de suelos, incumplimientos contractuales, impactos ambientales o de la comunidad) y diseñar respuestas serias para cada uno de ellos. Esta capacidad de anticiparse fortalece la resiliencia del proyecto, reduce los sobrecostos que puedan ser inesperados y se evita penalizaciones y paralizaciones innecesarias.

La economía del municipio de Tolú depende en gran parte del turismo y el comercio regional. Los trabajos de construcción en el aeropuerto tienen un impacto estratégico en la comunidad, y por ello, una gestión efectiva del proyecto potencia su sostenibilidad y funcionalidad en el tiempo dando posibilidades a los habitantes en cuanto a trabajo formal. En suma, el uso de estrategias de gestión y la adecuada gestión del riesgo aseguran que la rehabilitación del aeropuerto se realice bajo criterios de eficiencia, sostenibilidad y

responsabilidad social, maximizando su contribución al desarrollo regional y a la mejora de la conectividad del departamento de Sucre (Rosas Consuegra et al., 2018).

Ejecutar la rehabilitación del aeropuerto es altamente relevante por varias razones que responden tanto a necesidades locales como a objetivos estratégicos de desarrollo regional y nacional.

- En primer lugar, el aeropuerto representa una puerta de entrada clave para el turismo en la región de Sucre, especialmente en zonas costeras como Coveñas, San Antero y Tolú.
- En segundo lugar, la ejecución del proyecto contribuye a fortalecer el sistema de transporte multimodal del país, integrando de manera más eficiente el transporte aéreo con el terrestre y marítimo en el Caribe colombiano.
- En tercer lugar, el mejoramiento o rehabilitación es la capacidad de respuesta ante emergencias. El aeropuerto en buen estado sirve para fines turísticos y comerciales, y también sirve como punto logístico en algunos eventos importantes.

2. MARCO DE REFERENCIA

El desarrollo de infraestructura en Colombia ha enfrentado históricamente múltiples desafíos, especialmente en regiones con marcadas desigualdades sociales y económicas como Córdoba y Sucre. A pesar de la existencia de recursos provenientes del Sistema General de Regalías (SGR) y otros mecanismos de financiación, las dificultades en la formulación, estructuración y ejecución de proyectos han limitado su impacto. Los siguientes antecedentes evidencian la necesidad de fortalecer las capacidades técnicas, así como la necesidad de implementar estrategias efectivas de gestión del riesgo que aseguren la sostenibilidad y eficiencia de las inversiones. A continuación, se muestran los antecedentes internacionales, nacionales y regionales.

2.1 Marco de Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

En primer lugar, los autores Yacila y Luján (2024), realizaron una revisión sistemática de 45 estudios publicados entre 2017 y 2024, con el objetivo de analizar cómo la gestión de riesgos influye en la eficiencia del gasto en proyectos de inversión pública. Identificaron como variables principales la gestión de riesgos (independiente) y la eficiencia del gasto (dependiente). En las variables intervinientes esta la tipología de riesgos y las metodologías aplicadas. Concluyeron que una gestión adecuada de riesgos mejora entre un 15% y 35% la eficiencia del gasto público en América Latina.

En el contexto de los proyectos de inversión pública en América Latina, la gestión de riesgos se ha convertido en una herramienta clave para mejorar la eficiencia del gasto. El artículo de Yacila y Luján (2024) abordó esta problemática, e identificó aspectos clave para la aplicación de metodologías específicas que pueden optimizar los resultados financieros y operativos de los proyectos públicos. Las variables que fueron trabajadas mediante el análisis de metodologías como Monte Carlo, escenarios y matrices de impacto, permitieron establecer correlaciones entre la gestión de riesgos y la eficiencia del gasto. Estas herramientas facilitaron la identificación de patrones comunes en los proyectos revisados y la formulación de recomendaciones aplicables en

contextos latinoamericanos. Este trabajo abordó un enfoque técnico y contextual, para medir través de indicadores los sobrecostos, el cumplimiento de cronogramas y la satisfacción de actores involucrados.

En segundo lugar, los autores Herz y Krezdorn (2022), combinaron entrevistas cualitativas y encuestas a 221 gerentes de proyectos internacionales para identificar causas comunes de fracaso, como planificación deficiente, conflictos interpersonales y cambios constantes en los objetivos. Las variables principales fueron las razones del fracaso (independiente), los indicadores tempranos (intervinientes) y las consecuencias del fracaso (dependiente). Los autores concluyeron que la identificación temprana de señales de alerta puede prevenir el fracaso y mejorar la gestión de riesgos.

La gestión de proyectos enfrenta múltiples desafíos que pueden conducir al fracaso si no se identifican y gestionan adecuadamente los riesgos. Herz y Krezdorn (2022) exploran esta realidad en su artículo, donde analizan las causas, consecuencias e indicadores del fracaso en proyectos internacionales, proponiendo un modelo predictivo que permite anticipar problemas y mejorar la toma de decisiones. Las variables fueron trabajadas mediante análisis temático y estadístico, construyendo un modelo predictivo que permite anticipar el fracaso en proyectos complejos. La variable independiente se abordó desde la perspectiva de gestión organizacional, mientras que la dependiente se relacionó con pérdidas económicas, frustración del equipo y daño reputacional. El estudio demostró que los indicadores tempranos, como ajustes constantes en los objetivos y conflictos entre socios, son claves para activar mecanismos de prevención y mejorar la toma de decisiones.

En tercer lugar, Aung, Liana, Htet y Bhaumik (2023), revisaron estudios sobre riesgos técnicos, financieros, legales y ambientales en proyectos de construcción, destacando la importancia de una gestión integral. Trabajaron la gestión de riesgos en diversas dimensiones y estimaron el éxito de los proyectos el éxito del proyecto según el tipo de riesgo, la metodología aplicada y el contexto institucional. Los autores concluyeron que una gestión eficaz de riesgos mejora la satisfacción de los interesados y reduce pérdidas operativas.

Los proyectos de construcción están expuestos a diversos tipos de riesgos que pueden afectar su éxito si no se gestionan de forma integral. Aung, Liana, Htet y Bhaumik (2023)

presentan una revisión de literatura que sistematiza los enfoques más efectivos para la gestión de riesgos en este tipo de proyectos, destacando la importancia de estrategias preventivas y participativas. El proyecto trabajó mediante la categorización de riesgos y el análisis de estrategias de mitigación, como la planificación anticipada, el monitoreo constante y la participación de actores clave. La variable independiente se abordó desde un enfoque técnico y normativo, mientras que la dependiente se midió a través de indicadores de cumplimiento de objetivos, costos y tiempos. El estudio evidenció que la gestión preventiva de riesgos permite una ejecución más eficiente y resiliente de los proyectos de construcción.

En cuarto lugar, el artículo de Alshehhi, Sidik, y Rozali (2024), evaluaron cómo las estrategias de gestión de riesgos influyen directamente en métricas como cronograma, calidad y costos en proyectos de construcción. Las variables principales fueron la gestión de riesgos (independiente) y el desempeño del proyecto (dependiente). Las variables intervinientes son la cultura organizacional, la experiencia del equipo y la asignación de recursos. Los autores concluyeron que una cultura proactiva en la gestión de riesgos mejora los resultados financieros y operativos.

El desempeño de los proyectos de construcción depende en gran medida de cómo se gestionan los riesgos desde su planificación hasta su ejecución. Alshehhi, Sidik y Rozali (2024) analizan esta relación en su estudio, evaluando el impacto de la gestión de riesgos sobre variables como tiempo, costo y calidad, y proponiendo una cultura organizacional proactiva como factor clave para el éxito. Es clave la realización de encuestas aplicadas a profesionales del sector y realizar el análisis estadístico de proyectos ejecutados. Con el cumplimiento de la implementación de políticas internas y los protocolos de evaluación, se pueden mejorar significativamente los indicadores de eficiencia, asegurar el cumplimiento de estándares y tener una alta satisfacción del cliente. El estudio demostró que la gestión sistemática de riesgos permite anticipar problemas, optimizar recursos y mejorar el desempeño general del proyecto.

En quinto lugar, el autor Tanaya (2025), propone el uso de herramientas como FMEA (Análisis Modal de Fallos y Efectos) y BIM (Modelado de Información de Construcción) para anticipar interrupciones, mejorar la toma de decisiones y gestionar riesgos relacionados con pagos, subcontratistas y diseño. La gestión de riesgos se analiza según la eficiencia operativa del

proyecto y su capacidad técnica. También se aplica la integración digital y la comunicación entre actores promoviendo los enfoques innovadores para una gestión más eficiente y resiliente.

La innovación tecnológica ha transformado la forma en que se gestionan los riesgos en proyectos de infraestructura. Tanaya (2025) propone en su artículo el uso de herramientas para anticipar interrupciones y mejorar la eficiencia operativa. Esto demostró cómo la integración digital puede fortalecer la resiliencia y el control en la ejecución de proyectos constructivos. Las variables fueron trabajadas mediante estudios de caso y simulaciones aplicadas a proyectos reales, lo que permitió observar cómo la tecnología mejora la identificación y mitigación de riesgos. La variable independiente se abordó desde la implementación de herramientas digitales, mientras que la dependiente se midió con indicadores de productividad, reducción de errores y cumplimiento de plazos. El estudio evidenció que la integración tecnológica en la gestión de riesgos transforma positivamente la ejecución de proyectos constructivos.

Por otro lado, las estrategias de gestión y manejo de riesgos en proyectos de construcción o rehabilitación de estructuras han evolucionado hacia modelos integrales que combinan tecnología, normativa internacional y gobernanza corporativa. Estas estrategias incluyen la aplicación de metodologías como el Project Risk Management del PMI (Project Management Institute), el uso de herramientas BIM (Building Information Modeling) para identificar riesgos en etapas tempranas, y el cumplimiento de estándares como los ISO 31000 de gestión del riesgo. Para las grandes empresas nacionales, adoptar estas prácticas internacionales representa una ventaja competitiva clave: les permite reducir pérdidas, optimizar recursos, cumplir con requisitos de financiamiento internacional y aumentar su reputación ante inversores y clientes.

El estudio de Bernard Sirau et al. (2024), se enfocaron en identificar los desafíos y factores críticos de éxito (CSFs) en la rehabilitación de Proyectos de Vivienda Abandonados (AHPs), para ello, realizaron entrevistas semiestructuradas expusieron actores clave en la gestión de los proyectos, y responder preguntas del por qué fracasan o se estancan estos proyectos y qué condiciones son necesarias para que tengan éxito a lo largo de su ciclo de vida.

La investigación se realizó a través de cinco entrevistas profundas que abarcaron desde la etapa de planificación hasta el cierre de los proyectos. Los investigadores organizaron los hallazgos en cinco categorías principales: planificación y estudios de factibilidad, proceso de

decisión, etapa de rehabilitación, mantenimiento/cierre y factores transversales como la comunicación, experiencia profesional y gestión del riesgo. A partir de estos datos, identificaron los factores críticos de éxito que deben estar presentes para que la rehabilitación funcione: buena planificación, comunicación clara, liderazgo efectivo, apoyo de la alta dirección y normativa adecuada.

Este estudio muestra las condiciones para que un proyecto de rehabilitación funcione y ofrece una guía práctica sobre cómo abordar el tema de rehabilitación de proyectos sociales estancado. Los hallazgos permiten anticipar problemas y estructurar intervenciones basadas en lecciones aprendidas reales, lo cual es fundamental si estás trabajando en propuestas de gestión de proyectos sociales, infraestructura comunitaria o intervenciones psicosociales en territorios vulnerables.

El artículo de Shakya y Mishra (2019), se enfoca en la identificación, evaluación y priorización de riesgos en la construcción del aeropuerto. Debido a la ausencia de una gestión formal de riesgos durante el desarrollo del proyecto, se definieron operacionalmente los problemas y las incertidumbres como riesgos. A través de revisión bibliográfica y entrevistas a informantes clave (35 participantes entre empleador, consultor y contratista), se identificaron 14 categorías de riesgos y 96 factores de riesgo. Cada factor fue evaluado en términos de severidad y frecuencia para calcular su puntuación de riesgo mediante una matriz cualitativa.

Los resultados mostraron que 33 riesgos fueron significativos desde la perspectiva del empleador, 41 desde la del consultor y 72 desde la del contratista. Para medir el nivel de concordancia entre las partes, se utilizaron el Coeficiente de Correlación de Rangos de Spearman y el Coeficiente de Concordancia de Kendall. Los factores de riesgo más relevantes se encontraron en la categoría de diseño, especificación, estimación y programación. Esta categoría incluye errores de diseño, estimaciones inexactas de costos y tiempos, e información insuficiente en las especificaciones.

El estudio destaca la utilidad de herramientas como la matriz de probabilidad-impacto para el análisis cualitativo de riesgos, así como la clasificación de los riesgos en aceptables, de revisión y no aceptables (riesgos significativos). Además, se adoptaron técnicas de identificación documental y de recopilación de información, incluyendo entrevistas, revisión de datos

históricos y consultas con expertos. Estas herramientas permitieron sistematizar los riesgos y priorizar aquellos con mayor exposición para su posterior mitigación.

Los antecedentes internacionales revisados emplearon diversas estrategias metodológicas para abordar la gestión y el manejo de riesgos en proyectos de construcción y mejoramiento. En su mayoría, se utilizaron enfoques cuantitativos y cualitativos, incluyendo revisiones sistemáticas de literatura, estudios de caso, encuestas a profesionales del sector, entrevistas semiestructuradas y análisis estadísticos. Estas estrategias permitieron identificar variables clave como la gestión de riesgos, el desempeño del proyecto, la eficiencia del gasto y el uso de tecnologías innovadoras. Además, se aplicaron herramientas como el análisis facilitaron la evaluación de riesgos desde una perspectiva técnica y operativa.

La efectividad de estas metodologías se evidenció en la capacidad de anticipar fallos, optimizar recursos y mejorar la toma de decisiones en los proyectos analizados. Los estudios demostraron que una gestión de riesgos bien estructurada contribuye significativamente a mejorar indicadores como el cumplimiento de cronogramas, la calidad de los entregables, la reducción de sobrecostos y la satisfacción de los actores involucrados.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

En primer lugar, Arenas Roa (2020) presentó una tesis que se analizó cómo la fase de planeación influye directamente en la mitigación de riesgos en proyectos de construcción, destacando la aplicación de la metodología PMI y la guía PMBOK. Las variables identificadas fueron la gestión de riesgos (independiente) y la eficiencia en la ejecución del proyecto (dependiente), con variables intervinientes como el uso de herramientas tecnológicas y la calidad de la planificación. El autor concluyó que una planeación estructurada permite anticipar riesgos y reducir incertidumbres, mejorando los resultados del proyecto.

El estudio trabajó las variables mediante el análisis de procesos de planeación y la aplicación de herramientas como BIM y software de gestión. La variable independiente se abordó desde un enfoque metodológico, mientras que la dependiente se evaluó en términos de cumplimiento de cronogramas y reducción de sobrecostos. El trabajo evidenció que una planeación técnica y anticipada mejora la capacidad de respuesta ante riesgos en proyectos

constructivos. Además, se destaca la importancia de integrar equipos interdisciplinarios para fortalecer la toma de decisiones. La tesis propone un modelo de gestión basado en buenas prácticas internacionales adaptadas al contexto colombiano.

En segundo lugar, Roa Quintero (2017) desarrolló una tesis donde se evaluó el grado de cumplimiento del SG-SST en empresas constructoras de Manizales, aplicando el ciclo PHVA y normativas colombianas. Las variables principales fueron el sistema de gestión (independiente) y el nivel de cumplimiento normativo (dependiente), con variables intervinientes como la cultura organizacional, la capacitación del personal y la infraestructura disponible. La autora concluyó que existen brechas significativas en la implementación del SG-SST, especialmente en el componente de seguridad industrial.

El estudio trabajó las variables mediante encuestas, entrevistas y análisis documental. La variable independiente se abordó desde la estructura normativa y operativa del SG-SST, mientras que la dependiente se midió a través de indicadores de cumplimiento legal y percepción de riesgo. El trabajo evidenció que una gestión integral en seguridad laboral mejora la prevención de accidentes y fortalece la cultura de riesgo en el sector construcción. Se recomienda fortalecer los procesos de formación y supervisión para garantizar la sostenibilidad del sistema. La tesis aporta una guía práctica para mejorar la gestión de riesgos laborales en obras civiles.

En tercer lugar, Salamanca-González, Valencia-Ariza y Fuentes-Rojas (2019) realizaron un diagnóstico geofísico y social para diseñar estrategias de mitigación de riesgos, empleando zonificación por amenazas y evaluación de vulnerabilidad poblacional. Las variables identificadas fueron la gestión del riesgo (independiente) y la resiliencia comunitaria (dependiente), con variables intervinientes como el tipo de amenaza, la infraestructura crítica y la participación ciudadana. Los autores concluyeron que una gestión contextualizada y participativa permite reducir la exposición a desastres.

El estudio trabajó las variables mediante análisis geoespacial, entrevistas comunitarias y revisión normativa. La variable independiente se abordó desde un enfoque territorial y técnico, mientras que la dependiente se evaluó en términos de preparación comunitaria y reducción de vulnerabilidades. El artículo evidenció que la integración de saberes locales y herramientas técnicas fortalece la gestión de riesgos en contextos rurales. Se propone un modelo de gestión

basado en la articulación entre actores institucionales y comunitarios. Este enfoque permite una planificación más inclusiva y efectiva frente a amenazas naturales.

En cuarto lugar, Trujillo et al. (2021) presentaron un informe de práctica profesional donde se analizaron los riesgos más comunes en proyectos públicos, como sobrecostos, reprocesos y fallas administrativas, proponiendo medidas de mitigación basadas en modelos de gestión. Las variables principales fueron la gestión de riesgos (independiente) y el desempeño del proyecto (dependiente), con variables intervinientes como la capacidad técnica del equipo, la planificación financiera y la supervisión institucional. Los autores concluyeron que una gestión sistemática de riesgos mejora la eficiencia y transparencia en la ejecución de proyectos públicos.

El estudio trabajó las variables mediante análisis de casos, entrevistas a funcionarios y revisión de documentos técnicos. La variable independiente se abordó desde modelos de gestión como PMI y GTC 45, mientras que la dependiente se midió a través de indicadores de cumplimiento de metas, tiempos y costos. El informe evidenció que la gestión anticipada y estructurada de riesgos permite una ejecución más eficiente y responsable de los recursos públicos. Se destaca la importancia de fortalecer la capacidad institucional para prevenir desviaciones en los proyectos. El trabajo propone una ruta metodológica para mejorar la gobernanza en obras públicas.

En quinto lugar, Mora Navarro (2022), reflexionó sobre la gestión de riesgos en entornos complejos e impredecibles, destacando la influencia de la cultura organizacional en la percepción y tratamiento del riesgo. Las variables identificadas fueron la cultura organizacional (independiente) y la capacidad de respuesta ante riesgos (dependiente), con variables intervinientes como el liderazgo, la comunicación interna y el uso de tecnologías de control. El autor concluyó que el control algorítmico y la gestión adaptativa son herramientas clave para enfrentar riesgos en organizaciones modernas.

El estudio trabajó las variables mediante revisión teórica y análisis conceptual. La variable independiente se abordó desde un enfoque sociológico y gerencial, mientras que la dependiente se evaluó en términos de adaptabilidad y resiliencia organizacional. El artículo evidenció que la transformación cultural y tecnológica es esencial para una gestión de riesgos efectiva en contextos organizacionales dinámicos. Se propone una visión holística que articule

procesos, personas y tecnología. El autor plantea que la gestión de riesgos debe ser parte del ADN organizacional para enfrentar los desafíos del entorno actual.

En Colombia, la gestión y manejo de riesgos en proyectos de construcción o rehabilitación de estructuras se ha convertido en un componente esencial dentro de la planificación y ejecución de obras públicas y privadas. Las estrategias adoptadas incluyen la identificación temprana de riesgos técnicos, financieros, sociales y ambientales, así como la implementación de mecanismos de prevención, mitigación y respuesta. Estas estrategias están alineadas con las normas técnicas colombianas (NTC) y las políticas de sostenibilidad, resiliencia y seguridad estructural. Se promueve la articulación entre entidades territoriales, constructoras, interventorías y comunidades, lo que permite una gestión integral del riesgo, garantizando la continuidad del proyecto, la calidad de las obras y la seguridad de las personas. El uso de herramientas como estudios de vulnerabilidad, análisis geotécnicos, monitoreo continuo de obras y seguros especializados también fortalece la capacidad de respuesta ante posibles eventualidades como deslizamientos, sismos, inundaciones o problemas legales y financieros.

El artículo de Correa, Ríos y Acevedo (2017) analiza la gestión de riesgos en el contexto empresarial colombiano, destacando su importancia para prevenir amenazas que puedan afectar a las organizaciones, sus miembros y recursos. Se plantea la necesidad de una cultura organizacional que promueva buenas prácticas en la gestión del riesgo, reconociendo la incertidumbre como una variable inherente a los procesos administrativos. El objetivo es entender cómo las empresas identifican, evalúan y enfrentan estos riesgos, basándose en metodologías aceptadas y aplicadas actualmente.

Se presenta la gestión del riesgo como una herramienta clave para la toma de decisiones estratégicas, sustentada en datos y enfoques científicos. Se aborda la evolución del concepto en Iberoamérica, enfatizando la necesidad de integrar la incertidumbre dentro de los modelos administrativos. Esta visión permite fortalecer la cultura de prevención y control al interior de las organizaciones, facilitando una mejor adaptación a entornos complejos y cambiantes.

Muchas empresas han incorporado la gestión de riesgos como política institucional. Esto ha favorecido un modelo de mejora continua que impacta positivamente en la productividad y

eficiencia organizacional. Se destacan componentes clave como la planeación estratégica, la identificación de eventos internos y externos, y la formulación de políticas de control del riesgo. Se mencionan normas y guías como el MECI, SARLAFT, ISO 9001, ISO 14001 y la GTC 45, que estructuran y respaldan la implementación adecuada de estos sistemas.

El artículo Melendez y El Salous (2021), analiza los elementos clave que influyen en el desempeño exitoso de los proyectos dentro de las organizaciones. A través de una revisión sistemática de literatura en bases indexadas como Scopus y WoS, los autores identifican factores tradicionales como el tiempo, costo y calidad, junto con otros emergentes como la satisfacción del cliente, la adopción de tecnologías, la comunicación efectiva y la participación de los stakeholders. Estos elementos, integrados desde las fases tempranas del proyecto, permiten alinear los objetivos operativos con la visión estratégica de la organización.

El estudio destaca la creciente importancia de dimensiones como el liderazgo, la ética gerencial, la flexibilidad laboral, la moral del equipo y la gestión del conocimiento como determinantes en la ejecución efectiva de los proyectos. La investigación concluye que el éxito de la gestión de proyectos no solo depende de cumplir con indicadores técnicos, sino también de integrar factores humanos y organizacionales. Este enfoque integral permite una mejor toma de decisiones y puede ser aplicado en diversos contextos organizacionales para maximizar el rendimiento y garantizar el cumplimiento de metas empresariales.

Los antecedentes nacionales revelan una diversidad de enfoques aplicados para estudiar la gestión de riesgos en proyectos de construcción. En general, se emplearon estrategias como revisiones documentales, estudios de caso, entrevistas semiestructuradas, encuestas diagnósticas y análisis geoespacial. Estas metodologías permitieron identificar variables clave como la gestión de riesgos, la eficiencia del proyecto, el cumplimiento normativo, la resiliencia comunitaria y la cultura organizacional. La triangulación de fuentes y el uso de herramientas como BIM, matrices de riesgo y modelos de gestión (PMI, SG-SST, GTC 45) fortalecieron la validez de los hallazgos.

La efectividad de estas estrategias metodológicas se evidenció en la capacidad de los estudios para establecer relaciones causales entre la gestión de riesgos y los resultados del proyecto. Los enfoques cualitativos permitieron comprender el contexto organizacional y comunitario, mientras que los métodos cuantitativos facilitaron la medición de indicadores como

sobrecostos, tiempos de ejecución y cumplimiento legal. La combinación de técnicas participativas y análisis técnico permitió generar propuestas aplicables y contextualizadas, demostrando que una gestión de riesgos bien estructurada mejora la eficiencia, seguridad y sostenibilidad de los proyectos de construcción en Colombia.

2.1.3 Antecedentes Locales

En la tesis de Galván y Monterroza (2024), identificaron y analizaron los riesgos presentes en el proyecto de construcción del condominio Montú. Se enfocaron en los riesgos relacionados con el alcance, la planeación y la ejecución, utilizando matrices de probabilidad e impacto para clasificarlos. El análisis permitió establecer medidas preventivas y correctivas que contribuyen a mejorar la eficiencia del proyecto y reducir sobrecostos.

Las variables trabajadas fueron la gestión de riesgos como variable independiente y la eficiencia del proyecto como variable dependiente. A través del análisis cualitativo y cuantitativo, se evidenció que una adecuada identificación y evaluación de riesgos permite anticipar problemas y tomar decisiones informadas. Los autores concluyen que el uso de herramientas estructuradas como las del PMI fortalece la planificación estratégica y mejora los resultados en proyectos de construcción residencial.

En la tesis de Garcés Vergara (2018), se centró en identificar y cuantificar los factores de incertidumbre que afectan los costos y tiempos en proyectos de vivienda. Se aplicaron modelos probabilísticos y análisis de sensibilidad para estimar contingencias financieras, considerando variables como duración del proyecto, costos unitarios, y eventos inesperados como epidemias. El enfoque permitió establecer márgenes de seguridad más precisos en la planificación presupuestal.

Las variables principales fueron los factores de incertidumbre (independiente) y el cálculo de contingencias (dependiente). La autora trabajó estas variables mediante simulaciones y análisis estadístico, lo que permitió demostrar que una estimación adecuada de riesgos mejora la resiliencia financiera del proyecto. Se concluye que incorporar estos factores desde la etapa de diseño permite reducir pérdidas económicas y mejorar la toma de decisiones en el sector de la construcción.

El artículo de Yacamán y Vargas (2021), analiza el impacto de una epidemia como riesgo emergente en proyectos de construcción, tomando como referencia el contexto del COVID-19. Se evaluaron efectos como la paralización de obras, el aumento de costos operativos y la disminución en la demanda de vivienda. A través de modelos de probabilidad y escenarios, se estimó la ocurrencia de estos eventos y su impacto en la planificación y ejecución de proyectos. Las variables trabajadas fueron el evento epidémico como variable independiente y el desempeño del proyecto como variable dependiente. Los autores utilizaron análisis de riesgo y simulaciones para demostrar que, aunque el impacto promedio es bajo, su inclusión en los modelos de gestión permite una mejor preparación ante crisis sanitarias.

El aeropuerto de Tolú, oficialmente conocido como Aeropuerto Golfo de Morrosquillo, ha sido una infraestructura clave para la conectividad del departamento de Sucre y, en particular, para el municipio de Santiago de Tolú, una zona con gran potencial turístico y comercial. Durante los últimos, este aeropuerto ha enfrentado múltiples desafíos relacionados con el deterioro de su infraestructura, la falta de inversión, y una limitada operación comercial, factores que han afectado negativamente el desarrollo regional. En respuesta a esta situación, el gobierno nacional y las autoridades territoriales han incluido la rehabilitación del aeropuerto de Tolú dentro de sus planes de inversión en infraestructura de transporte, como parte de una estrategia más amplia para fomentar el turismo, el comercio y la integración regional. Este proyecto contempla mejoras en la pista de aterrizaje, modernización de instalaciones, cumplimiento de normas aeronáuticas, y adecuaciones necesarias para recibir vuelos comerciales con mayor frecuencia y capacidad.

Uno de los aspectos fundamentales para mejorar la conectividad y dinamizar la economía en Córdoba y Sucre es el fortalecimiento de su infraestructura aeroportuaria. Actualmente, los aeropuertos de la región presentan limitaciones tanto en su capacidad operativa como en su infraestructura física, lo que restringe el flujo turístico, comercial y de inversión. La modernización de terminales, la ampliación de pistas, la implementación de tecnologías más eficientes y sostenibles, así como la mejora en los servicios logísticos, son esenciales para integrar estos departamentos con los principales centros económicos del país.

Según el artículo de Bonet-Morón, Aguilera-Díaz y Reina-Aranza (2023), expresa que la infraestructura aeroportuaria robusta puede ser catalizadora del desarrollo de sectores como el turismo, la agroindustria y el comercio exterior. Para lograrlo, se requiere una articulación efectiva entre las entidades nacionales de aviación civil, las gobernaciones y el sector privado, junto con una planificación estratégica que responda a las necesidades reales del territorio. Invertir en aeropuertos no es solo mejorar el transporte aéreo, sino potenciar el desarrollo integral y sostenible de la región Caribe.

La inversión en infraestructura en Colombia ha sido significativa en los últimos años, con el objetivo de modernizar y ampliar la capacidad para satisfacer la creciente demanda de pasajeros y carga. Estas inversiones buscan mejorar la conectividad, fomentar el turismo y fortalecer el desarrollo económico regional.

Estas inversiones implican no solo la mejora en la infraestructura física, sino también un impacto positivo en la economía local y nacional. La región Caribe colombiana ha sido escenario de importantes transformaciones en materia de infraestructura durante los últimos años, con proyectos que buscan mejorar la conectividad, dinamizar la economía y fortalecer el desarrollo urbano y turístico. Ciudades como Barranquilla, Cartagena y Santa Marta han liderado iniciativas como el Gran Malecón del Suroriente, el aeropuerto de Bayunca y el proyecto Ciudad Mallorquín, con inversiones que superan los 200 mil millones de pesos y que han sido impulsadas por entidades como la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) y gobiernos locales. Estas obras no solo reorganizan el espacio urbano, sino que también generan empleo, aumentan el valor del suelo y proyectan a la región como un nodo estratégico para el comercio y el turismo nacional e internacional (El Heraldo, 2024; El Tiempo, 2024).

Desde una perspectiva económica, el impacto de estas inversiones ha sido significativo. Según Portafolio (2024), los proyectos de cuarta y quinta generación (4G y 5G) en la Costa Caribe representan más de \$15 billones en inversión, con avances superiores al 90% en ejecución. Estos proyectos han generado más de 30.000 empleos directos y han mejorado la conectividad entre departamentos clave como Bolívar, Atlántico y Magdalena. Sin embargo, también se han identificado riesgos estructurales: la Cámara Colombiana de Infraestructura (CCI) alertó sobre la posible paralización de más de 25 proyectos debido a deudas estatales que

superan el billón de pesos, especialmente por parte del Invías (Semana, 2024). Esta situación pone en riesgo obras estratégicas como el puente Pumarejo-Ciénaga y corredores viales en La Guajira y Córdoba, afectando directamente a comunidades vulnerables como los Wayúu.

En paralelo, el enfoque sostenible ha ganado relevancia en la planificación de infraestructura. Gracias a estos antecedentes varios proyectos han sido precertificados con estándares internacionales como LEED, incorporando criterios de eficiencia energética, tratamiento de aguas y manejo eficiente de los riesgos. Según El Tiempo (2024), se han construido más de 1.576.000 m² de áreas residenciales bajo estos principios, lo que no solo mejora la calidad de vida de los habitantes, sino que también posiciona a la región como un referente en urbanismo sostenible. Este tipo de inversión contribuye a la competitividad regional, alineándose con los objetivos de desarrollo sostenible promovidos por organismos como la CEPAL y el BID.

2.2 Marco Teórico

La infraestructura representa un componente esencial para el desarrollo de las sociedades modernas, ya que posibilita la movilidad de personas y mercancías, el acceso a servicios públicos, y el crecimiento económico sostenible. Las inversiones en este ámbito generan efectos multiplicadores en la productividad, la competitividad y la cohesión territorial. La infraestructura no solo cumple funciones técnicas o logísticas, sino que también actúa como un catalizador del desarrollo humano y social (Raynaud y Mogrovejo, 2020).

Dentro del conjunto de obras de infraestructura, los proyectos de gran escala, como aeropuertos, sistemas portuarios o corredores logísticos, destacan por su impacto estratégico en las economías regionales y nacionales. Su diseño y ejecución exigen una planificación de largo plazo, capacidades técnicas complejas y una coordinación interinstitucional eficiente. Su magnitud implica altos niveles de inversión y puede transformar profundamente el entorno físico, económico y social donde se ubican (Mejía y Delgado-Rojas, 2020).

La gestión de estos proyectos requiere el uso de metodologías y herramientas especializadas que permitan conducir los procesos de manera eficiente. En este contexto, la

gerencia de proyectos emerge como una disciplina fundamental que organiza y dirige los recursos humanos, financieros y materiales hacia el cumplimiento de los objetivos del proyecto. La aplicación de esta disciplina reduce la incertidumbre, mejora la toma de decisiones y proporciona una estructura que permite controlar el avance del proyecto en cada una de sus fases (Melendez y Salous, 2021).

Una de las áreas clave dentro de la gerencia de proyectos es la gestión de la integración, ya que permite articular los diversos elementos que conforman un proyecto complejo. Esta área no puede ser delegada, puesto que involucra la visión general del proyecto y la toma de decisiones estratégicas. La integración asegura la coherencia entre las diferentes partes del proyecto, y facilita el alineamiento de los intereses de los actores involucrados, lo cual es especialmente relevante en proyectos donde participan tanto entidades públicas como privadas.

La planificación estratégica es otra dimensión esencial que orienta el desarrollo del proyecto desde su concepción hasta su operación. Esta planificación permite definir claramente los objetivos, establecer metas alcanzables, identificar recursos necesarios y prever posibles obstáculos. Al estructurar adecuadamente el proyecto desde sus primeras etapas, se minimizan los riesgos de desviaciones presupuestales o demoras injustificadas. Asimismo, se facilita el diálogo con las comunidades y las autoridades, lo que reduce el riesgo de conflictos sociales (Trujillo, 2018).

Los riesgos son inherentes a cualquier proyecto de infraestructura, y su adecuada gestión se convierte en una tarea prioritaria. Existen riesgos financieros, técnicos, legales, sociales y ambientales que deben ser identificados, evaluados y mitigados mediante estrategias apropiadas. La anticipación de estos riesgos permite desarrollar planes de contingencia y fortalecer la capacidad de respuesta ante eventos inesperados. Una gestión preventiva y proactiva garantiza mayor estabilidad y sostenibilidad durante la ejecución del proyecto.

En los últimos años, el uso de enfoques ágiles y herramientas colaborativas ha demostrado ser eficaz para mejorar la gestión de proyectos complejos. Metodologías como Scrum, originalmente utilizadas en el desarrollo de software, han sido adaptadas al campo de la ingeniería y la construcción, permitiendo una mejor organización de las tareas, mayor transparencia en los procesos y una comunicación más fluida entre los equipos de trabajo. Estas

herramientas favorecen la identificación temprana de problemas y la búsqueda de soluciones creativas y eficientes (Gómez, Marcillo y Ramírez, 2021).

Otro aspecto clave en los proyectos de gran escala es la estructura de gobernanza. Esta determina cómo se toman las decisiones, cómo se distribuyen los roles y responsabilidades, y cómo se rinde cuentas ante los diferentes actores sociales. En muchos casos, se recurre a esquemas de alianza público-privada (APP), que permiten compartir riesgos y aprovechar las fortalezas de cada sector. Para que estas alianzas sean eficaces, se requiere una normativa clara, mecanismos de control rigurosos y transparencia en la gestión de los recursos.

Estudios de casos de diferentes países han demostrado que los factores críticos de éxito en proyectos de infraestructura incluyen una buena planificación inicial, una gestión efectiva de los riesgos, una sólida estructura de gobernanza, y una relación cercana con las comunidades. Estos factores permiten anticipar conflictos, reducir sobrecostos y aumentar la eficiencia del proyecto. En contraposición, la ausencia de estos elementos suele dar lugar a retrasos prolongados, pérdida de legitimidad social o incluso la cancelación de las obras.

Con base en todos estos elementos, se establece como concepto central del presente marco teórico la planificación y gestión integrada de proyectos de infraestructura. Este concepto implica una visión sistémica y multidimensional del proyecto, donde se articulan aspectos técnicos, financieros, sociales y ambientales. Solo a través de una gestión integrada es posible garantizar que los grandes proyectos, como la construcción de un aeropuerto, no solo se completen dentro de los tiempos y costos previstos, sino que también generen beneficios sostenibles para el territorio y la población.

2.3 Marco Normativo

La rehabilitación del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo se desarrolla bajo un marco legal que establece las condiciones técnicas, ambientales y contractuales para su ejecución:

En primer lugar, la Ley 1682 de 2013, conocida como la Ley de Infraestructura, es fundamental porque define los lineamientos generales para la ejecución de obras públicas en Colombia. Esta norma promueve la eficiencia, sostenibilidad y conectividad en los proyectos de

infraestructura de transporte, asegurando que el desarrollo de obras como la mejora de aeropuertos se enmarque dentro de principios de interés general y beneficio colectivo (Congreso de Colombia, 2013).

Por otro lado, desde la perspectiva ambiental, el Decreto 2041 de 2014 reglamenta el proceso de licenciamiento ambiental, el cual es obligatorio para las obras de infraestructura como aeropuertos. Este decreto garantiza que los proyectos tengan una evaluación previa de sus impactos al medio ambiente y cuenten con planes de manejo ambiental adecuados antes de iniciar su construcción o rehabilitación. La aplicación de este decreto es vital para mitigar impactos negativos en los ecosistemas cercanos y promover una ejecución ambientalmente responsable (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

El proyecto cuenta con una licencia ambiental previa, otorgada mediante la Resolución 0278 de 1996, que autorizó la realización de obras en el aeropuerto por parte del municipio de Tolú. Sin embargo, al tratarse de una intervención nueva o ampliada, es necesario revisar la vigencia y el cumplimiento de los requisitos actualizados del licenciamiento ambiental, para asegurar que las obras estén alineadas con la normativa vigente. Este tipo de resoluciones no solo habilitan legalmente la intervención, sino que también orientan la manera en que deben ejecutarse las obras desde el punto de vista ambiental y técnico (Corporación Autónoma Regional de Sucre, 1996).

Por último, la rehabilitación del aeropuerto debe ajustarse también a los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC), especialmente el RAC 160, que establece las normas sobre seguridad operacional en los aeropuertos. Este reglamento es emitido por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil y es de cumplimiento obligatorio para garantizar estándares internacionales de seguridad aérea. Cumplir con estas disposiciones no solo protege la integridad de los usuarios y trabajadores, sino que también mejora la competitividad del aeropuerto y su potencial de convertirse en un nodo de transporte clave en el Caribe colombiano (Aeronáutica Civil de Colombia, 2023).

3. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de esta investigación, se empleará un enfoque cualitativo y cuantitativo que permita analizar las estrategias de gestión y manejo de riesgos en el proyecto de rehabilitación del aeropuerto de Tolú. La metodología se estructurará en las siguientes fases:

3.1 Enfoque y Alcance de la Investigación

3.1.1. Enfoque

Se utilizó un enfoque descriptivo y exploratorio para identificar los riesgos presentes en el proyecto y analizar estrategias de mitigación efectivas. Se aplicó un método analítico para evaluar el impacto de los riesgos en la viabilidad técnica, económica y social del proyecto.

La metodología de este estudio fue de tipo mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas. La parte cualitativa se empleó para interpretar percepciones y experiencias a través de entrevistas, permitiendo comprender la dimensión social y organizacional de la gestión de riesgos. Por su parte, la parte cuantitativa se aplicó mediante encuestas, con el objetivo de obtener datos medibles sobre los niveles de conocimiento, preparación y percepción de los actores implicados. Ambos enfoques se integraron en la triangulación de resultados, los cuales permitieron contrastar y validar hallazgos desde múltiples perspectivas para formular conclusiones más sólidas y aplicables.

Temáticamente, esta investigación se enfoca en los riesgos asociados a la planificación, ejecución y operación del proyecto de rehabilitación del aeropuerto. Asimismo, se aborda el análisis de estrategias de mitigación basadas en experiencias nacionales e internacionales en la gestión de proyectos de infraestructura. La relevancia del estudio radica en su contribución a mejorar la viabilidad técnica, económica y social de proyectos de alto impacto regional mediante un enfoque preventivo y participativo en la gestión del riesgo (Doria Parra et al., 2019; Meléndez y El Salous, 2021).

3.1.2. Alcance

La investigación se circunscribe temporalmente al periodo comprendido entre 2024 y 2025, abarcando desde la fase de diagnóstico del estado actual del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo hasta la formulación de estrategias de gestión de riesgos que puedan ser implementadas en el corto y mediano plazo. En cuanto al alcance espacial, el estudio se centra en el municipio de Tolú, Departamento de Sucre, Colombia, con especial énfasis en la infraestructura Aeroportuaria, actores institucionales involucrados y las comunidades impactadas por el proyecto.

3.2 Población y Muestra

3.2.1. Definición de la Población

La población objeto de estudio está compuesta por los gestores de riesgo de cada sección relacionados con el proyecto de rehabilitación del Aeropuerto de Tolú. Estos gestores desempeñan un papel relevante en la percepción, ejecución y sostenibilidad del proyecto, y sus opiniones, experiencias y conocimientos son fundamentales para el análisis de riesgos.

El estudio no pretende alcanzar una representatividad estadística de la población general del proyecto, sino más bien recoger información relevante a través de un muestreo intencional y cualitativo, complementado con datos cuantitativos. Esta estrategia busca enriquecer el análisis con múltiples perspectivas, particularmente aquellas relacionadas con la percepción social del riesgo y las expectativas frente al proyecto (Lopezosa, 2020).

Este proyecto se articula con la sublínea que tiene como propósito central fortalecer la gestión estratégica de un proyecto público con amplio impacto regional: la rehabilitación del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo, en el municipio de Tolú. A través de un enfoque gerencial integral, se busca garantizar que esta intervención en infraestructura no solo responda a criterios técnicos, sino también a las necesidades sociales, económicas y territoriales de la región.

La gerencia de proyectos, en este contexto, implica coordinar eficazmente los recursos, actores y tiempos, así como asegurar una correcta planificación, seguimiento y evaluación durante todas las fases del proyecto. Este enfoque permite anticipar y mitigar riesgos, promover

la transparencia en los procesos de contratación y ejecución, y generar condiciones para la sostenibilidad operativa de la infraestructura una vez finalizada la obra. La gestión adecuada favorece también la articulación entre las entidades nacionales y territoriales, optimizando la inversión pública.

En este sentido, el proyecto aporta al desarrollo de capacidades institucionales locales y fortalece la cultura de gestión eficiente en proyectos de inversión pública. Asimismo, busca generar aprendizajes replicables en otros contextos, promoviendo modelos de planificación territorial sostenibles, con enfoque comunitario y criterios técnicos sólidos que permitan cerrar brechas regionales y mejorar la competitividad de zonas estratégicas como el Golfo de Morrosquillo.

3.3 Instrumento(s)

Para garantizar la validez del estudio, se utilizaron instrumentos que han sido validados en investigaciones previas sobre gestión de riesgos e infraestructura. Entre ellos se incluyeron encuestas estructuradas que permitieron obtener datos cuantificables sobre percepciones, niveles de preparación institucional y evaluación de probabilidad-impacto de riesgos identificados. También se emplearon entrevistas semiestructuradas diseñadas con base en guías temáticas, lo cual permitió mantener la coherencia en las preguntas y asegurar que se aborden todos los aspectos clave del estudio (Rincón Gómez, 2014).

En cuanto a la confiabilidad, se realizó una prueba con 15 participantes antes de la aplicación definitiva de las encuestas y entrevistas. Esto permitió ajustar la redacción de los ítems para asegurar su claridad y consistencia. Asimismo, se mantuvo la triangulación de fuentes y técnicas como estrategia metodológica para aumentar la confiabilidad y robustez de los resultados (Lopezosa, 2020).

3.3.1. Revisión Documental

Se realiza un análisis documental exhaustivo que incluye la revisión de estudios técnicos existentes, informes de diagnóstico, planes maestros, documentos normativos y regulaciones

vigentes en materia de infraestructura aeroportuaria y gestión de riesgos. Esta técnica permite contextualizar el proyecto dentro del marco legal, identificar estándares aplicables y establecer criterios de evaluación que sirvan de base para el análisis de riesgos.

Esta sección tiene como objetivo realizar una revisión técnica y administrativa de los documentos asociados al proyecto de infraestructura del Aeropuerto de Tolú, así como de los procedimientos de acceso aeroportuario relacionados, con el fin de identificar riesgos, omisiones y acciones correctivas prioritarias.

Se revisaron 48 documentos oficiales emitidos entre 1996 y 2023, agrupados en cuatro bloques temáticos: Control de acceso aeroportuario, planeación y presupuesto del proyecto, contratación pública y ejecución y gestión ambiental y normativa (En el Anexo 1 se muestra un resumen de esta revisión). Los documentos revisados son:

1. Circular 001 de enero de 2023: la primera circular, y establece el procedimiento para acceso a zonas restringidas del aeropuerto, incluyendo requisitos administrativos para contratistas y personal operativo.
2. Presupuesto oficial del proyecto: Establece un valor global de \$129.145.047.656 como base para evaluación de ofertas y análisis de capacidad financiera. La ausencia de detalle completo de análisis de precios unitarios (APU) en la versión revisada dificulta la verificación técnica y la comparación objetiva de propuestas.
3. Certificado de Disponibilidad Presupuestal (CDP No. 54523): Acredita apropiación presupuestal parcial para la contratación. Su cobertura limitada a una parte de la vigencia fiscal introduce dependencia de vigencias futuras, lo que representa un riesgo financiero si no se garantiza la continuidad presupuestal.
4. Solicitud de Vigencias Futuras No. 323 de 2023: Fundamenta la proyección financiera multianual (2023–2025). La ausencia de resolución definitiva en el expediente revisado genera incertidumbre jurídica y presupuestal, afectando la planeación de desembolsos y ejecución contractual.
5. Plan Anual de Adquisiciones (PAA): Incluye el proceso contractual dentro de la programación institucional. La falta de actualización tras la Adenda No. 3 genera

- desalineación entre la planeación y la ejecución real del contrato, comprometiendo la coherencia documental.
6. Anexo financiero y de capacidad residual: Contiene fórmulas para determinar la capacidad financiera de los oferentes. Se identifican ambigüedades en los cálculos, lo que puede derivar en interpretaciones divergentes y afectar la transparencia del proceso de selección.
 7. Estudios previos del proceso 23000821 H4: Justifican técnica, jurídica y económicamente el contrato. Aunque estructurados, no incluyen un resumen consolidado de riesgos ambientales ni evidencia de socialización comunitaria, lo que limita la evaluación integral del impacto del proyecto.
 8. Pliego de condiciones y anexos técnicos: Establecen requisitos habilitantes y criterios de evaluación. Se observa falta de numeración y control de versión uniforme en algunos anexos, lo que dificulta la trazabilidad y control documental.
 9. Adenda No. 3 del 19 de septiembre de 2023: Introduce modificaciones sustanciales en aspectos financieros y contractuales. Estas alteraciones impactan el riesgo financiero y el cronograma de ejecución, requiriendo ajustes en matrices de riesgo y flujos fiduciarios.
 10. Minuta de contrato: Formaliza la relación jurídica entre Aerocivil y el contratista. Aunque alineada con la Adenda No. 3, requiere supervisión rigurosa en la aplicación de cláusulas sensibles como anticipo y reajuste, para evitar desviaciones contractuales.
 11. Matriz de riesgos del contrato: Identifica treinta riesgos clasificados por naturaleza e impacto. Los valores asignados a riesgos ambientales requieren reevaluación ante la falta de aprobación de la modificación de la licencia ambiental, lo que representa un riesgo jurídico y operativo.
 12. Matriz de riesgo financiero: Analiza exposición a inflación, retrasos en pagos y variaciones cambiarias. Se detecta baja correspondencia entre las variables analizadas y las cláusulas de reajuste contractual, lo que limita la capacidad de respuesta ante escenarios económicos adversos.

13. Resolución 0278 de 1996: Licencia ambiental original que autoriza únicamente obras del Hito 1. Su vigencia limitada frente a las ampliaciones actuales la convierte en un antecedente relevante, pero insuficiente para la ejecución completa del proyecto.
14. Resolución 2001 de 2023: Otorga viabilidad ambiental parcial con condicionamientos técnicos obligatorios. El cumplimiento de estos compromisos es esencial para evitar sanciones y garantizar la sostenibilidad ambiental del proyecto.
15. Auto 0780 del 7 de junio de 2023: Marca el inicio del trámite de modificación de la licencia ambiental, requisito indispensable para el Hito 2. La ausencia de resolución definitiva representa un riesgo jurídico significativo, al no contar con autorización formal para continuar con la ejecución.

3.3.2. Encuestas Semiestructuradas

Las encuestas semiestructuradas son una técnica mixta de recolección de datos que combina preguntas cerradas (de respuesta limitada y predefinida) con preguntas abiertas (que permiten al encuestado expresarse con libertad. Esto las convierte en una herramienta muy útil para obtener información cuantitativa y cualitativa al mismo tiempo (Rincón Gómez, 2014).

Se complementa el análisis documental con la aplicación de encuestas estructuradas dirigidas a actores clave del proyecto, tales como consultores, interventores, contratistas y responsables de la entidad contratante. Estas encuestas están diseñadas para recoger información cuantitativa sobre la percepción de los riesgos más relevantes, su probabilidad de ocurrencia y su impacto potencial en el proyecto. La aplicación estandarizada de los instrumentos permitirá establecer patrones y priorizar los riesgos de manera sistemática. La encuesta sigue el formato del Anexo 5. En primer lugar, la encuesta recoge información:

Figura 2. Encuesta semiestructura. Parte 1 identificación del tipo de riesgo.

TIPO DE RIESGO <small>seleccione uno</small>	
<input type="checkbox"/>	Técnica
<input type="checkbox"/>	Ambiental
<input type="checkbox"/>	Económico
<input type="checkbox"/>	Social
<input type="checkbox"/>	Otro: <input type="text"/>
DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	
<input type="text"/>	
FUENTE DE RIESGO	
<input type="text"/>	

Nota: En esta sección de la encuesta, el personal seleccionado describe uno o varios tipos de riesgos relacionados a su trabajo. Este modelo permite valorar cualitativamente la descripción del riesgo. Elaboración propia (2025)

Una muestra de encuestados respondió de la siguiente manera:

Tabla 1. Encuesta No.1 tipo de riesgo

<p>1. Tipo de riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Técnico</i> • <i>Económico</i> • <i>Social</i>
<p>2. Descripción del riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Falta de integración temprana de la gestión de riesgos con la planificación del proyecto puede generar retrasos, sobrecostos y fallas en la comunicación entre equipos.</i>
<p>3. Fuente de riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Deficiencias en la implementación de metodologías estructuradas, falta de capacitación y compromiso institucional.</i>

Nota: elaboración propia (2025)

Tabla 2. Encuesta No.2 tipo de riesgo

<p>1. Tipo de riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ambiental</i> • <i>Técnico</i> • <i>Económico</i> • <i>Social</i>
<p>2. Descripción del riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Riesgos socioambientales derivados de la operación aeroportuaria, como ruido, residuos, afectación de fauna, y falta de sostenibilidad post-obra.</i>
<p>3. Fuente de riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Operación sin protocolos actualizados, falta de participación comunitaria, ausencia de financiamiento continuo.</i>

Nota: elaboración propia (2025)

En la siguiente parte de la encuesta, se registra las personas y el tipo de riesgo y se valora una escala cualitativa del nivel de riesgo. En la Figura siguiente se muestra la encuesta:

Figura 3. Encuesta semiestructura. Parte 2 Personas afectadas, tipo de riesgo y probabilidad

PERSONA(S) AFECTADA(S) <i>verifique todo lo que corresponda</i>		
<input type="checkbox"/>	Empleados	
<input type="checkbox"/>	Contratistas	
<input type="checkbox"/>	Público	
<input type="checkbox"/>	Otro:	
<input type="checkbox"/>	Otro:	
<input type="checkbox"/>	Otro:	
RIESGO IMPACTO <i>seleccione uno</i>		
<input type="checkbox"/>	NIVEL DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
<input type="checkbox"/>	NO SIGNIFICATIVO	
<input type="checkbox"/>	MENOR	
<input type="checkbox"/>	MODERADO	
<input type="checkbox"/>	DESTACADO	
<input type="checkbox"/>	MUY FUERTE	
PROBABILIDAD DE RIESGO <i>seleccione uno</i>		
<input type="checkbox"/>	NIVEL DE PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
<input type="checkbox"/>	ALTAMENTE IMPROBABLE	Rara probabilidad de que ocurra
<input type="checkbox"/>	IMPROBABLE	No es probable que ocurra en circunstancias normales
<input type="checkbox"/>	POSIBLE	Puede ocurrir en algún momento en circunstancias normales
<input type="checkbox"/>	PROBABLE	Se espera que ocurra en algún momento
<input type="checkbox"/>	ALTAMENTE PROBABLE	Se espera que ocurra regularmente en circunstancias normales

Nota: Elaboración propia (2025)

Los encuestados respondieron de a siguiente forma:

Tabla 3. Encuesta No.1 personas afectadas y tipo de riesgo

<p>4. Personas afectadas</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Empleados</i> • <i>Contratistas</i> • <i>Público</i>
<p>5. Riesgo impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Nivel de impacto: Moderado</i> • <i>Descripción: Puede afectar la eficiencia operativa y financiera del proyecto si no se gestiona adecuadamente.</i>
<p>6. Probabilidad de riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Nivel de probabilidad: Posible</i> • <i>Descripción: Puede ocurrir en algún momento en circunstancias normales.</i>

Nota: elaboración propia (2025)

Tabla 4. Encuesta No.3 personas afectadas y tipo de riesgo

<p>4. Personas afectadas</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Empleados</i> • <i>Contratistas</i> • <i>Público</i>
<p>5. Riesgo impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Nivel de impacto: Destacado</i> • <i>Descripción: Puede comprometer la viabilidad ambiental y social del aeropuerto si no se mitiga adecuadamente.</i>
<p>6. Probabilidad de riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Nivel de probabilidad: Probable</i> • <i>Descripción: Se espera que ocurra en algún momento.</i>

Nota: elaboración propia (2025)

En la tercera parte de la encuesta se consulta la matriz de riesgo, la probabilidad de riesgo y el nivel de gravedad como se muestra en la siguiente figura:

Figura 4. Encuesta semiestructura. Parte 3 matriz de gravedad, nivel de gravedad y medidas de control

MATRIZ DE GRAVEDAD DEL RIESGO basada en niveles de impacto y probabilidad					
IMPACTO x PROBABILIDAD	NO SIGNIFICATIVO	MENOR	MODERADO	DESTACADO	MUY FUERTE
ALTAMENTE IMPROBABLE	BAJO	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MEDIO
IMPROBABLE	BAJO	BAJO / MED	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO
POSIBLE	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	MED / ALTO
PROBABLE	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	ALTO
ALTAMENTE PROBABLE	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	ALTO	ALTO

NIVEL DE GRAVEDAD DEL RIESGO seleccione el Nivel de gravedad correspondiente de la matriz anterior en función de los niveles de impacto y probabilidad

NIVEL DE GRAVEDAD
BAJO
BAJO / MED
MEDIO
MED / ALTO
ALTO

MEDIDAS DE CONTROL VIGENTES

Nota: elaboración propia (2025)

Tabla 5. Encuesta No.1 gravedad del riesgo y medidas de control

<p>7. Nivel de gravedad del riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> Gravedad: Medio
<p>8. Medidas de control vigentes</p> <ul style="list-style-type: none"> Uso de matrices de impacto y probabilidad, simuladores de escenarios, herramientas digitales como MS Project.
<p>9. ¿Es necesario adoptar más medidas?</p> <ul style="list-style-type: none"> Sí

Nota: elaboración propia (2025)

Tabla 6. Encuesta No.2 gravedad del riesgo y medidas de control

<p>7. Nivel de gravedad del riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> Gravedad: Medio/Alto
<p>8. Medidas de control vigentes</p> <ul style="list-style-type: none"> Planes de gestión ambiental, protocolos OACI y RAC, seguros integrales, bolsa de monto agotable (BMA).

9. ¿Es necesario adoptar más medidas?

- Sí

Nota: elaboración propia (2025)

La última parte de la encuesta se preguntan las acciones que piensa implementar o que fueron implementadas, en la siguiente figura se muestra las preguntas de la encuesta:

Figura 5. Encuesta semiestructura. Parte 4 acciones a implementar y observaciones

ACCIONES A IMPLEMENTAR <i>si corresponde</i>			
ACCIÓN	ASIGNADO A	FECHA DE VENCIMIENTO	ESTADO

OBSERVACIONES

Nota: elaboración propia (2025)

Los encuestados respondieron de la siguiente forma:

Tabla 7. Encuesta No.1 acciones a implementar y observaciones

10. Acciones a implementar		
Acción	Asignado a	Estado
Capacitación en ISO 31000 y PMI	Dirección del proyecto	Finalizado
Integración de gestión de riesgos en cronograma	Equipo de planificación	Finalizado

11. Observaciones

- La gestión de riesgos debe ser transversal y continua, con reuniones periódicas y documentación de acciones preventivas

Nota: elaboración propia (2025)

Tabla 8. Encuesta No.2 acciones a implementar y observaciones

10. Acciones a implementar		
Acción	Asignado a	Estado
Crear comité permanente de gestión de riesgos	Aerocivil y Alcaldía	Finalizado
Establecer manuales de operación y mantenimiento	Concesionario	Finalizado
Garantizar financiamiento vía tasas aeroportuarias	Dirección financiera	Finalizado

11. Observaciones		
<ul style="list-style-type: none"> • La sostenibilidad del aeropuerto requiere articulación interinstitucional, participación comunitaria y protocolos operativos permanentes. 		

Nota: elaboración propia (2025)

3.3.3. Entrevistas Semiestructuradas

Las entrevistas semiestructuradas son una técnica de recolección de información cualitativa muy utilizada en investigaciones sociales, educativas y de proyectos, que combina preguntas previamente diseñadas con la flexibilidad de adaptarse al flujo de la conversación (Lopezosa, 2020).

Se realizan las entrevistas semiestructuradas a un grupo selecto de actores involucrados directa o indirectamente en el proyecto. A través de estas entrevistas se busca profundizar en aspectos cualitativos relacionados con la experiencia previa, las lecciones aprendidas, las expectativas y las preocupaciones respecto al proyecto de rehabilitación. Este método enriquece

el análisis, ya que permite captar matices y percepciones que difícilmente emergerían solo a través de encuestas.

En el Anexo 3 se muestra el formato para la entrevista semiestructurada. El procedimiento se basa en entrevistas semiestructuradas, lo que permite una combinación de preguntas abiertas y dirigidas. Este tipo de entrevista es adecuado para investigaciones cualitativas, ya que facilita la exploración profunda de las percepciones, experiencias y conocimientos de los participantes. Como muestra de entrevistados y con respecto a la diversidad de participantes, se entrevistaron a 15 personas con distintos perfiles profesionales: especialistas en gestión de proyectos, expertos ambientales, técnicos operativos y funcionarios relacionados con la infraestructura aeroportuaria.

Esto enriquece la triangulación de datos y permite una visión integral de los riesgos, estrategias y buenas prácticas en proyectos de infraestructura, especialmente aeroportuaria. las temáticas abordadas son gestión de riesgos operacionales, ambientales, sociales y financieros, planeación y ejecución de proyectos, comunicación organizacional, capacitación del personal, gestión del conocimiento, participación comunitaria y veedurías, evaluación de indicadores y de las metodologías de gestión de riesgos.

Un análisis cualitativo del contenido de las entrevistas muestra que en el enfoque de las ideas principales se reflejan las percepciones, experiencias y propuestas de los participantes sobre la gestión de riesgos en el proyecto de infraestructura aeroportuaria de Tolú.

La planeación aparece como el eje transversal en casi todas las entrevistas. Se considera la base para mitigar riesgos, garantizar calidad y cumplir con los objetivos del proyecto. Algunos entrevistados comentaron que:

“La planeación es el pilar fundamental. Si yo no tengo una planificación bien estructurada, el proyecto no va a funcionar.” Entrevista 5

“Si partimos de un balance bien sentado, de unas cantidades, de aterrizar un presupuesto desde el inicio, desde ahí podemos partir con una programación que incluya cada uno de los procesos.” Entrevista 2

La comunicación efectiva es vista como una herramienta clave para evitar fallas, coordinar equipos y mantener informados a los stakeholders, en la entrevista se escucha que:

“La comunicación debe ser fluida, debe ser de dos sentidos y no solamente de una persona hacia un grupo.” Entrevista 4

“La mejor estrategia es la comunicación. La comunicación es el pilar fundamental para que el proyecto funcione.” Entrevista 5

Los riesgos ambientales son recurrentemente mencionados como los más críticos en proyectos de rehabilitación aeroportuaria, especialmente por su impacto legal y operativo, los entrevistados respondieron de la siguiente manera:

“La consecuencia de incumplir la licencia ambiental o permisos ambientales sería la cancelación de la licencia y por tanto la no operación del aeropuerto.” Entrevista 3

“El riesgo ambiental me va a generar a mí una pérdida bastante alta si yo no tengo una buena gestión del riesgo.” Entrevista 5

Se destaca la importancia de involucrar a la comunidad y fortalecer las veedurías para mejorar el control social y la transparencia, y en sus entrevistas expresan que:

“El fortalecimiento de las veedurías, tanto locales como de las autoridades... podrían ejercer un mejor control sobre cada una de las actividades.” Entrevista 2

“La comunidad debe ser vigilante y beneficiaria, participando en mesas de diálogo, reportando riesgos y colaborando en programas de protección ambiental y seguridad.” Entrevista 6

La formación del personal y la conservación del conocimiento generado en el proyecto son considerados esenciales para la mejora continua.

“Las capacitaciones deben ser fluidas y entendibles... no podemos ir a dar una capacitación con terminologías que la gente no va a entender.” Entrevista 4

“Ese conocimiento debe quedar guardado en la biblioteca de la empresa para que los próximos proyectos... no tengan las mismas fallas.” Entrevista 4

Se mencionan diversas metodologías como ISO 31000, PMI y AMFE, valoradas por su capacidad de anticipar riesgos y mejorar la toma de decisiones.

“ISO 31000 ofrece un marco estructurado y adaptable para identificar, analizar y tratar los riesgos.” – Entrevista 7

“El AMFE ha sido exitoso... especialmente para detectar fallas en materiales, maquinaria y procesos constructivos.” – Entrevista 8

En la evaluación y seguimiento se propone el uso de indicadores técnicos, sociales, ambientales y económicos para evaluar la efectividad de las estrategias de mitigación.

“Cambiaría la forma de evaluar los indicadores... actualmente no permite detectar a tiempo alguna falencia en los riesgos.” Entrevista 2

“Técnicos: número de incidentes en pista... Sociales: nivel de satisfacción de la comunidad, empleos generados.” Entrevista 6

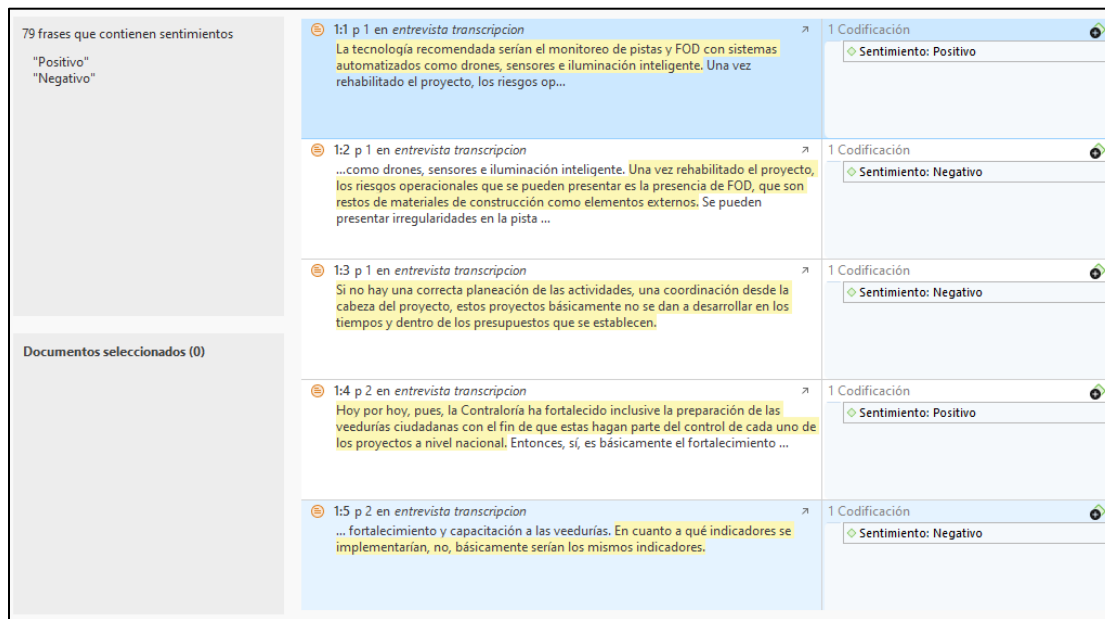
La siguiente nube de palabras fue elaborada a partir del análisis de entrevistas realizadas a expertos en gestión de proyectos de infraestructura aeroportuaria, utilizando el software Atlas.ti. Esta herramienta permitió identificar los términos más recurrentes en los discursos, revelando patrones lingüísticos que reflejan las preocupaciones, prioridades y enfoques conceptuales de los participantes. El análisis visual facilita la comprensión de los temas centrales abordados en las entrevistas, como la gestión de riesgos, la planificación estratégica y la comunicación organizacional.

Figura 6. Nube de palabras de la entrevista



Nota: elaboración propia (2025) elaborado con Atlas.ti. La nube de palabras evidencia que los conceptos “proyectar”, “riesgo” y “tener” son los más frecuentes, lo que sugiere una fuerte orientación hacia la anticipación y gestión de escenarios en los proyectos. La prominencia de términos como “comunicación”, “gestión” y “planificación” refuerza la idea de que el éxito de los proyectos depende de una estructura organizativa clara y de una interacción efectiva entre los actores involucrados. Asimismo, la presencia de “infraestructura” como palabra clave confirma el enfoque técnico del estudio. En conjunto, esta visualización permite inferir que los entrevistados valoran especialmente la capacidad de prever, coordinar y ejecutar acciones que minimicen los riesgos y optimicen los resultados del proyecto.

Figura 7. Análisis de sentimiento usando Atlas.ti

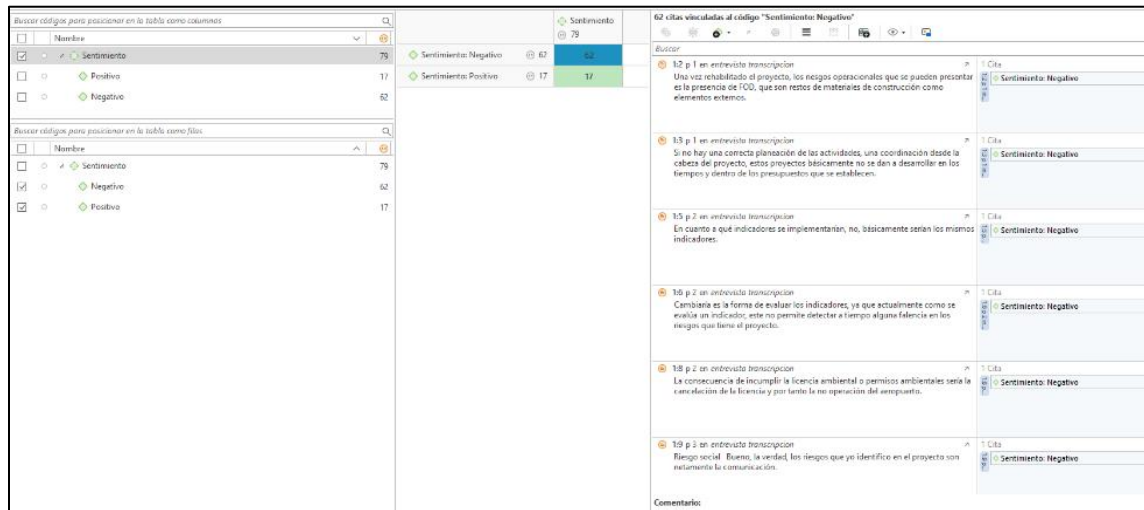


Nota: elaboración propia (2025) elaborado con Atlas.ti. El análisis de los fragmentos codificados revela una tensión entre las expectativas positivas hacia la implementación tecnológica y los desafíos operacionales que persisten tras la rehabilitación de proyectos de infraestructura.

Se destaca el uso de tecnologías como drones, sensores e iluminación inteligente como herramientas recomendadas para el monitoreo de pistas y la detección de FOD (Foreign Object Debris), lo cual se asocia con un sentimiento positivo hacia la innovación y la prevención de riesgos. Sin embargo, también se identifican preocupaciones relacionadas con la presencia de materiales de construcción residuales y la falta de planeación adecuada, lo que genera un

sentimiento negativo vinculado a la posibilidad de incumplimientos en tiempos y presupuestos. Asimismo, se reconoce el fortalecimiento de las veedurías ciudadanas como una estrategia positiva para el control social, aunque se cuestiona la efectividad de los indicadores actuales, lo que refleja una percepción crítica sobre los mecanismos de evaluación.

Figura 8. Sentimientos positivos y negativos de la entrevista



Nota: elaboración propia (2025) elaborado con Atlas.ti. Se observa que la mayoría de los fragmentos (62 de 79) fueron clasificados con sentimiento negativo, lo que indica una alta presencia de preocupaciones, críticas o problemáticas en los discursos de los participantes, especialmente relacionadas con riesgos operacionales, fallas en la planificación y deficiencias en la evaluación. En contraste, solo 17 codificaciones reflejan sentimientos positivos, asociados a propuestas constructivas como el uso de tecnología, el fortalecimiento de veedurías y la implementación de buenas prácticas. Esta diferencia sugiere que, aunque existen iniciativas valiosas, los entrevistados perciben que los desafíos superan los logros en la gestión de proyectos de infraestructura aeroportuaria.

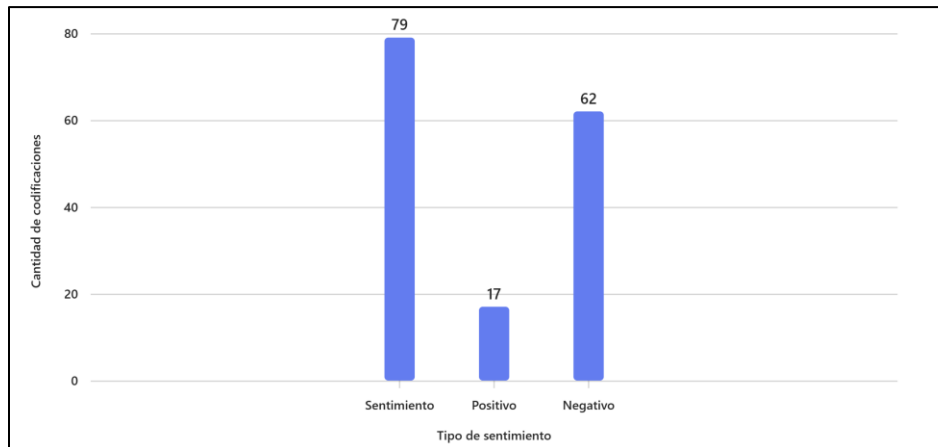
En conjunto, estos fragmentos evidencian la necesidad de integrar tecnología, planificación rigurosa y participación ciudadana para lograr una gestión de riesgos efectiva en proyectos de infraestructura aeroportuaria. El gráfico muestra tres categorías de codificación:

- Sentimiento (79): Representa el total de codificaciones realizadas.

- Positivo (17): Indica los fragmentos con valoraciones favorables, como propuestas constructivas, reconocimiento de buenas prácticas o avances institucionales.
- Negativo (62): Refleja preocupaciones, críticas o problemáticas identificadas por los entrevistados, como fallas en la planeación, riesgos operacionales o deficiencias en la evaluación.

Este predominio del sentimiento negativo sugiere que los entrevistados perciben múltiples desafíos en la gestión de proyectos de infraestructura aeroportuaria, lo cual refuerza la necesidad de fortalecer procesos de planificación, comunicación y control de riesgos.

Figura 9. *codificaciones por tipo de sentimiento*



Nota: elaboración propia (2025)

3.3.4. Observación de Campo

Se llevó a cabo la observación de campo mediante visitas técnicas al sitio del proyecto. Estas visitas permitieron recoger información visual y contextual sobre las condiciones actuales de la infraestructura, el entorno físico, las características de acceso y conectividad, y cualquier otro factor que pueda incidir en la ejecución del proyecto o en la identificación de riesgos. La observación directa complementó los demás métodos de recolección de datos, aportando una perspectiva práctica y realista de las condiciones sobre las cuales se deben plantear las estrategias de gestión de riesgos.

3.4 Descripción de Procedimientos

La aplicación de los instrumentos se desarrolló en tres fases. En la primera, se realizó la revisión documental del numeral 3.3.1., y se hizo la sistematización respectiva, luego se diseñaron las encuestas descritas en el numeral 3.3.2. y las entrevistas semiestructuradas del numeral 3.3.3 basadas en estos hallazgos previos. En la segunda fase, se aplicaron las encuestas de forma presencial o digital, dependiendo del acceso de los participantes. Las entrevistas se llevaron a cabo de manera semiestructurada, con previo consentimiento informado, y fueron grabadas y transcritas para el análisis cualitativo.

La tercera fase correspondió a la observación de campo, que se llevó a cabo mediante visitas técnicas al aeropuerto para documentar condiciones físicas, infraestructura y elementos contextuales que puedan representar riesgos. Esta información visual fue complementada con registros fotográficos y notas de campo. Finalmente, todos los datos fueron sistematizados para su análisis, respetando criterios éticos y de confidencialidad (Gómez et al., 2020).

3.5 Análisis de Información

Durante el desarrollo del proyecto, se aplicaron diversas técnicas de recolección de información, las cuales fueron procesadas y analizadas mediante herramientas informáticas especializadas, siguiendo un enfoque cualitativo y complementado con medidas estadísticas descriptivas.

3.5.1. Revisión Documental

La revisión documental se llevó a cabo con el propósito de contextualizar teóricamente el estudio y sustentar los marcos conceptuales. Para ello, se consultaron artículos científicos, informes técnicos, normativas y documentos institucionales relacionados con la gestión de riesgos en infraestructura aeroportuaria. Se utilizó el software Mendeley para organizar las fuentes, realizar anotaciones, clasificar por temas y generar citas bibliográficas de manera sistemática. Esta herramienta facilitó la construcción del estado del arte y permitió identificar vacíos de conocimiento relevantes para el enfoque del proyecto.

3.5.2. Encuestas

Las encuestas fueron aplicadas a actores clave del proyecto, incluyendo personal técnico, administrativo y representantes comunitarios. Los datos recolectados fueron procesados en Excel, donde se organizaron en tablas dinámicas y se aplicaron medidas estadísticas descriptivas como frecuencias, porcentajes y gráficos comparativos. Esto permitió identificar tendencias generales en la percepción de riesgos, niveles de participación y efectividad de las estrategias implementadas.

3.5.3. Entrevistas Semiestructuradas

Las entrevistas semiestructuradas fueron transcritas y analizadas utilizando el software Atlas.ti, que permitió realizar la codificación de los discursos, identificar categorías emergentes y visualizar patrones temáticos. Se aplicó un análisis de contenido temático, clasificando los fragmentos por tipo de sentimiento (positivo o negativo) y agrupando las ideas clave en torno a ejes como planeación, comunicación, gestión ambiental, participación ciudadana y evaluación de indicadores. Además, se generaron nubes de palabras y gráficos de barras para representar visualmente la frecuencia de conceptos relevantes.

3.5.4. Diarios de Campo

Los diarios de campo fueron elaborados durante las visitas técnicas al sitio del proyecto, registrando observaciones directas, interacciones con los actores locales, reflexiones del equipo investigador y situaciones emergentes. Estos registros fueron sistematizados en matrices de observación y posteriormente triangulados con los datos obtenidos en las entrevistas y encuestas, fortaleciendo la validez del análisis y permitiendo una comprensión más profunda del contexto.

3.6 Consideraciones Éticas

La investigación se desarrolló conforme a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, la cual establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en seres

humanos. En cumplimiento de esta normativa, se garantizó el respeto por la dignidad, los derechos y el bienestar de los participantes, tal como lo exige el Artículo 5 de dicha resolución.

Previo a la recolección de datos, se entregó a cada participante un formato de consentimiento informado, en el que se explicó claramente el objetivo del estudio, los métodos de recolección (entrevistas semiestructuradas, encuestas, revisión documental y diarios de campo), la voluntariedad de la participación, los posibles riesgos mínimos asociados y las medidas de protección de la información. Este documento fue firmado por cada participante, conforme a lo estipulado en el Artículo 6 de la resolución.

Se aseguró la confidencialidad de los datos mediante el uso de códigos alfanuméricos en lugar de nombres personales, y ningún dato fue compartido con terceros sin autorización explícita. Además, se clasificó la investigación como de riesgo mínimo, dado que no se realizaron intervenciones físicas ni se trataron aspectos sensibles de la conducta de los participantes, en concordancia con el Artículo 11 de la resolución.

3.6.1. Análisis de Consideraciones Éticas

Durante la ejecución del proyecto, se aplicaron rigurosamente las consideraciones éticas definidas por la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, las cuales se alinean con los principios de la comunidad científica internacional y la legislación colombiana vigente. En particular, se tuvo en cuenta la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, que establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en seres humanos, así como los lineamientos del Código de Ética y Buen Gobierno de UNIMINUTO.

Para garantizar el respeto por la dignidad humana, la diversidad, la integridad académica y la responsabilidad social, se implementaron las siguientes acciones:

- Consentimiento informado: A cada participante se le entregó un documento explicativo sobre el propósito del estudio, los métodos de recolección de datos (entrevistas semiestructuradas, encuestas, revisión documental y diarios de campo), la voluntariedad de su participación, los beneficios esperados, los riesgos mínimos y las medidas de

protección de su información. Este consentimiento fue firmado de manera libre y voluntaria, conforme a lo estipulado por la normativa nacional.

- **Confidencialidad y anonimato:** Se protegió la identidad de los participantes mediante el uso de códigos alfanuméricos en lugar de nombres reales. Los datos recolectados fueron almacenados en archivos protegidos, accesibles únicamente por el equipo investigador. No se compartió información con terceros sin autorización expresa de los participantes.
- **Transparencia institucional:** Se respetaron los valores institucionales de UNIMINUTO, como la honestidad académica, el rechazo al plagio, el uso ético de la información y la promoción de la integridad en la investigación. Cualquier situación que pudiera representar un conflicto de interés, uso indebido de información o comportamiento no ético fue gestionada conforme al Canal Ético de UNIMINUTO, un mecanismo de reporte confidencial y especializado para garantizar la transparencia y el buen gobierno institucional.
- **Protección a la población objeto de estudio:** Se reconoció la importancia de proteger a las comunidades participantes, especialmente aquellas en contextos vulnerables. Se promovió el respeto por sus saberes, costumbres y derechos, evitando cualquier forma de coacción, discriminación o daño. La participación comunitaria fue incentivada desde un enfoque de corresponsabilidad y diálogo.

4. RESULTADOS

El presente capítulo expone los principales hallazgos obtenidos a partir de la evaluación integral de los riesgos técnicos, económicos, sociales y ambientales asociados al proyecto de mejoramiento y construcción de la pista, plataforma, franjas de seguridad y obras complementarias del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo. El análisis se sustenta en la información recopilada en los estudios técnicos, ambientales, socioeconómicos, de gestión del riesgo y de viabilidad financiera, los cuales constituyen la base documental para contrastar los objetivos planteados en esta investigación. Para cumplir con el objetivo, primero se evalúa la zona de interés.

El estudio se enfoca en las actividades constructivas necesarias para mejorar y expandir la infraestructura existente, con el fin de modificar la licencia y permitir la recategorización del aeropuerto de la categoría 1A a 4C. Dichas intervenciones serán ejecutadas por la Aeronáutica Civil, considerando los estudios y diseños del lado aire, junto con la implantación prevista en el plan de desarrollo físico del lado tierra. Ubicado en el municipio de Santiago de Tolú, departamento de Sucre, este aeropuerto fue anteriormente conocido como Las Balsillas. Sin embargo, debido a la similitud de su nombre con el aeropuerto de San Onofre, se gestionó su cambio a Aeropuerto Golfo de Morrosquillo, conforme a lo estipulado en el Acuerdo N.º 003 del 3 de marzo de 2003.

El Aeropuerto Golfo de Morrosquillo, ubicado en el municipio de Santiago de Tolú, limita al sur con la Troncal del Caribe (tramo Tolú–Lorica), vía que conecta con el municipio de Coveñas, y al occidente con el Golfo de Morrosquillo. Este aeródromo opera bajo condiciones VFR (reglas de vuelo visual) durante un horario de 12 horas, desde las 06:00 a.m. hasta las 18:00 p.m., con posibilidad de prórroga. Se clasifica como aeropuerto no controlado, es decir, no cuenta con servicio de tránsito aéreo (ATS), pero dispone de servicios esenciales como transporte asistencial básico (ambulancia) y el Servicio de Extinción de Incendios y Salvamento (SEI), con categoría 3.

La aprobación del Plan Maestro para su ampliación y modernización fue formalizada mediante la Resolución No. 2612 del 8 de octubre de 2015, emitida por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil de Colombia. Este plan responde a las necesidades actuales y

proyectadas del aeropuerto, alineándose con la normativa vigente y las metodologías establecidas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y la Aerocivil.

Como instrumento de planificación, el Plan Maestro permite ordenar las zonas de servicio y áreas complementarias del aeropuerto, proyectando su expansión máxima previsible. Su propósito es consolidar una infraestructura competitiva que responda a la demanda aeroportuaria y al desarrollo local, regional y nacional dentro del sector del transporte aéreo.

Figura 10. Localización geográfica del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo



Nota: La Infraestructura del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo esta dividida en: **Lado Aire (Air Side):** Cuenta con una pista de 1350 metros de longitud y 16 metros de ancho, con franja de pista de 1470 metros por 80 metros. Está construida en pavimento asfáltico y orientada en dirección 17-35°. Dispone de una plataforma de parqueo de aeronaves de 5160 m² y una calle de rodaje (Alfa) de 75 metros (65 m en pavimento rígido y 10 m en flexible). La señalización horizontal incluye umbral y zona de contacto en ambas cabeceras. Está equipada con luces PAPI, luces de borde y umbral, permitiendo operaciones de aeronaves tipo A y B como Jetstream 32 (12 pasajeros), Dornier 328 (32 pasajeros) y ATR 42 (48 pasajeros). **Lado Tierra (Land Side):** Comprende áreas públicas como la terminal y servicios accesibles al público, y zonas restringidas como el edificio

de bomberos, torre de control, áreas administrativas y casetas de seguridad, destinadas exclusivamente a la operación aeroportuaria.

La conectividad y Operación del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo se garantiza con la prestación de servicios de conectividad aérea mediante rutas regulares como:

- Medellín – Tolú – Medellín
- Bogotá – Medellín – Tolú – Medellín – Bogotá
- Bogotá – Tolú – Bogotá

Estas rutas son operadas actualmente por las aerolíneas Satena y Easyfly (ahora CLIC). En cuanto a su operación, el aeropuerto está abierto al público todos los días de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., con un promedio de 3 a 5 vuelos comerciales diarios. Según datos operacionales de Aerocivil del año 2022, se registraron 1.778 operaciones aéreas, distribuidas en 888 llegadas y 890 salidas, principalmente de las aerolíneas mencionadas. Además, el aeropuerto tiene capacidad para recibir aeronaves particulares.

En el Anexo 2 se registran las evidencias fotográficas del proyecto de mejoramiento y construcción de la pista, plataforma, franjas de seguridad y obras complementarias del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo. El análisis de los riesgos técnicos del proyecto evidencia que los principales desafíos se concentran en la infraestructura aeroportuaria crítica: pavimentos, drenajes, sistemas eléctricos y ayudas visuales.

4.1 Análisis de Datos y Resultados

El análisis de los datos recolectados mediante encuestas siguió un procedimiento estructurado que combinó enfoques cualitativos. En primer lugar, se elaboró un diccionario de variables, en el cual se definieron los nombres, etiquetas, escalas de medición y códigos asignados a cada respuesta. Este paso inicial permitió garantizar la coherencia en el ingreso de los datos y facilitar tanto el análisis estadístico como la interpretación de los resultados.

Una vez consolidada la base de datos, se procedió a la limpieza y depuración de la información, verificando la existencia de valores atípicos, duplicados y respuestas incompletas. La base de datos definitiva fue importada al software Excel. el cual ofreció un entorno de análisis

estadístico confiable que facilitó la obtención de resultados en formato APA. En esta fase se miró el perfil de los participantes y se categorizó los riesgos percibidos.

Este análisis estadístico permitió priorizar los riesgos identificados a través de la construcción de una matriz de probabilidad e impacto. En complemento al análisis cuantitativo, las respuestas abiertas de las encuestas fueron procesadas con apoyo del software Atlas.ti, aplicando el método de codificación temática. Este proceso incluyó una primera etapa de codificación abierta, en la que se identificaron categorías emergentes, seguida de una fase de agrupación temática que permitió organizar los hallazgos en dimensiones más amplias, tales como aspectos técnicos, sociales, económicos o ambientales.

Por último, se realizó la triangulación de los hallazgos, integrando las percepciones de los participantes. Este abordaje mixto garantizó un análisis integral y robusto, al tiempo que fortaleció la validez de los resultados y su utilidad para la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura vial.

En relación con la caracterización de los participantes, se observó que la muestra estuvo compuesta principalmente por funcionarios públicos y contratistas vinculados al proyecto. La distribución por rol se presenta en la Tabla 1, donde se evidenció una mayor representación de actores técnicos frente a la comunidad.

Tabla 9. *Distribución de los encuestados según rol en el proyecto*

Rol del participante	Frecuencia	Porcentaje (%)
Funcionarios públicos	5	33.3
Contratistas	4	26.7
Interventores	3	20.0
Comunidad local	3	20.0
Total	15	100

Nota: elaboración propia (2025)

En cuanto a la percepción de riesgos técnicos, se identificó que los problemas de drenaje fueron considerados como los de mayor probabilidad e impacto, seguidos por el deterioro del pavimento. La Tabla 9 presenta los valores promedio obtenidos para cada riesgo, calculados a partir de las escalas de 1 a 4 aplicadas en la encuesta.

Tabla 10 *Priorización de riesgos según probabilidad e impacto*

Riesgo identificado	Probabilidad (Media)	Impacto (Media)	Puntaje (P×I)
Fallas en drenaje pluvial	3.6	3.8	13.7
Deterioro del pavimento	3.2	3.5	11.2
Inestabilidad de terreno	2.7	3.1	8.4
Retrasos en suministro	2.4	2.9	7.0

Nota: elaboración propia (2025)

Los valores más altos de probabilidad e impacto correspondieron a los riesgos asociados al drenaje, lo que indica la necesidad de priorizar medidas preventivas en este aspecto.

En el análisis cualitativo se identificaron cuatro categorías principales: riesgos técnicos, económicos, ambientales y sociales. Los participantes señalaron, de manera reiterada, la importancia de atender el manejo de aguas lluvias y la participación de la comunidad en el control de obras. La Tabla 11 sintetiza las categorías y algunos ejemplos de citas representativas.

Tabla 11 *Categorías temáticas y citas textuales*

Categoría	Tema emergente	Cita representativa
Técnico	Drenajes insuficientes	“Las lluvias intensas colapsan los canales y afectan la vía.”
Económico	Sobrecostos en materiales	“Los precios de insumos subieron y retrasaron la ejecución.”
Ambiental	Impacto en zonas verdes	“Se perdió cobertura vegetal por las obras.”

La triangulación de resultados permitió confirmar que los riesgos con mayor puntaje en el análisis estadístico coincidieron con las preocupaciones expresadas en las entrevistas, particularmente en lo referente al drenaje pluvial. Esto demuestra la coherencia entre la evidencia cuantitativa y cualitativa, fortaleciendo la validez de los hallazgos.

La siguiente sección expone los principales hallazgos obtenidos a partir de la evaluación integral de los riesgos técnicos, económicos, sociales y ambientales asociados al proyecto de

mejoramiento y construcción de la pista, plataforma, franjas de seguridad y obras complementarias del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo. El análisis se sustenta en la información recopilada en los estudios técnicos, ambientales, socioeconómicos, de gestión del riesgo y de viabilidad financiera, los cuales constituyen la base documental para contrastar los objetivos planteados en esta investigación. Para cumplir con el objetivo, primero se evalúa la zona de interés.

El estudio se enfoca en las actividades constructivas necesarias para mejorar y expandir la infraestructura existente, con el fin de modificar la licencia y permitir la recategorización del aeropuerto de la categoría 1A a 4C. Dichas intervenciones serán ejecutadas por la Aeronáutica Civil, considerando los estudios y diseños del lado aire, junto con la implantación prevista en el plan de desarrollo físico del lado tierra. Ubicado en el municipio de Santiago de Tolú, departamento de Sucre, este aeropuerto fue anteriormente conocido como Las Balsillas. Sin embargo, debido a la similitud de su nombre con el aeropuerto de San Onofre, se gestionó su cambio a Aeropuerto Golfo de Morrosquillo, conforme a lo estipulado en el Acuerdo N.º 003 del 3 de marzo de 2003.

El Aeropuerto Golfo de Morrosquillo, limita al sur con la Troncal del Caribe (tramo Tolú–Lorica), vía que conecta con el municipio de Coveñas, y al occidente con el Golfo de Morrosquillo. Este aeródromo opera bajo condiciones VFR (reglas de vuelo visual) durante un horario de 12 horas, desde las 06:00 a.m. hasta las 18:00 p.m., con posibilidad de prórroga. Se clasifica como aeropuerto no controlado, es decir, no cuenta con servicio de tránsito aéreo (ATS), pero dispone de servicios esenciales como transporte asistencial básico (ambulancia) y el Servicio de Extinción de Incendios y Salvamento (SEI), con categoría 3.

La aprobación del Plan Maestro para su ampliación y modernización fue formalizada mediante la Resolución No. 2612 del 8 de octubre de 2015, emitida por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil de Colombia. Este plan responde a las necesidades actuales y proyectadas del aeropuerto, alineándose con la normativa vigente y las metodologías establecidas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y la Aerocivil. Como instrumento de planificación, el Plan Maestro permite ordenar las zonas de servicio y áreas complementarias del aeropuerto, proyectando su expansión máxima previsible. Su propósito es consolidar una

infraestructura competitiva que responda a la demanda aeroportuaria y al desarrollo local, regional y nacional dentro del sector del transporte aéreo. En este capítulo vamos a entregar los resultados de la investigación que competen al análisis de riesgo en la modalidad Técnica, Económica, Ambiental, socioeconómica y de Riesgos.

4.2 Análisis de los Riesgos Técnicos

En relación con los pavimentos, los estudios técnicos identifican un estado de deterioro significativo, con presencia de fisuras, peladuras y fallas estructurales que afectan la regularidad superficial y la capacidad portante (Ver Figura 10). Esta condición implica un riesgo elevado de limitación operacional si no se ejecutan de manera estricta las actividades de rehabilitación propuestas, entre ellas la sustitución de carpeta asfáltica con mezclas tipo HMA (FAA P-401) y la implementación de bases granulares de mayor capacidad. Un factor de riesgo adicional lo constituye la condición climática costera, donde las altas temperaturas y la salinidad incrementan la susceptibilidad a deformaciones plásticas y envejecimiento prematuro del asfalto.

Figura 11. Estado de la pista aeropuerto Golfo de Morrosquillo en el año 2023.



Nota: Es por ello que es necesario la adopción de ligantes modificados de mayor desempeño (PG 82-21), el cual se puede tomar como medida de mitigación para garantizar la durabilidad de la infraestructura.

En cuanto al sistema de drenajes, el riesgo principal está asociado a la baja pendiente natural del terreno, lo que incrementa la posibilidad de encharcamientos y pérdida de capacidad estructural de la subrasante en eventos de lluvia intensa. La obstrucción por sedimentos o el mal mantenimiento de canales y rejillas representan amenazas adicionales que podrían afectar la operatividad de la pista y la seguridad de las operaciones aéreas. La solución propuesta mediante canales revestidos en concreto y box culverts constituye un avance, pero requiere complementarse con un plan de operación y mantenimiento permanente que asegure la eficiencia hidráulica a lo largo de la vida útil del proyecto.

Respecto a las ayudas visuales y sistemas eléctricos, se observa que varios equipos existentes presentan obsolescencia o fallas de operación, lo que representa un riesgo crítico para la operación nocturna y en condiciones de baja visibilidad (Ver Anexo 2). La renovación de luminarias, PAPI y sistemas de alimentación eléctrica, así como la incorporación de fuentes de respaldo, son esenciales para reducir la probabilidad de interrupciones y garantizar la seguridad operacional. La ausencia de redundancia en la red eléctrica local y la exposición de equipos a la corrosión marina constituyen vulnerabilidades que deben ser atendidas mediante sistemas de protección y planes de mantenimiento especializados.

Las interferencias externas relacionadas con la necesidad de cesión de la vía nacional y la modificación de la licencia ambiental para ejecutar el segundo hito representan un riesgo técnico-administrativo de alta relevancia. La no materialización de estas condiciones limitaría la extensión de la pista a 1.550 m, restringiendo la operación a aeronaves regionales y comprometiendo la meta de alcanzar la categoría 4C necesaria para aeronaves como el Airbus A320.

Como resumen, los riesgos técnicos identificados son determinantes para la viabilidad del proyecto. Su adecuada gestión requiere medidas de mitigación concretas: actualización de ensayos geotécnicos, uso de mezclas asfálticas de mayor desempeño, fortalecimiento del sistema de drenajes, renovación integral de ayudas visuales y provisión de redundancia eléctrica. La

implementación de estas acciones permitirá reducir la probabilidad de fallas estructurales y garantizar la sostenibilidad operacional del aeropuerto en el corto y mediano plazo.

4.2.1 Análisis de los Riesgos Económicos

El componente económico del proyecto constituye un eje crítico para su viabilidad. El presupuesto oficial aprobado asciende a ciento veintinueve mil ciento cuarenta y cuatro millones de pesos (\$129.144.097.666 M/CTE), incluyendo administración, imprevistos y utilidad (AIU). Sin embargo, el análisis evidencia que existen riesgos significativos que podrían comprometer tanto los costos finales como los plazos de ejecución. A continuación, una descripción de los costos:

- Costo Directo de Obra: \$ 119.782.287.712,00
- Término de ejecución de obra: 24 meses / 1.160.000,00 \$
- Costo total del contrato incluido AIU: 129.145.620.788,00 \$

Valor en SMMLV del contrato: 111.332,00 SMMLV

Tabla 12. *Costos de personal*

Cantidad	Cargo	Tope Máx. Salario	Factor Prestacional	Salario + Prestaciones
1	Director de Obra	11.000.000,00	1,57	\$ 414.480.000
1	Coordinador de Obra	9.000.000,00	1,57	\$ 339.120.000
1	Residente de Obra	7.000.000,00	1,57	\$ 219.800.000
1	Profesional SST	3.400.000,00	1,57	\$ 106.760.000
1	Especialista Hidráulico	8.000.000,00	1,57	\$ 75.360.000
1	Especialista Eléctrico	8.000.000,00	1,57	\$ 75.360.000
1	Especialista Pavimentos	8.000.000,00	1,57	\$ 125.600.000
1	Especialista Geométrico	8.000.000,00	1,57	\$ 75.360.000
1	Topógrafo	3.000.000,00	1,57	\$ 94.200.000
2	Cadeneros	1.737.000,00	1,57	\$ 109.083.600
Subtotal Costos de Personal (1)				1.635.123.600

Nota: elaboración propia (2025)

Tabla 13. *Gastos operacionales mensuales*

Cant.	Descripción	Costo (mes)	N. Meses	Valor (\$)
1	Dotación Mensual Papelería	\$600.000	24	\$ 14.400.000
1	Planes Telefonía Móvil	\$250.000	24	\$ 6.000.000
1	Paquete Internet Satelital	\$250.000	24	\$ 6.000.000
1	Servicios Públicos (Agua y Luz)	\$1.500.000	24	\$ 36.000.000
1	Adecuaciones Aire Acondicionado	\$3.500.000	1	\$ 3.500.000
1	Mobiliario	\$4.500.000	1	\$ 4.500.000
1	Elementos y Equipos de Oficina	\$500.000	24	\$ 12.000.000
1	Adecuaciones – Campamento	\$30.000.000	1	\$ 30.000.000
1	Alquiler Equipos Especiales	\$2.000.000	1	\$ 2.000.000
1	Alquiler Oficinas	\$1.500.000	24	\$ 36.000.000
Total, gastos operacionales mensuales (2)				\$ 150.400.000
Total, costo personal + gastos operacionales				\$ 1.785.523.600
Total, costo personal + gastos operacionales por el término de ejecución en porcentaje del costo directo				1,5%

Nota: elaboración propia (2025)

Tabla 14. *Impuestos y garantías*

Descripción	Impuesto	Valor (\$)
Contribución Especial	5.00%	\$ 6.457.281.039,40
Gmf	0.40%	\$ 516.582.483,15
Ica	1.00%	\$ 1.291.456.207,88
Retención En La Fuente	2.00%	\$ 2.582.912.415,76
Estampilla Universidad Estatal	2.00%	\$ 2.582.912.415,76
Subtotal Impuestos		\$ 13.431.144.561,95
Subtotal Garantías		\$ 1.557.112.697
Total, Impuestos Y Garantías (3)		\$ 14.988.257.258,95
Total, Impuestos y Garantías En Porcentaje Del Costo Directo		12.5%

Nota: elaboración propia (2025)

La A.I.U. (Administración, Imprevistos y Utilidad) es como sigue:

- Administración (1 + 2 + 3): 14%
- Imprevistos: 3%
- Utilidad: 5%

En primer lugar, se identifica un riesgo de sobre costos asociado a la volatilidad de los precios de materiales e insumos de construcción, particularmente en lo referente a asfaltos modificados, concretos, acero y sistemas eléctricos. La condición geográfica del proyecto, en un entorno costero con limitaciones logísticas de transporte, incrementa la probabilidad de variaciones en los costos de suministro y en los tiempos de entrega. Aunque el presupuesto fue ajustado según el índice de costos de la construcción de obras civiles (ICOCIV), la experiencia en proyectos aeroportuarios similares muestra que este factor puede desbordar las previsiones iniciales, especialmente si se generan retrasos en la obtención de licencias o en la ejecución de obras civiles críticas.

Un segundo riesgo está relacionado con la gestión de los imprevistos contractuales. El porcentaje del 3% asignado a imprevistos dentro del AIU puede resultar insuficiente frente a la magnitud de las obras y a la existencia de condicionantes externos, como la cesión de la vía nacional y la modificación de la licencia ambiental para la ejecución del segundo hito. La no resolución oportuna de estas condiciones podría no solo retrasar la ejecución, sino también derivar en mayores costos por reajustes, ampliaciones contractuales y medidas de mitigación adicionales.

Otro aspecto relevante es el riesgo de financiamiento y ejecución presupuestal. El plazo de ejecución se extiende hasta diciembre de 2025, lo que implica que cualquier retraso en la suscripción del acta de inicio, en la aprobación de garantías o en la expedición del registro presupuestal puede afectar el flujo de recursos y, en consecuencia, la disponibilidad de capital para cubrir los cronogramas de obra. Este riesgo administrativo-financiero se intensifica en contextos de variación macroeconómica, donde factores como la inflación y las tasas de interés pueden modificar el escenario previsto.

Se identifica el riesgo de ineficiencias en la gestión contractual. La experiencia comparada con licitaciones de obras aeroportuarias en ciudades como Nuquí, Tumaco y Arauca

evidencia que los retrasos en la supervisión, las adiciones contractuales y los conflictos con contratistas suelen derivar en incrementos sustanciales de los costos finales. La falta de mecanismos robustos de seguimiento y control financiero incrementa la vulnerabilidad del proyecto ante este tipo de contingencias.

4.2.2 Análisis de los Riesgos Ambientales

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un instrumento que organiza, por fases y componentes, las acciones necesarias para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales. Su alcance cubre la etapa Preconstructiva, la construcción, la operación y el desmantelamiento, con el propósito explícito de asegurar el uso responsable de los recursos abióticos, bióticos y sociales en el área de influencia. En este documento se propone también como un mecanismo de seguimiento y verificación del cumplimiento de medidas, lo que le otorga una vocación de control y mejora continua.

La arquitectura del PMA se estructura en programas por medio abiótico (suelo, agua, atmósfera), biótico (flora, fauna, revegetalización, ecosistemas acuáticos) y socioeconómico (educación, información, fortalecimiento comunitario y tránsito). Cada ficha incorpora objetivo, meta, evaluación del impacto, etapas de aplicación, medidas propuestas, responsables, indicadores, cronograma y costos. Esta homogeneidad metodológica facilita la trazabilidad y su aplicación operativa, y se alinea con las buenas prácticas de planeación ambiental en infraestructura aeroportuaria.


Entre sus fortalezas destaca la cobertura integral de los impactos típicos de aeropuertos:

- Ruido y vibraciones, emisiones atmosféricas, manejo de aguas y residuos, erosión, conservación de biodiversidad y relacionamiento social.
- El plan demuestra conocimiento y alineación con el marco normativo colombiano (Decreto 1076 de 2015; Resoluciones 472 de 2017 y 1257 de 2021 en RCD; Resolución 627 de 2006 en ruido; Decreto 3930 de 2010 y Resolución 631 de 2015 en vertimientos).

- También incorpora monitoreos y exige, de manera adecuada, concesión y evaluación ante DIMAR por las obras marino-costeras, la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD), los residuos peligrosos.
- Presenta los lineamientos de segregación, transporte, aprovechamiento y disposición que evidencian un enfoque preventivo y de cumplimiento.

En el manejo de la línea de costa se analiza su sensibilidad ambiental y visual, por esto, la batería de espolones propuesta inicialmente se reconoce como potencialmente severa en términos morfodinámicos (Ver Figura 3). Para enfrentar esta problemática se busca una acción más conveniente, que resulta de ampliar la evaluación de alternativas hacia soluciones basadas en la naturaleza (alimentación de playas, reforzamiento dunar, vegetación costera, geotubos) o esquemas híbridos que reduzcan alteraciones a la deriva litoral. La incorporación explícita de escenarios de cambio climático (ascenso del nivel del mar, oleaje extremo y variabilidad climática) consolidaría la resiliencia del diseño.

Figura 12. Manejo y protección de línea costa.

PMA – PROGRAMAS MEDIO ABIÓTICO	
MAS - PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
PMA MAS 4 MANEJO Y PROTECCIÓN DE LÍNEA COSTA	
OBJETIVO	
Establecer medidas para el correcto manejo y protección de la línea de costa ante la construcción de una batería de 10 espolones de 65 metros de longitud cada uno.	
META	
100% del cumplimiento de las medidas establecidas para el programa de manejo y protección de la línea de costa.	FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S, 2022

Nota: La importancia del daño oceanográfico puede ser severo, ya que puede presentarse alteración en las condiciones oceanográficas y morfológicas de la línea de la costa.

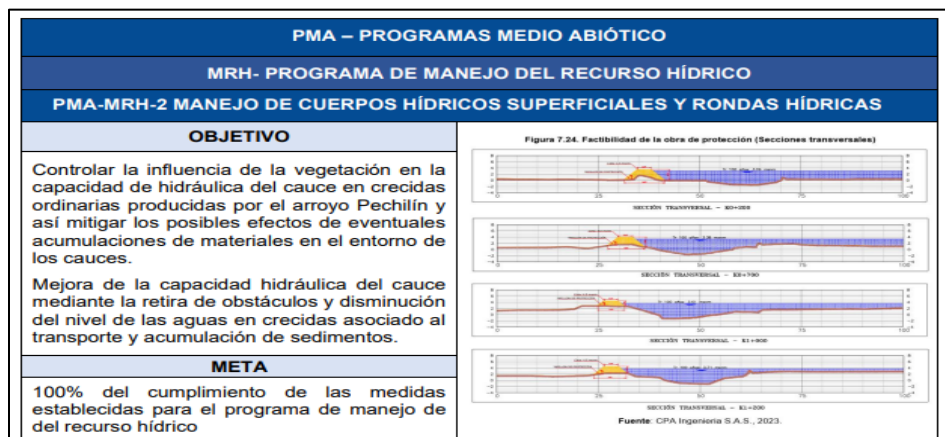
La gestión de RCD se rige por la Resolución 1257 de 2021 y establece metas crecientes de aprovechamiento, con referencias al 5% para municipios categoría 6 y un aumento al 20% a partir de 2026. Para que estas metas se cumplan, se aseguró de tener disponibilidad regional de plantas de aprovechamiento y puntos limpios, formalizar convenios con gestores y prever la logística de transporte.

En residuos domésticos y peligrosos, las rutas de segregación, almacenamiento temporal, transporte y disposición están correctamente definidas, aunque requerirían reforzar el dimensionamiento y los costos de gestores y laboratorios acreditados para garantizar su efectividad.

El componente biótico articula la remoción de cobertura vegetal, el aprovechamiento forestal, el rescate y traslado de epífitas vasculares, y el enriquecimiento de forófitos para no vasculares, junto con revegetalización y reforestación. Estas medidas son técnicamente sólidas; sin embargo, el plan ganaría al explicitar factores de compensación, metas de supervivencia superiores al 85–90%, mantenimiento mínimo de cinco años y un balance neto de pérdida/ganancia de hábitat. En un aeropuerto, la gestión del riesgo aviario y de fauna es crítica; por ello resulta recomendable integrar un programa específico de peligro aviario y fauna conforme a ICAO/Doc 9137 y normas RAC, que articule monitoreo, manejo de hábitat, registro y análisis de presencia de aves.

El manejo de aguas contempla residuos líquidos domésticos e industriales durante la construcción y una PTAR en operación, además de controles a la escorrentía con cunetas y sedimentadores. Para cerrar brechas, es preciso detallar la capacidad y tecnología de la PTAR, balances de caudal y carga, plan de lodos, control de olores y metas de calidad del efluente por parámetro. En drenajes y control de sedimentos, la inclusión de criterios de diseño, planos tipo, mantenimiento programado e indicadores de sólidos removidos fortalecería el control operativo.

Figura 13. Manejo de cuerpos hídricos superficiales y rondas hídricas

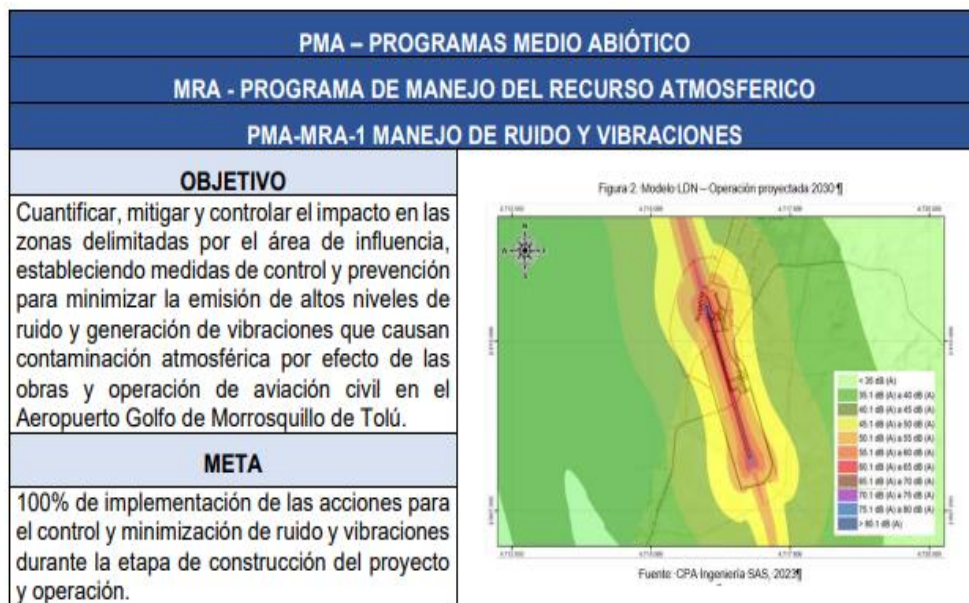


Nota: Elaboración propia (2025).

Para remediar esta acción se plantean dos acciones: ACCIÓN 1. la distinción de esta área se realizó con cerramientos delimitaciones con cintas de peligro o los medios que resulten pertinentes para evitar intervenciones sobre dimensionadas en el desarrollo de las intervenciones. ACCIÓN 2 Medidas básicas para regular cuerpo de agua durante las intervenciones. La remoción de sedimentos se realizó siempre con medios mecánicos (retroexcavadora), promoviendo la reutilización lo más cerca posible del cauce. Las actividades realizadas se hicieron de aguas abajo hacia aguas arriba para la retirada de estos depósitos. Para el caso de extracción de sedimentos, deberá procederse a su secado previo a su retirada y transporte. Control de talud consiste en movimientos de tierras dentro del cuerpo para garantizar estabilidad de los taludes que se intervengan por remoción de coberturas vegetales o con lugar de las obras. Esta actividad se realiza con medios mecánicos retroexcavadora.

El programa de ruido y vibraciones establece monitoreos y comparación con la Resolución 627 de 2006 y la norma DIN 4150. No obstante, una frecuencia bienal en operación puede resultar limitada si crece el número de operaciones; conviene adoptar un enfoque adaptativo que ajuste la periodicidad con base en variaciones operativas y quejas. La elaboración de mapas estratégicos de ruido y un plan de gestión acústica incrementaría la aceptación social y la eficacia del control.

Figura 14. Manejo de ruido y vibraciones



Nota: El ruido es una de las variables críticas de riesgo. Por esto el mapa de la derecha es simulación acústica de los niveles más peligrosas de ruido. En la zona amarilla (45 a 50 dB), son zonas de alerta que fueron intervenidas, y subsanadas con acciones preventivas y mitigantes.

Otros factores de riesgo son:

- Amenaza por Tsunami: El tsunami se considera una amenaza de origen natural con una probabilidad media de ocurrencia en el área costera del municipio de Santiago de Tolú. Según el análisis de ThinkHazard (2023), existe un 10% de probabilidad de que ocurra un evento potencialmente dañino en los próximos 50 años. Aunque su frecuencia es baja, su impacto potencial es alto, por lo que se recomienda una planificación estructural adecuada y medidas de evacuación claras.
- Amenaza por Tormentas y Vendavales: Los vendavales y vientos huracanados representan una amenaza meteorológica frecuente en la región costera de Tolú. Estos fenómenos se caracterizan por ráfagas intensas de viento acompañadas de lluvias torrenciales y tormentas eléctricas. El historial de eventos entre 2012 y 2015 muestra múltiples vendavales que causaron daños significativos a viviendas, infraestructura y personas, con hasta 606 casas afectadas en un solo evento. Las zonas más vulnerables son aquellas despejadas, con redes eléctricas expuestas y estructuras livianas. La amenaza es alta y requiere medidas de refuerzo estructural, señalización y capacitación comunitaria.
- Amenaza por Inundaciones: Las inundaciones son una de las amenazas más relevantes en el área de influencia del proyecto, especialmente en zonas cercanas a cuerpos de agua como la quebrada Pechelín, playas, pantanos costeros y llanuras marino-aluviales. Estas se producen por el aumento de las precipitaciones que desbordan los cauces naturales, afectando viviendas, vías, infraestructura turística y aeroportuaria. La amenaza es clasificada como alta, y se han propuesto medidas como la construcción de canales, diques, sumideros y espolones, además de campañas de limpieza y arborización para mitigar el riesgo.
- Amenaza por erosión costera: La erosión costera es una amenaza geotécnica constante en Santiago de Tolú, agravada por la tala indiscriminada de manglares, la extracción ilegal de arena y la obstrucción de arroyos. Este fenómeno provoca el retroceso de la línea costera, pérdida de biodiversidad, afectación de ecosistemas marinos y daños a la

infraestructura turística y vial. La amenaza es alta en zonas de playa y áreas marinas, y se recomienda implementar medidas como la restauración de manglares, construcción de diques, protección de playas y concientización comunitaria para preservar los ecosistemas costeros.

- Amenaza por incendios forestales: Los incendios forestales, aunque naturales en origen, son mayoritariamente provocados por actividades humanas en Colombia (95% según IDEAM). En el área del proyecto, la susceptibilidad es alta en coberturas vegetales como bosques abiertos, cultivos herbáceos, zonas recreativas y pantanos costeros. Estos incendios pueden afectar el aire, el suelo, la flora, la fauna y la infraestructura. La gestión del riesgo incluye la zonificación de áreas vulnerables, control del tipo de combustible vegetal, y medidas de prevención como vigilancia, educación ambiental y control de actividades humanas.

En las medidas preventivas se tiene:

- No se deben usar cornetas, bocinas, pitos y alarmas de los vehículos que estén involucrados en la obra civil, a excepción de la alarma de reversa y los dispositivos diseñados para evitar accidentes o anunciar situaciones de emergencia.
- En caso de requerir adelantar trabajos de construcción o demolición entre las 7:00 p.m. y las 7:00 a.m., se deberá solicitar permiso a la alcaldía municipal, e acuerdo con lo establecido por el Decreto 1076 de 2015 Artículo 2.2.5.1.5.15
- Cuando se adelanten trabajos en horarios nocturnos, no se podrá utilizar equipo que produzca ruido por fuera de los niveles sonoros permitidos para la zona, tales como compresores, ranas, taladros.
- Se debe garantizar el aislamiento del equipo y del operario para el uso de cortadoras, pulidoras, martillos neumáticos, vibro-compactadores, con el fin de mitigar el ruido y las vibraciones.
- Se propenderá por la implementación de silenciadores a los vehículos, equipos y maquinaria que laboren en el proyecto.

- En caso de utilizar plantas eléctricas o generadores eléctricos, estos deben contar con silenciadores y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido, dentro de los valores establecidos por los estándares correspondientes de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015, Artículo 2.2.5.1.5.8.

La exigencia técnica y mantenimiento preventivo de vehículos y equipo es como sigue:

- En general los equipos mecánicos tendrán los motores en buena condición de operación de tal forma que no produzcan excesivo ruido y vibraciones.
- Los equipos, maquinaria serán sometidos a un programa de mantenimiento preventivo, para evitar niveles altos de ruido durante la construcción de la pista.
- Los vehículos deben estar en buen estado, cumpliendo los requisitos técnicos mecánicos, evitando así la contaminación por ruido.
- Las maquinarias y/o herramientas que generen vibraciones, tales como martillos neumáticos, remachadoras, compactadores o vibradoras deberán estar provistas de orquillas u otros dispositivos amortiguadores.
- Los vehículos y maquinarias al servicio del proyecto no deberán exceder los 20km/h, con el fin de evitar incrementos significativos en los niveles de aceleración y velocidad del suelo.
- Los equipos de alto impacto vibracional en suelo y estructuras marítimas deberán trabajar durante periodos de tiempo cortos y en jornada diurna.

Realizar monitoreo ruido ambiental:

- Para el monitoreo de emisión de ruido se deberán considerar las fuentes emisoras de ruido teniendo en cuenta su naturaleza o modo de operación (fuente apagada y encendida) tales como: generadores eléctricos, plantas eléctricas, maquinaria, entre otras.
- Los resultados obtenidos deben ser comparados con los niveles estándar permisibles para emisión de ruido y ruido ambiental establecidos en la Resolución 0627 de 2006 – MAVDT (hoy MADS), o cualquiera que lo modifique, sustituya o derogue.

- Las mediciones y el análisis deben estar a cargo de laboratorios acreditados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).
- Realizar modelación acústica para la fase constructiva de acuerdo a la frecuencia y período de ejecución del monitoreo de emisión de ruido y ruido ambiental y partiendo del inventario de fuentes emisoras de ruido en la fase constructiva tales como: generadores eléctricos, plantas eléctricas, bombas, entre otras.
- Monitoreo de niveles de vibración de acuerdo a las especificaciones y procedimientos establecidos en la Norma internacional DIN 4150 y/o aquellas modificaciones o substituciones que apliquen en el Territorio colombiano sobre la normativa vigente aplicable.
- Los monitoreos de vibraciones se llevan a cabo una vez antes (ingreso de maquinaria pesada), durante la ejecución y después de la fase constructiva del proyecto (salida de maquinaria pesada).
- Los resultados obtenidos deben ser comparados con las velocidades de partícula en rangos frecuenciales por tercio de octava para evitar daños en estructuras, de acuerdo a los establecidos a las recomendaciones y principalmente en la normativa aplicable

En la fase operativa se hacen monitoreos y análisis de tendencia ambiental del medio

- Realizar monitoreo ruido ambiental (jornada diurna y nocturna y en día hábil y festivo) y de emisión de ruido (jornada diurna y nocturna), con una frecuencia cada dos (2) años
- Para el monitoreo de emisión de ruido se deberán considerar las fuentes emisoras de ruido teniendo en cuenta su naturaleza o modo de operación (fuente apagada y encendida) tales como: aeronaves, generadores eléctricos, plantas eléctricas, entre otras.
- Evaluar la cantidad de operaciones ejecutadas y registradas con el fin de tener una argumentación objetiva y técnica de los resultados de niveles de ruido aeronáuticos.

- Comparar los resultados obtenidos por ruido ambiental vs emisión de ruido, para determinar el aporte energético y/o la incidencia de la fuente sonora del sobre vuelo de aeronaves en los niveles de ruido ambiental total en las zonas aledañas al proyecto.
- Los resultados obtenidos deben ser comparados con los Niveles de Presión Sonora (NPS) para emisión de ruido y ruido ambiental establecidos en la Resolución 0627 de 2006 – MAVDT (hoy MADS), o cualquiera que lo modifique, sustituya o derogue.
- Las mediciones y el análisis deben estar a cargo de laboratorios acreditados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).
- Se debe contar con los respectivos informes, los cuales servirán de evidencia de la actividad, deben llevar como anexo los formatos de campo, reportes del sonómetro, certificados vigentes de calibración de los equipos, acto administrativo de acreditación del laboratorio, correcciones, cartografía y modelo de almacenamiento geográfico, entre otros documentos pertinentes.
- Hacer el análisis estadístico de las bitácoras de operación para recopilar la información necesaria para la modelación acústica de las operaciones aéreas

Figura 15. *Aeropuerto golfo de Morrosquillo, zonas urbanas aledañas*



Nota: El Aeropuerto Golfo de Morrosquillo reabrió sus puertas el 11 de abril de 2025, coincidiendo con la temporada alta de turismo. Esta reapertura se da en el marco de un proceso de

ampliación y modernización iniciado en 2024, que busca mejorar la infraestructura aeroportuaria y fortalecer la conectividad aérea de la región. Foto tomada de Amaya (2025).

El componente socioeconómico dispone de educación y capacitación, información pública, fortalecimiento comunitario y manejo de tránsito, además de un sistema de atención de PQRS articulado con los canales de la Aerocivil y el Servicio Público de Empleo para contratación local. Para robustecer la gobernanza social, se recomienda fijar acuerdos de niveles de servicio (tiempos de respuesta a PQRS), clasificar las solicitudes por criticidad, publicar reportes periódicos, y establecer metas claras de empleo local con enfoque de género e inclusión, así como trazabilidad de resultados en convocatorias y contrataciones efectivas.

Durante la ejecución del proyecto, se identificaron dos hallazgos arqueológicos significativos en zonas aledañas, clasificadas según la normativa vigente como de alto potencial arqueológico. Ante esta situación, los ingenieros ambientales explicaron en la entrevista, que se realizó una gestión de riesgo integral que incluyó el estudio de estos casos y se garantizó el manejo adecuado del patrimonio cultural sin afectar el cronograma general del proyecto. Esta maniobra permitió preservar las zonas históricas encontradas, respetando los protocolos de conservación y articulando esfuerzos con entidades especializadas en arqueología. La Aeronáutica Civil reafirmó el compromiso de la gerencia con una infraestructura moderna y eficiente, pero que también es respetuosa con el entorno cultural del Golfo de Morrosquillo

4.2.3 Análisis de los Riesgos Socioeconómicos

Este análisis tuvo por objeto evaluar, el riesgo socioeconómico con énfasis en lo social sobre las comunidades del área de influencia (Calle Nueva–El Camping, Sector Aeropuerto, La Perdiz, Luis Carlos Galán, Brisas del Mar y Mi Ranchito). La evaluación se sustentó en información secundaria oficial (DANE, POT/PDM) y en insumos primarios levantados durante el proceso de participación: fichas territoriales y prediales, cartografía social, entrevistas y talleres de impactos con comunidad y pescadores (Ver Anexo 2).

Con esta base se caracterizaron condiciones demográficas, de servicios, tenencia de la tierra, medios de vida y organización social, y se identificaron vulnerabilidades preexistentes que pudieron amplificarse por las obras (ingresos informales, ocupación del espacio público, brechas

de servicios, salud pública, movilidad y conflictividad). El propósito fue estimar niveles de riesgo social y proponer lineamientos de manejo que hubieran reducido afectaciones y fortalecido la distribución de beneficios del proyecto.

- Vulnerabilidad de base: Se evidenció una alta dependencia de medios de vida informales (turismo, comercio menor y pesca artesanal), con NBI elevados en ruralidad, baja cobertura de alcantarillado y servicios irregulares de agua. Esto aumentó la exposición de hogares a choques económicos y sanitarios.
- Tenencia y ocupación del suelo: Se identificó informalidad predial (falsa tradición, arriendos, cuidanderos) y ocupación de espacio público (Sector Aeropuerto y Bajando el Puente). Aunque el proyecto no contempló reasentamiento, se consideró alto el riesgo de desalojos por litigios ajenos al proyecto y de pérdida de puntos de trabajo informal.
- Medios de vida y empleo: Se observó estacionalidad del ingreso y alta informalidad laboral (bicitaxis, ventas en playa, oficios turísticos). Se estimó riesgo medio–alto de reducción temporal de ingresos durante obras por afectación de accesos, menor flujo turístico y cierres parciales, con tensión por expectativas de empleo local.
- Salud pública y servicios: Se documentó rebose de alcantarillado en sectores como Luis Carlos Galán y Calle Nueva–El Camping, y calidad de agua irregular; por ello, se consideró riesgo sanitario medio (vectores, EDA), agravado por polvo/ruido de obra, afectando más a niños y adultos mayores.
- Convivencia y conflictividad: Se identificó fragmentación organizativa (varias asociaciones de pescadores y JAC ausentes en algunos sectores), conflictos por uso del espacio y posibles percepciones de inequidad en contratación y compensaciones. Se evaluó riesgo medio de conflictividad social si no mediaban reglas claras.

- Movilidad y seguridad vial: Dada la prevalencia de motos y bicitaxis y el estado regular de vías barriales, se estimó riesgo medio de siniestralidad con el ingreso de maquinaria y mayores flujos de obra.
- Tejido cultural y comunitario: Se apreció presión turística sobre prácticas tradicionales (pesca, usos de playa) y escasez de infraestructura recreativa barrial; se valoró riesgo medio de debilitamiento del tejido social si los beneficios no se redistribuían.
- Grupos vulnerables: Se registró presencia de personas desplazadas (Brisas del Mar y Luis Carlos Galán) y hogares con alta dependencia económica; se consideró riesgo alto de afectación diferencial por pérdida de ingresos y barreras de acceso a información/beneficios.

Calificación síntesis de riesgo social:

- Tenencia/ocupación: Alto
- Medios de vida/empleo: Medio–Alto
- Salud pública: Medio
- Convivencia/conflictividad: Medio
- Movilidad/seguridad vial: Medio
- Tejido cultural/comunitario: Medio
- Grupos vulnerables: Alto

Entre las medidas sociales priorizadas o propuestas se recomendó fortalecer el empleo local con formación SENA y criterios de contratación transparentes, operar el canal IPAQ/PQR como mecanismo de quejas, implementar planes de manejo del tránsito y seguridad, jornadas de saneamiento y apoyo a alcantarillado, protocolos de comunicación diferencial con pescadores y comerciantes, y compensaciones prediales definidas, dado que no se contempló reasentamiento. Con ello, se buscó reducir la conflictividad y mitigar pérdidas temporales de ingresos.

4.2.4 Análisis de los Riesgos

Después de identificar las amenazas exógenas, endógenas y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, se realiza el análisis que permite conocer los riesgos que pueden materializarse en el proyecto o que pueden generarse a cauda de la ejecución de este. Para evaluar el nivel o grado de riesgo, se aplicaron las siguientes matrices de toma de decisiones (Ver Tabla 15 y Anexo 7). Los pasos de la metodología usada se pueden observar a continuación:

- Definir el escenario de riesgo que se quiere evaluar o categorizar.
- Determinar las consecuencias para los factores de vulnerabilidad personas, económicas, ambientales y de imagen de la empresa
- Buscar el punto de cruce dentro de la matriz entre la consecuencia y la frecuencia; que será la valoración del riesgo para cada factor de vulnerabilidad
- Repetir el proceso para todos los factores de vulnerabilidad hasta que se cubran todas las perdidas posibles
- Tomar el caso más crítico de los cuatro puntos de cruce, el cual será la categoría o nivel del riesgo de ese escenario
- Tomar decisiones o acciones para reducción del riesgo y/o manejo de contingencias

Con el objetivo de calificar la prioridad de los riesgos, definir la necesidad de intervención y determinar la magnitud de los recursos, se establecen “Criterios de Aceptabilidad” en función del impacto relativo. Los criterios de aceptabilidad usados se podrán observar a continuación.

Tabla 15. *Criterios de Aceptabilidad*

Nivel	Descripción
Inaceptable	Los escenarios ubicados en esta área ameritan que se desarrollen acciones prioritarias e inmediatas de protección y prevención debido al alto impacto que tendría sobre el entorno

Tolerable	Los escenarios agrupados en esta área implican el desarrollo de actividades que disminuyan el riesgo, aunque tienen un nivel de prioridad de segundo nivel
Aceptable	Los escenarios ubicados en esta área de la matriz no presentan un riesgo significativo, lo que no amerita la inversión inmediata de recursos y no se requieren acciones específicas sobre los elementos vulnerables considerados en el escenario

Nota: De acuerdo con lo anterior, se desarrolló la construcción de la Matriz de Aceptabilidad de Riesgos, en la que se establecieron los riesgos aceptables o no para la organización. En esta matriz se ubicaron los escenarios evaluados para cada uno de los impactos, denominándolos perfil de riesgo. Tomado de CPA INGENIERÍA S.A.S 2023.

A continuación, se muestra un resumen de la gestión ambiental.

Tabla 16. *Análisis de gestión ambiental*

Actividad	Problemática	Nivel de riesgo
Manejo y control de erosión (descapote, movimientos de tierra)	Erosión laminar y en cárcavas, arrastre de sedimentos, pérdida de suelo	Irrelevante a Moderado
Manejo y transporte de materiales	Derrames, polvo, pérdida de carga, afectación de vías y paisaje	Moderado
RCD (construcción y demolición)	Disposición inadecuada, bajo aprovechamiento, emisiones fugitivas	Moderado
Línea de costa (espolones y diques)	Alteración morfodinámica, cambios en corrientes y balance sedimentario, impactos fuera del sitio	Severo
Residuos peligrosos y especiales	Contaminación de suelo/aguas, olores, riesgo sanitario	Moderado (puntualmente Considerable si hay incidentes)
Residuos convencionales	Vectores, malos olores, suciedad de frentes y vías	Irrelevante a Moderado
Residuos líquidos y escorrentía (obras y operación)	Deterioro de calidad de agua superficial y subterránea; fallas de PTAR o derrames	Moderado (Considerable en restauración si no se controla)

Actividad	Problemática	Nivel de riesgo
Recurso hídrico subterráneo	Riesgo de contaminación y uso ineficiente	Moderado (oferta: Irrelevante)
Cuerpos hídricos y rondas (arroyo Pechelín, drenajes)	Alteración hidrogeomorfológica, sedimentación/erosión local	Moderado a Severo (para obras de control)
Ruido y vibraciones (obra y operación aérea)	Excedencias de NPS, molestias comunitarias, posibles daños por vibración	Moderado
Emisiones atmosféricas	Material particulado por tránsito y suelos, gases de combustión, olores	Moderado (algunas actividades Irrelevantes)
Remoción de cobertura y aprovechamiento forestal	Pérdida de cobertura y hábitat, fragmentación	Severo
Revegetalización y reforestación	Riesgo de baja supervivencia si falla el mantenimiento	Relevante (positivo) con riesgo operativo Moderado
Hidrobiota continental	Cambios en macroinvertebrados/peces por sedimentos y obras	Irrelevante a Moderado (Relevante positivo en restauración)
Hidrobiota marino-costera	Pérdida/modificación de hábitat bentónico, turbidez	Moderado
Epífitas vasculares y no vasculares (en veda)	Afectación directa por remoción; difícil traslocación	Severo
Gestión socioeconómica (información, empleo, PQRS)	Expectativas laborales, conflictos puntuales, movilidad	Relevante en movilidad; Político-administrativo Irrelevante a Moderado
Manejo de tránsito	Interferencias viales, seguridad de peatones/vehículos	Relevante

Nota: De acuerdo con lo anterior, después de haber calculado el valor del riesgo para cada uno de los escenarios (Anexo 4) se construyeron matrices de Nivel de Riesgo para cada factor de vulnerabilidad. Es importante tener en cuenta que se tomó el escenario que presenta mayores niveles de riesgo.

En el Anexo 7 se muestra la matriz del impacto de riesgo, según la probabilidad del riesgo, a continuación, se muestran las matrices de niveles de riesgo:

Tabla 17. Matriz de Nivel de Riesgos - Personas

Nivel de Riesgo		Muy Baja (1) No ha ocurrido en el sector	Baja (2) Ha ocurrido en el sector	Media (3) Ha ocurrido en la empresa	Alta (4) Sucede varias veces al año en la empresa	Muy Alta (5) Sucede varias veces al mes en la empresa
Calificación		A	B	C	D	E
Una o más fatalidades	5		E83/J - E84/I	E83/I	E61/I - E61/J	
Incapacidad permanente	4		E85/I - E85/J	E71/I - E91/I - E91/J	E82/I - E82/J	
Incapacidad temporal (>1 día)	3					
Lesión menor (sin incapacidad)	2					
Lesión leve (primeros auxilios)	1		E11/M			
Ninguna lesión	0	E11/F - E11/G - E22/F - E22/G - E22/M - E31/A - E31/O	E21/B - E21/E - E21/F - E21/G - E21/N - E31/F - E31/G - E31/K - E31/N - E41/C - E41/L - E41/M - E41/N - E41/O - E51/B - E51/C - E51/D - E51/E - E51/F - E51/G - E62/C - E85/B - E85/C - E85/D - E85/E	E21/C - E21/K - E31/L - E31/M - E41/K - E51/M - E51/N - E62/K - E71/B - E71/C - E71/D - E71/E - E81/B - E81/C - E81/D - E81/E	E21/M - E82/B - E82/C - E82/D - E82/E - E82/M	

Nota: Las letras (A, B, C, D, E) representan la calificación del riesgo según su frecuencia. Los códigos alfanuméricos (por ejemplo, E83/J) corresponden a identificadores específicos dentro del sistema de evaluación de riesgos utilizado. Según el análisis de la matriz de riesgos para las

personas, los eventos identificados como E83/I, E82/I, E82/J, E61/I y E61/J presentan un nivel de riesgo elevado, lo cual implica una posible amenaza directa a la integridad física y la salud tanto de los trabajadores como de los transeúntes en la zona de influencia. Aunque en la mayoría de los escenarios evaluados no se evidencian impactos significativos sobre las personas, aquellos vinculados con incidentes viales, accidentes laborales o fallas humanas en los procesos operativos pueden derivar en consecuencias graves, tales como lesiones severas, incapacidades permanentes o incluso la pérdida de vidas humanas. Fuente CPA ingeniería 2023.

Tabla 18. *Matriz de Nivel de Riesgos – Económicos*

Nivel de Riesgo		Muy Baja (1) No ha ocurrido en el sector	Baja (2) Ha ocurrido en el sector	Media (3) Ha ocurrido en la empresa	Alta (4) Sucede varias veces al año en la empresa	Muy Alta (5) Sucede varias veces al mes en la empresa
Calificación		A	B	C	D	E
Catastrófica mayor a 1 M	5	E22/M -				
Grave entre 100 K y 1 M	4	E22/F - E22/G				
Severo entre 10K y 100K	3	E31/A	E41/L - E62/C - E83/J - E84/I - E85/I - E85/J	E41/K - E71/B - E71/C - E71/D - E71/E - E81/B - E81/C - E81/D - E81/E - E83/I - E91/I - E91/J	E21/M - E61/I - E61/J - E82/B - E82/C - E82/D - E82/E - E82/M	
Importante entre 1K y 10K	2	E11/F - E11/G - E31/O	E11/M - E21/B - E21/E - E21/F - E21/G - E21/N - E31/F - E31/G - E31/N -	E21/C - E21/K - E31/M - E51/M - E62/K - E71/I	E82/I - E82/J	

Nivel de Riesgo		Muy Baja (1) No ha ocurrido en el sector	Baja (2) Ha ocurrido en el sector	Media (3) Ha ocurrido en la empresa	Alta (4) Sucede varias veces al año en la empresa	Muy Alta (5) Sucede varias veces al mes en la empresa
			E41/C - E41/M - E41/N - E41/O - E51/F - E51/G - E85/B - E85/C - E85/D - E85/E			
Marginal menor a 1K	1	E22/M -	E31/K - E51/B - E51/C - E51/D - E51/E	E31/L - E51/N		
Ninguna	0					

Nota: Tal como se evidencia en la matriz de riesgos económicos, todos los eventos analizados se ubican en los niveles de riesgo muy bajo, bajo o moderado. Esto sugiere que, aunque no representan una amenaza crítica, sí están vinculados con situaciones que podrían generar interrupciones en las actividades operativas, requerir la reposición de equipos, ocasionar accidentes laborales o implicar pagos a terceros. Por tanto, es fundamental considerar estos escenarios dentro de la planificación preventiva y la gestión financiera de la organización.

La gestión de riesgos y emergencias se aborda tangencialmente con kits antiderrames y controles puntuales, pero el proyecto requiere un plan específico de respuesta a emergencias ambientales que cubra incidentes HAZMAT, derrames en tierra y en el entorno costero, y su articulación con el SEI, DIMAR y la autoridad ambiental. Integrar el PMA en un sistema de gestión ambiental y de seguridad (ISO 14001/45001) con control de contratistas, auditorías internas, verificación de laboratorios acreditados y trazabilidad geoespacial (GIS) de inventarios y monitoreos elevaría la eficacia y transparencia del cumplimiento.

Tabla 19. Matriz de Nivel de Riesgos – Ambientales

Nivel de Riesgo		Muy Baja (1) No ha ocurrido en el sector	Baja (2) Ha ocurrido en el sector	Media (3) Ha ocurrido en la empresa	Alta (4) Sucede varias veces al año en la empresa	Muy Alta (5) Sucede varias veces al mes en la empresa
Calificación		A	B	C	D	E
Contaminación imparable	5					
Contaminación mayor	4	E11/G - E22/F - E22/G				
Contaminación localizada	3		E31/F - E31/G - E31/K - E62/C	E62/K		
Efecto menor	2		E11/M - E21/F - E21/G - E41/C - E51/B - E51/C - E51/D - E51/E - E51/F - E51/G - E85/B - E85/C - E85/D - E85/E	E21/K - E41/K - E71/B - E71/C - E71/D - E71/E - E81/B - E81/C - E81/D - E81/E		
Efecto leve	1					
Ninguna	0	E11/F - E22/M - E31/A - E31/O	E21/B - E21/E - E21/N - E31/N - E41/L - E41/M - E41/N - E41/O - E83/J - E84/I - E85/I - E85/J	E21/C - E31/L - E31/M - E51/M - E51/N - E71/I - E83/I - E91/I - E91/J	E21/M - E61/I - E61/J - E82/B - E82/C - E82/D - E82/E - E82/I - E82/J - E82/M	

Nota: La matriz de nivel de riesgos de la imagen de la empresa indica que los riesgos moderados son E21/K, E42/K Y E62/K que están asociados con daños en la infraestructura vial o derrames de hidrocarburos en su transporte y cargue.

Este análisis de riesgo ofrece una base robusta, con cobertura temática amplia y adecuada alineación regulatoria, y reconoce con honestidad los retos de la intervención costera. Para maximizar su ejecutabilidad y credibilidad ante autoridades y comunidad, es indispensable depurar inconsistencias, profundizar en el diseño y la adaptación de las obras marino-costeras, cuantificar metas e indicadores con líneas base, detallar la PTAR y los drenajes, fortalecer el programa de fauna y riesgo aviario, y ajustar presupuestos y cronogramas de monitoreo. Con estos refinamientos y una gestión social más transparente y medible, el plan ganará resiliencia, reducirá riesgos y facilitará la sostenibilidad de la operación aeroportuaria en Tolú.

5 DISCUSIÓN

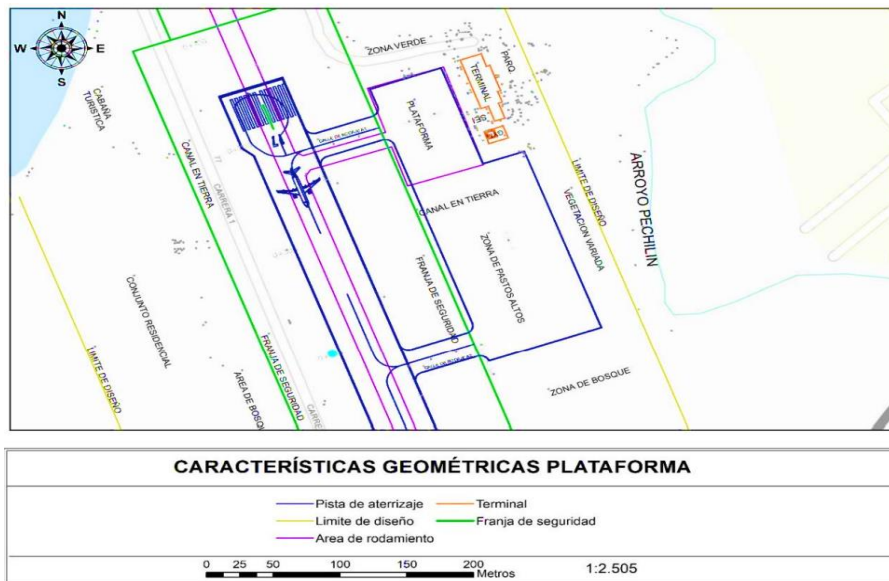
La presente investigación sobre las estrategias de gestión y manejo de riesgos en el proyecto de rehabilitación del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo permite contrastar los hallazgos empíricos con los referentes teóricos y antecedentes revisados, donde se evidencia que existe una pertinencia de las metodologías aplicadas como los desafíos estructurales que enfrenta la ejecución de proyectos de esta envergadura en contextos vulnerables y no vulnerables.

5.1 Contraste entre Resultados y Revisión Literaria

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman la relevancia de tener una gestión de riesgos integral, tal como lo plantean autores como Yacila y Luján (2024), quienes demostraron que una adecuada gestión de riesgos puede mejorar entre un 15% y 35% la eficiencia del gasto público en América Latina. En el caso del Aeropuerto de Tolú, la aplicación de matrices de impacto y probabilidad, permitieron identificar riesgos técnicos, económicos, ambientales y sociales que se gestionaron adecuadamente, y se evitó que pudieran comprometer la viabilidad del proyecto.

Las nuevas características geométricas del proyecto son las siguiente:

Figura 16. Características geométricas plataforma

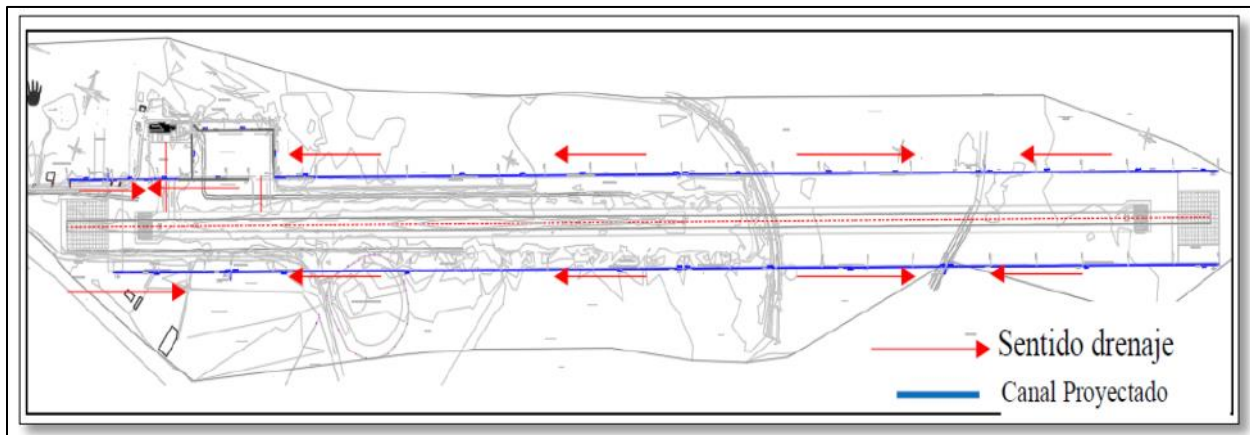


Nota: Se realizó la ampliación de la plataforma existente, para un total de siete posiciones discriminadas de la siguiente manera: cuatro (4) posiciones de parqueo para aeronaves clave A, una (1) posición para aeronave clave B, y dos (2) posiciones para clave C. Área igual a 9.031 m². Se mantuvo pendientes del 1%, acorde a la topografía existente, en el diseño geométrico se ajustará a las pendientes máximas del 0.5 al 1%.

Las características nuevas para el aeropuerto, y pueda aceptar una aeronave tipo A320 son las siguientes: la elevación de 9.35 metros y la temperatura de referencia es de 28°C. La longitud de pista para aterrizaje es de 1472.05 metros, mientras que la longitud de pista para despegue es de 1250 metros, con una pendiente del 1.797%. Tras aplicar correcciones, la longitud de pista para despegue ajustada por elevación es de 1801 metros; corregida por elevación y temperatura, es de 2040 metros; y corregida por elevación, temperatura y pendiente, alcanza los 2144 metros. Por su parte, la longitud de pista para aterrizaje corregida por elevación es de 1253 metros, siendo la longitud efectiva total de la pista de 2144 metros y longitud final de diseño de 2000 metros.

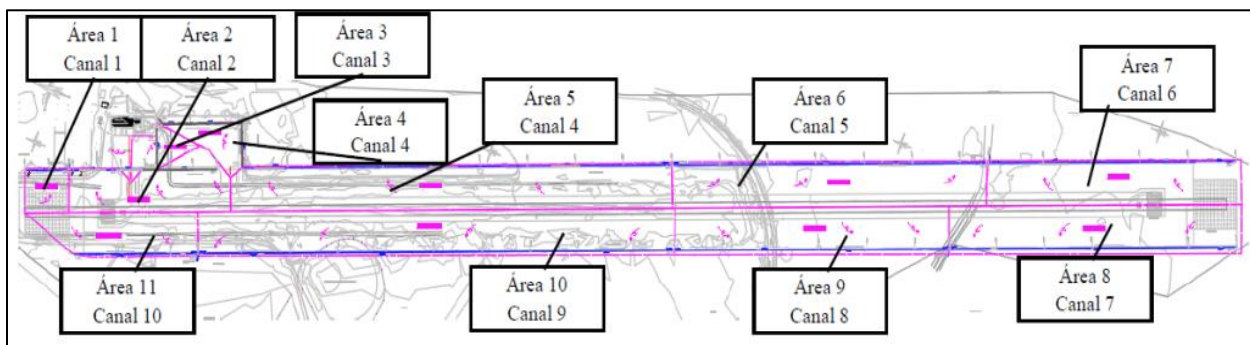
La triangulación metodológica empleada (revisión documental, encuestas, entrevistas y observación de campo), se alinea con las recomendaciones de Herz y Krezdorn (2022), en una búsqueda de información y casos reales que ayudan a destacar la importancia de tener señales tempranas de alerta para prevenir el fracaso de los proyectos. En este estudio, los riesgos técnicos como el deterioro del pavimento de la pista de aterrizaje y los problemas de drenaje fueron identificados como prioritarios, lo que coincide con los hallazgos de Aung et al. (2023), quienes subrayan la necesidad de una gestión preventiva en proyectos de construcción. Ambos factores están interrelacionados, ya que el mal manejo de aguas pluviales puede acelerar el deterioro del pavimento, generando una espiral de fallas técnicas que comprometan la viabilidad del proyecto. En este sentido, la gestión de estos riesgos anticipó estos escenarios críticos y aplicando soluciones técnicas.

Las obras de drenaje necesarias para la captación de las escorrentías provenientes de las áreas de drenaje de la infraestructura propuesta y ampliada de la pista, calles de rodaje y plataformas, con el fin de garantizar su correcto drenaje y rápida evacuación hacia los puntos de descole. A continuación, se presenta el esquema general de drenaje.

Figura 17. Esquema general de drenaje

Nota: La geometría de los canales se propone de manera rectangular con recubrimiento en concreto, considerando las características de baja pendiente de la zona, donde se requiere una mayor eficiencia y velocidad para contar con unas condiciones de autolimpieza adecuadas. De igual manera, en las zonas próximas a la plataforma, se incluye rejilla de protección y para el paso de una de las calles de rodaje se realiza la transición a Box Culvert. Tomado del capítulo de ejecución del proyecto p.51. Proyectos y diseños SAS, 2021.

De acuerdo con el diseño geométrico realizado y considerando los puntos de descole existentes y puntos bajos observados en terreno, a continuación, se presenta el esquema general de la delimitación de áreas de drenaje para los canales proyectados.

Figura 18. Esquema de áreas de drenaje canales proyectados

Nota: Como se puede observar en el esquema anterior, se definieron 11 áreas de drenaje para los canales proyectados, los cuales cuentan con las siguientes dimensiones: Las áreas y sus respectivas longitudes de drenaje se distribuyen de la siguiente manera: el Área 1 tiene una

superficie de 0.0072 km² (0.72 hectáreas) y una longitud de drenaje de 110 metros; el Área 2 abarca 0.0354 km² (3.54 hectáreas) con 336 metros de drenaje; el Área 3 comprende 0.0077 km² (0.77 hectáreas) y 112 metros de drenaje; el Área 4 tiene 0.0033 km² (0.33 hectáreas) y una longitud de drenaje de 2.43 metros; el Área 5 es de 0.0758 km² (7.58 hectáreas) con 1150 metros de drenaje; el Área 6 cubre 0.0536 km² (5.36 hectáreas) y 653 metros de drenaje; el Área 7 posee 0.0426 km² (4.26 hectáreas) y 526 metros de drenaje. Las áreas 8, 9, 10 y 11 no presentan datos específicos en la imagen, por lo que sus valores de superficie y longitud de drenaje no están disponibles.

Asimismo, la dimensión ambiental del proyecto fue abordada con profundidad, reconociendo la sensibilidad de los ecosistemas costeros y la necesidad de implementar medidas de mitigación robustas. Esto se relaciona con los planteamientos de Alshehhi, Sidik y Rozali (2024), quienes evidencian que una cultura organizacional proactiva en la gestión de riesgos mejora los resultados operativos y financieros. En el caso del Aeropuerto de Tolú, la incorporación de protocolos OACI, planes de manejo ambiental y monitoreos periódicos refuerza esta perspectiva. Los principales protocolos OACI en gestión de riesgos aeroportuarios (Manual de Gestión de la Seguridad Operacional, Doc 9859) son: Identificación de peligros, evaluación de riesgos, implementación de medidas de mitigación y monitoreo continuo del desempeño de la seguridad operacional.

En este estudio, la aplicación de matrices de riesgo y la evaluación cualitativa de impactos sociales y ambientales evidencian la utilidad de estas herramientas para contextualizar los riesgos en territorios con alta vulnerabilidad. Como lo demuestran los trabajos de Galván y Monterroza (2024) y Garcés Vergara (2018) en el que el uso de metodologías PMI y el análisis probabilístico de contingencias permiten anticipar problemas y tomar decisiones informadas.

El proyecto de rehabilitación culminó con éxito, cumpliendo los protocolos establecidos por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Las obras incluyeron la ampliación y modernización de la pista, la instalación de ayudas visuales, la adecuación de franjas de seguridad y sistemas de drenaje, así como la implementación de medidas de seguridad operacional alineadas con el Sistema de Gestión de la Seguridad (SMS). La ejecución fue

supervisada por consorcios especializados y coordinada con Aerocivil, garantizando estándares técnicos, ambientales y sociales que fortalecen la conectividad aérea del Caribe colombiano.

Este cumplimiento normativo no solo asegura la operatividad segura del aeropuerto, sino que también posiciona a Tolú como un nodo estratégico para el turismo y el desarrollo regional. La planificación interinstitucional, el cierre temporal del aeropuerto durante fases críticas y la participación de aerolíneas y comunidades locales reflejan una gestión de riesgos efectiva y responsable. El proyecto se convierte así en un referente de infraestructura aeroportuaria moderna, resiliente y conforme a estándares internacionales, abriendo nuevas oportunidades para el estudio de modelos de gobernanza colaborativa y sostenibilidad territorial.

5.2 Impacto en el Campo de Estudio

El impacto de esta investigación en el campo de la gerencia de proyectos de infraestructura es significativo. Se aporta un modelo de gestión de riesgos contextualizado, aplicable a proyectos públicos en regiones con limitaciones estructurales presentando una oportunidad para fortalecer la gobernanza territorial, la participación comunitaria y la sostenibilidad ambiental.

Desde una perspectiva técnica, el estudio propone medidas concretas como el uso de mezclas asfálticas de alto desempeño, la renovación de ayudas visuales y la implementación de sistemas de drenaje eficientes. Estas acciones, respaldadas por estudios técnicos y entrevistas a expertos, permiten reducir la probabilidad de fallas estructurales y garantizar la operatividad del aeropuerto.

En el componente económico, se identificaron riesgos asociados a la volatilidad de precios, la insuficiencia de recursos para imprevistos y la gestión presupuestal multianual. La propuesta de fortalecer los mecanismos de seguimiento financiero y de ajustar los porcentajes de AIU responde a las recomendaciones de estudios como los de Meléndez y El Salous (2021), quienes destacan la importancia de integrar factores financieros, humanos y tecnológicos en la gestión de proyectos.

En cuanto a los riesgos ambientales, el estudio propone una gestión basada en el cumplimiento normativo, la implementación de soluciones basadas en la naturaleza y el monitoreo constante de impactos. La incorporación de escenarios de cambio climático y la articulación con entidades como DIMAR y Aerocivil refuerzan la resiliencia del proyecto, alineándose con estándares internacionales como ISO 14001 y 45001.

El componente social, por su parte, revela una alta vulnerabilidad de las comunidades aledañas, con economías informales, tenencia irregular de la tierra y acceso limitado a servicios básicos. La propuesta de fortalecer las veedurías ciudadanas, establecer canales de comunicación diferencial y garantizar empleo local con enfoque de género e inclusión, responde a la necesidad de construir proyectos con legitimidad social y equidad territorial.

La tercera línea propone investigar el impacto de la gestión de riesgos en la resiliencia comunitaria, entendida como la capacidad de las comunidades para adaptarse, resistir y recuperarse ante eventos adversos derivados de proyectos de infraestructura. Esta perspectiva implica analizar cómo las estrategias de mitigación —como la participación ciudadana, la comunicación diferencial y la compensación social— pueden fortalecer el tejido social, reducir la conflictividad y mejorar la distribución de beneficios. En territorios vulnerables como Tolú, esta línea permitiría vincular la gestión técnica del riesgo con procesos de empoderamiento comunitario y justicia territorial.

Finalmente, se plantea una línea centrada en la aplicación de tecnologías emergentes en la gestión de riesgos, tales como drones, sensores inteligentes, plataformas GIS y sistemas de modelación acústica. Estas herramientas ofrecen oportunidades para mejorar el monitoreo, la planificación y la transparencia en proyectos de infraestructura, especialmente en zonas costeras con alta sensibilidad ambiental. Complementariamente, se propone el análisis comparativo de proyectos aeroportuarios en regiones similares, así como estudios sobre la percepción social del riesgo y el diseño de sistemas de gestión ambiental integrados, que articulen los planes de manejo con estándares internacionales como ISO 14001 y 45001. Estas líneas permitirían avanzar hacia una gestión más inteligente, inclusiva y sostenible de los riesgos en infraestructura pública.

6 CONCLUSIONES

La rehabilitación del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo representa una intervención estratégica para el Caribe colombiano. Este proyecto no solo mejora la infraestructura aeroportuaria, sino que también fortalece la conectividad aérea, dinamiza el turismo, impulsa la economía local y promueve la seguridad operacional. Su ejecución fue exitosa, y bajo protocolos de la OACI, constituye un referente en la gestión de riesgos, sostenibilidad y gobernanza interinstitucional en proyectos públicos. A continuación, se muestran algunas conclusiones:

- Desde el punto de vista técnico, el proyecto logró modernizar la infraestructura aeroportuaria conforme al Anexo 14 de la OACI. La ampliación de la pista, la instalación de ayudas visuales, la adecuación de franjas de seguridad y la implementación de sistemas de drenaje eficientes garantizan condiciones óptimas para la operación de aeronaves comerciales. Estas mejoras permiten una operación segura, continua y conforme a estándares internacionales.
- En el ámbito económico, la gestión presupuestal del proyecto enfrentó desafíos como la inflación, los costos logísticos y la suficiencia de recursos para algunos imprevistos. Sin embargo, la planificación multianual, la supervisión técnica especializada y la articulación con la Aerocivil permitieron una ejecución eficiente.
- La dimensión ambiental fue abordada con responsabilidad, mediante la implementación de protocolos de manejo ambiental, monitoreo de impactos y adecuación de obras para minimizar afectaciones a ecosistemas locales. La gestión de residuos, el control de ruido y la protección de cuerpos hídricos reflejan un compromiso con la sostenibilidad. El proyecto demuestra que es posible ejecutar obras de infraestructura respetando el entorno natural y cumpliendo con normativas ambientales nacionales e internacionales.
- El componente social evidenció la importancia de la participación comunitaria, la comunicación transparente y la inclusión laboral. Las acciones de socialización, el cierre temporal del aeropuerto y la coordinación con actores locales permitieron mitigar conflictos y fortalecer la legitimidad del proyecto.

La gestión de riesgos fue un eje transversal del proyecto, abordado mediante matrices de impacto-probabilidad, protocolos OACI y supervisión técnica constante. La identificación temprana de riesgos técnicos, económicos, ambientales y sociales permitió implementar medidas de mitigación efectivas. Este enfoque integral demuestra que la gestión de riesgos no solo previene fallas, sino que también mejora la eficiencia, la transparencia y la sostenibilidad de los proyectos públicos.

El cumplimiento de los objetivos de la tesis se refleja en la identificación de los riesgos críticos, el análisis contextualizado de cada dimensión del proyecto y la formulación de estrategias de mitigación efectivas. Estas son algunas conclusiones específicas:

- El objetivo general de identificar y analizar estrategias de gestión de riesgos fue alcanzado, mediante una metodología mixta que permitió construir un diagnóstico riguroso y proponer acciones concretas de mitigación.
- Los objetivos específicos se cumplieron al identificar los riesgos críticos en cada dimensión, construir matrices de riesgo, contrastar los hallazgos con la literatura especializada y proponer recomendaciones aplicables al contexto local.
- La investigación aportó evidencia empírica y conceptual sobre la importancia de integrar la gestión de riesgos desde la fase de planificación, lo cual es clave para mejorar la eficiencia, la transparencia y la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura pública.
- El estudio contribuye al campo de la gerencia de proyectos al ofrecer un modelo contextualizado de gestión de riesgos, aplicable a aeropuertos regionales en zonas vulnerables, y abre nuevas líneas de investigación sobre gobernanza, resiliencia y percepción social del riesgo.
- Se demuestra que el cumplimiento de protocolos internacionales como los de la OACI no solo es posible en contextos locales, sino necesario, para garantizar la seguridad, la eficiencia operativa y la integración territorial de los proyectos aeroportuarios.

7 RECOMENDACIONES

La formulación de recomendaciones futuras para el Aeropuerto Golfo de Morrosquillo sirve para garantizar la sostenibilidad de la infraestructura y la continuidad de una gestión de riesgos. Si bien el proyecto de rehabilitación cumplió con los protocolos internacionales establecidos por la OACI, el entorno aeroportuario está en constante evolución, enfrentando desafíos técnicos, ambientales y sociales que requieren respuestas inmediatas, dinámicas y adaptativas. Por ello, es necesario proponer acciones que fortalezcan la planificación estratégica, el monitoreo ambiental, la participación comunitaria y la articulación interinstitucional.

Además, la sostenibilidad del aeropuerto no solo depende de su infraestructura física, sino también de su capacidad para integrarse al territorio de manera equitativa y responsable. Recomendaciones orientadas a mejorar la gobernanza, incorporar tecnologías emergentes, y promover la formación continua del personal técnico permitirán consolidar una cultura de seguridad operacional y de corresponsabilidad institucional. Estas acciones no solo prolongan la vida útil del proyecto, sino que también posicionan al aeropuerto como un referente regional en conectividad, desarrollo y gestión responsable del riesgo.

7.1 Nuevas Líneas de Investigación

Una primera línea de investigación se orienta hacia el diseño de modelos de gobernanza colaborativa en proyectos de infraestructura pública, que integren de manera efectiva a actores institucionales, comunitarios y privados. Con esto se busca superar los enfoques fragmentados de gestión, promoviendo esquemas de participación que fortalezcan la transparencia, la corresponsabilidad y el control social. Se debe expresar la articulación interinstitucional y la inclusión comunitaria sean determinantes para la sostenibilidad del proyecto, resultando pertinente explorar mecanismos de gobernanza que permitan una toma de decisiones más democrática y adaptada.

Una segunda línea se enfoca en la evaluación de la efectividad de los indicadores de gestión de riesgos en proyectos aeroportuarios, mediante estudios longitudinales que analicen el cumplimiento de metas, la satisfacción de usuarios y la sostenibilidad operativa. Esta línea

permitiría validar empíricamente las herramientas utilizadas en la planificación y ejecución de obras, como matrices de impacto-probabilidad, simulaciones de escenarios y sistemas de monitoreo ambiental. Además, facilitaría la construcción de modelos predictivos que anticipen desviaciones y optimicen la toma de decisiones en proyectos de alto impacto regional.

8 REFERENCIAS

- Amaya, C. (2025, abril 8). *Reapertura del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo: Un nuevo impulso para el turismo en Tolú y Sucre*. *Turismo Súper*.
<https://www.turismosuper.com/2025/04/08/reapertura-del-aeropuerto-golfo-de-morrosquillo-un-nuevo-impulso-para-el-turismo-en-tolu-y-sucre/>
- Alshehhi, H. S. M., Sidik, R. S. @ M., & Rozali, E. A. (2024). The Impact Of Risk Management On The Performance Of Construction Projects. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(5), 5994–6003. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i5.3708>
- Arenas, J. (2020). *Gestión de riesgos en proyectos de infraestructura pública*. Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Arenas Roa, N. (2020). *Planeación, mitigación de riesgos en proyectos de construcción y metodología PMI* [Trabajo de grado, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio UMNG.
<https://repository.umng.edu.co/bitstream/handle/10654/38574/ArenasRoaNicolas2020.pdf?sequence=1>
- Armendáriz, E., y Carrasco, H. (2019). *El gasto en inversión pública de América Latina: Cuánto, quién y en qué* (Documento para discusión N° IDB-DP-697). Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/es/el-gasto-en-inversion-publica-de-america-latina-cuanto-quien-y-en-que>
- Aung, T., Liana, S. R., Htet, A., & Bhaumik, A. (2023). Risk Management in Construction Projects: A Review of Literature. *International Journal of Creative Research Thoughts*, IJCRT2305066. <https://ijcrt.org/papers/IJCRT2305066.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2015). *Financiamiento de la infraestructura en América Latina y el Caribe: ¿Cómo, cuánto y quién?* (Monografía BID No. 377). <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Financiamiento-de-la-infraestructura-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-%C2%BFC%C3%B3mo-cu%C3%A1nto-y-qui%C3%A9n.pdf> [publicatio...s.iadb.org]

- Barboza Zelada, P. A., Llerena Cajigas, B. Z., Ramos Mendoza, I., Torres Martínez, E. M., & Barboza Vidarte, J. A. (2025). *Desarrollo sostenible, proyectos de inversión pública y desarrollo económico*. CID – Centro de Investigación y Desarrollo.
https://doi.org/10.37811/cli_w1200
- Bonet-Morón, J., Aguilera-Díaz, M., & Reina-Aranza, Y. (2023). *Infraestructura para el desarrollo y la transformación social en Córdoba y Sucre*.
- Bustamante Chávez, A. R., & Giraldo Arias, S. A. (2024). *Propuesta de implementación de la metodología PMI de gestión de riesgos en el control y seguimiento de proyectos de infraestructura* (Trabajo de grado de maestría). Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.
<https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/7590/Propuesta%20de%20implementaci%C3%B3n%20de%20la%20metodolog%C3%ADa%20pmi%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20riesgos%20en%20el%20control%20y%20seguimiento%20de%20proyectos%20de%20infraestructura.pdf?sequence=1>
- Bustamante, L., & Giraldo, P. (2024). *Estrategias de gestión para proyectos de infraestructura: eficiencia y sostenibilidad*. *Revista Colombiana de Ingeniería*, 29(3), 45–62.
- Carvalho, L. V. (2025). *Prevención de riesgos laborales en la nueva era: estrategias ante la transición ecológica, digital y social*. *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, 13(3), 381–401. ADAPT University Press.
- CEO Academy. (2024). *Gestión de riesgos en proyectos de infraestructura*. Brochure de especialización. <https://ceoacademy.edu.pe/wp-content/uploads/2023/12/Gestion-de-Riesgos-en-Proyectos-de-Infraestructura-01-2024.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2024). *Infraestructura eficiente y de calidad en América Latina y el Caribe: ¿cómo mejorar el desempeño de las inversiones?* (Boletín FAL No. 403).
<https://repositorio.cepal.org/bitstreams/9956c149-63c8-49e5-973f-ed1e10a35c01/download>

- Chacón Vega, R. J. (2018). *Clasificación y distribución de riesgos en proyectos de infraestructura desarrollados por medio de Alianzas Público-Privadas (APP) en Costa Rica*. *Revista Infraestructura Vial*, 20(35), 37–45.
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/infraestructura/v20n35/2215-3705-infraestructura-20-35-37.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). *Invertir en infraestructura sostenible, resiliente e inclusiva para la recuperación económica* (Boletín FAL No. 389).
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/bb162d71-e8f1-473a-b430-063091ca174f/content> [repositori....cepal.org]
- Correa Henao, G. J., Ríos González, E. M., & Acevedo Moreno, J. cesar. (2016). *Evolución de la cultura de la gestión de riesgos en el entorno empresarial colombiano*. *Journal of Engineering and Technology*, 5(2), 26–40. <https://doi.org/10.22507/jet.v5n2a1>
- Correa, C., Ríos, L., & Acevedo, J. (2017). *Gestión de riesgos en el contexto empresarial colombiano*. *Revista Colombiana de Administración*, 22(1), 45–60.
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (2025). *Guía para la gestión integral del riesgo en entidades públicas* (Versión 7).
https://www1.funcionpublica.gov.co/documents/28587410/56548624/2025-09-11_Guia_gestion_integral_riesgo_v7.pdf
- Doria Parra, A., Lopez Benavides, L., Bonilla Ferrer, M., & Parra Cera, G. (2019). *Metodología para la implementación de la gestión de riesgo en un sistema de gestión de calidad*. *SIGNOS - Investigación En Sistemas de Gestión*, 12(1), 123–135.
<https://doi.org/10.15332/24631140.5424>
- El Heraldo. (2024, 15 de abril). *Barranquilla avanza en obras del Malecón del Suroriente con inversión de \$200 mil millones*. *El Heraldo*.
<https://www.elheraldo.co/barranquilla/avance-de-obras-del-malecón-del-suroriente-104239> [repository...ucc.edu.co]

- El Tiempo. (2024, 5 de junio). *Ciudad Mallorquín: el megaproyecto sostenible que transforma el Atlántico*. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/colombia/barranquilla/ciudad-mallorquin-proyecto-sostenible-en-el-atlantico-2024-842391>
- Firdaus, R., Bin, C., Sirau, B., Zaihafiz, M., Abidin, Z., Yacob, R., & Ramli, Z. (2024). Project management challenges and critical success factors in the rehabilitation of abandoned housing projects. *In Journal of the Malaysian Institute of Planners VOLUME* (Vol. 22).
- Flores, A. G. (2020). *Análisis descriptivos y visualización de la infraestructura aeroportuaria y terrestre de Colombia desde la iniciativa infraestructura visible*. <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstreams/119bd833-506f-4edc-91ae-8d5dcb97f9d7/download>
- Galván, L., & Monterroza, D. (2024). *Gestión de riesgos y eficiencia en proyectos de construcción residencial: Caso condominio Montú* [Tesis de pregrado, Universidad de Córdoba]. Repositorio Institucional Universidad de Córdoba.
- Garcés Vergara, M. (2018). *Análisis de factores de incertidumbre en costos y tiempos de proyectos de vivienda mediante modelos probabilísticos* [Tesis de maestría, Universidad del Valle]. Repositorio Institucional Universidad del Valle.
- Garzón López, L. M. (2018). *Riesgos en gestión de proyectos*. Fundación Universitaria de la Cámara de Comercio de Bogotá. <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/server/api/core/bitstreams/779c7b2c-b181-4d61-98fc-574143489420/content>
- Gómez, E., Marcillo, M. M., & Ramírez, N. (2020). *Metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos*.
- Gómez, R., Marcillo, P., & Ramírez, L. (2021). *Aplicación de metodologías ágiles en la gestión de proyectos de ingeniería y construcción*. *Revista de Innovación y Tecnología en Ingeniería*, 14(2), 58–72.
- Herz, M., & Krezdorn, N. (2022). Epic fail: Exploring project failure's reasons, outcomes and indicators. *Review of Managerial Science*, 16, 1169–1193. <https://doi.org/10.1007/s11846-021-00479-4>

- ISO. (2018). ISO 31000:2018 - *Risk management — Guidelines*. International Organization for Standardization.
- Kohon, J. (2011). *La infraestructura en el desarrollo integral de América Latina: Diagnóstico estratégico y propuesta para una agenda prioritaria*. Transporte IDeAL 2011. Corporación Andina de Fomento (CAF).
http://www.iirsa.org/admin_iirsa_web/Uploads/Documents/CAF%20transporte%202011.pdf
- Lopezosa, C. (2020). Entrevistas semiestructuradas con NVivo: pasos para un análisis cualitativo eficaz. In *Methodos Anuario de Métodos de Investigación en Comunicación Social*, 1 (pp. 88–97). Universitat Pompeu Fabra. <https://doi.org/10.31009/methodos.2020.i01.08>
- Melendez, J. R., y El Salous, A. hmed(2021). *Factores críticos de éxito y su impacto en la Gestión de Proyectos empresariales: Una revisión integral*. Revista de Ciencias Sociales (Ve), XXVII(4), 228-242.
- Martínez Aldana, P. A., Pérez Prieto, M. E., & Acurero Luzardo, M. T. (2023). *Políticas públicas orientadas al sector turístico para fomentar el emprendimiento femenino en Tolú*. In Políticas públicas orientadas al sector turístico para fomentar el emprendimiento femenino en Tolú. Editorial CECAR.
<https://doi.org/10.21892/9786287515383.4>
- Mejia, L. F., & Delgado, M. E. (2020). *Impacto macroeconómico y social de la inversión en infraestructura en Colombia, 2021-2030*.
https://repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3960/Repor_Mayo_2020_Mej%C3%ADa_y_Delgado.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Melendez, J. R., & El Salous, A. (2021). Factores críticos de éxito y su impacto en la gestión de proyectos empresariales: una revisión general. *Revista de Ciencias Sociales*, XXVII (4), 228–22.
- Mera Loor, M. K., Cruz Arteaga, K. C., & Zambrano Zambrano, E. J. (2021). El Liderazgo y su importancia en las organizaciones. *RILCO*.
<https://www.eumed.net/es/revistas/rilcoDS/15-enero21/liderazgo-organizaciones>

- Mercado Covo, T., Vilorio Sequeda, A. A., & Vitola Álvarez, W. L. (2020). El municipio de Santiago de Tolú, Colombia, y sus recursos turísticos. *En Diálogo de saberes desde Ciencias Económicas, Administrativas y Contables*. Vol. 4. Editorial CECAR.
<https://doi.org/10.21892/9789585547933.5>
- Mora Navarro, Ó. E. (2022). *Gestión de riesgos: un desafío para las organizaciones*. *Administración & Desarrollo*, 52(1), 4–19.
<https://doi.org/10.22431/25005227.vol52n1.1>
- Perez, G., & Planzer, R. (2019). *Infraestructura aeroportuaria en América latina y el Caribe*. *boletín FAL*, 2. <https://hdl.handle.net/11362/44900>
- PMI (Project Management Institute). (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition*.
- Pincay, G. M. I., Chavéz, E. J. Q., Alcívar, J. A. C., & Calle, V. A. L. (2025). *Gestión de riesgos en planificación de obras civiles: mitigación de retrasos y sobrecostos en construcción, un análisis textual discursivo*. *Revista Ingenio Global*, 4(1), 160-174.
<https://editorialinnova.com/index.php/rig/article/download/203/569>
- Pincay, M., Cedeño, L., & Rodríguez, P. (2025). *Aplicación de estrategias de gestión en obras públicas de gran escala*. *Revista de Ingeniería y Sociedad*, 12(1), 55–70.
- Portafolio. (2024, 10 de marzo). *Proyectos 4G y 5G en la Costa Caribe: avances y retos*. Portafolio. <https://www.portafolio.co/economia/inversiones-en-la-costa-caribe-colombiana-2024-2025-567839> [repository...rio.edu.co]
- Raynaud, N. C., & Mogrovejo, J. M. (2018). *El desarrollo y financiación de la infraestructura en Colombia*. *Revista Gestión y Desarrollo Libre.*, 184–190.
- Raynaud, P., & Mogrovejo, F. (2020). *Infraestructura y desarrollo sostenible: Perspectivas para las economías emergentes*. *Revista Iberoamericana de Ingeniería y Sociedad*, 8(1), 33–48.
- Rincón Gómez, W. A. (2014). *Preguntas abiertas en encuestas ¿Cómo realizar su análisis?* *Universidad Santo Tomas*, 7, 139–156.

- Roa Quintero, D. M. (2017). *Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST): Diagnóstico y análisis para el sector de la construcción* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio UNAL.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstreams/1db1814c-8627-45b2-8270-f1dfa3573852/download>
- Rodríguez Trujillo, R. R. (2018). *Planificación estratégica*. Club de Autores.
- Rosas Consuegra, A., Martínez, J., & Ospina, C. (2018). *Infraestructura y desarrollo regional sostenible en el Caribe colombiano*. Universidad de Sucre, Facultad de Ingeniería.
- Rosas Consuegra, A., Solano Alonso, J., Armando Gil Olivera, N., Rosa Morales Castro, Y., Inés Aguilar Caro, A., Anaya Capone, R., Carlos Berrocal Durán, J., Bula Barreto, M., Esther Campo Rivadeneira, L., Xiomara Vanegas Sprockel, B., Dayana Martínez Manotas, M., Malena Ortegón Medina, T., Campo Oviedo, M., Valencia Narváez, A., Acosta Ortega, C., Narváez Barbosa, L., & José Narváez Rodríguez, J. (2018). *Cultural Caribe* (Aura Inés Aguilar Caro, Compiladora). Universidad de Sucre.
- Ruiz Castro, L. A. (2014). *La evaluación de los riesgos en proyectos de infraestructura*. Trabajo de grado, Universidad Militar Nueva Granada.
<https://repository.umng.edu.co/handle/10654/13262>
- Salamanca-González, K. D., Valencia-Ariza, K. L., & Fuentes-Rojas, E. Á. (2019). *Desarrollo del sistema de gestión de riesgo de desastres del municipio de Cáqueza, Cundinamarca*. Iteckne, 16(1), 29–40. <https://doi.org/10.15332/iteckne.v16i1.2159>
- Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos & PNUD. (s.f.). *Guía para la incorporación de la variable riesgo en la gestión integral de nuevos proyectos de infraestructura*. Quito: STGR-PNUD.
<https://bing.com/search?q=referencias+APA+sobre+gesti%c3%b3n+de+riesgos+en+proyectos+de+infraestructura+aeroportuaria+OACI+Aeropuerto+Golfo+de+Morrosquillo>
[bing.com]

- Semana. (2024, 22 de mayo). *Más de 25 proyectos de infraestructura en riesgo por deudas del Estado. Semana*. <https://www.semana.com/economia/articulo/proyectos-de-infraestructura-en-riesgo-por-deudas-del-invias/202400/> [repositori...nal.edu.co]
- Serrano-Machado, D. F. (2022). *La gestión de proyectos desde un enfoque sistémico. Polo Del Conocimiento*, 7, 1041–1057. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i3.3777>
- Shakya, S., & Kumar Mishra, A. (2019). *Risk Assessment in Construction of Gautam Buddha International Airport. Journal of Advanced Research in Construction and Urban Architecture*, 04(01), 17–34. <https://doi.org/10.24321/2456.9925.201903>
- Tanaya, R. (2025). *Innovative Approaches for Risk Management in Construction Projects. Journal of Recent Activities in Infrastructure Science*, 10(1), 48–65. <https://www.researchgate.net/publication/390661170>
- Trujillo Mayorca, J. J., Manchola Leiva, L. F., Nieto Plazas, M. A., & Alvira Vanegas, R. (2021). *Análisis y gestión de riesgos en proyectos públicos* [Informe de práctica, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/d8f5cdd7-b587-4dae-be82-0d036a5df87e/content>
- Yacamán, R., & Vargas, L. (2021). *El impacto de una epidemia como riesgo emergente en proyectos de construcción: Lecciones del COVID-19*. *Revista Latinoamericana de Ingeniería y Gestión de Proyectos*, 9(2), 75–90.
- Yacila Espinoza, M. M., & Luján Johnson, G. L. (2024). *Gestión de riesgos en proyectos de inversión pública en América Latina. Revista Latinoamericana de Gestión Pública*, 12(3), 45–62.

ANEXOS**Anexo 1. Revisión Documentos Internos del Proyecto****Anexo 1.1. Control de acceso y operación aeroportuaria**

Nº	Documento	Tipo / Fecha	Descripción principal
1	Circular 001 de enero de 2023	Circular administrativa	Instrucciones para trámite y renovación de carnets aeroportuarios; plazo hasta 31/01/2023.
2	Circular 047 de 2019	Circular de seguridad aeroportuaria	Establece protocolos previos de acreditación y control de ingreso a zonas restringidas.
3	Formato de solicitud de permiso de ingreso	Formato institucional	Requiere datos de empresa, ARL, antecedentes y foto.
4	Formato de autorización corporativa (Formato 19)	Formato interno	Permite designación de representantes o contratistas para acceso al aeropuerto.

Anexo 1.2. Planeación y presupuesto del proyecto

Nº	Documento	Tipo / Fecha	Descripción principal
5	Presupuesto oficial del proyecto	Documento técnico – mayo 2023	Monto total estimado: \$129.145.047.656; base para licitación.
6	CDP No. 54523 (19 de mayo de 2023)	Certificado de Disponibilidad Presupuestal	Reserva presupuestal inicial del proyecto.
7	Solicitud de Vigencias Futuras No. 323 (2023)	Documento presupuestal	Compromisos proyectados para 2023–2025.
8	Plan Anual de Adquisiciones (PAA)	Documento de planeación contractual	Registra el proceso de contratación de obra pública del aeropuerto.
9	Anexo financiero y de capacidad residual	Hoja técnica	Calcula capacidad contractual y presupuestal de oferentes.

Anexo 1.3. contratación y ejecución del proyecto

N°	Documento	Tipo / Fecha	Descripción principal
10	Estudios previos del proceso 23000821 H4	Documento técnico	Justificación técnica, jurídica y financiera del contrato de obra.
11	Pliego de condiciones y anexos técnicos	Documento contractual	Define requisitos habilitantes, criterios de evaluación y especificaciones de obra.
12	Adenda No. 3 (19 de septiembre de 2023)	Modificación contractual	Ajusta condiciones sobre anticipo, reajuste y cláusula de resolución por imposibilidad.
13	Minuta de contrato	Documento jurídico	Versión definitiva de contrato de obra pública para firma.
14	Matriz de riesgos del contrato	Documento técnico	Identifica y valora 30 riesgos del proyecto (ambiental, financiero, contractual, etc.).
15	Matriz de riesgo financiero	Documento de control	Análisis de riesgo económico y mecanismos de mitigación.
16	Manual de pagos PSE y botón de recaudo	Instructivo operativo	Explica procedimiento para pagos electrónicos a través del portal Aerocivil.

Anexo 1.4. Gestión ambiental y normativa

N°	Documento	Tipo / Fecha	Descripción principal
17	Resolución 0278 de 1996	Licencia ambiental original	Otorga licencia ambiental para Hito 1 (fase inicial del proyecto).
18	Resolución 2001 de 2023	Viabilidad ambiental del proyecto	Aprueba parcialmente actividades bajo condiciones de control.
19	Auto 0780 del 7 de junio de 2023	Trámite de modificación de licencia ambiental	Da inicio al trámite para modificación necesaria para Hito 2.
20	Concepto técnico ambiental de Aerocivil (2023)	Informe técnico	Sustenta viabilidad ambiental y medidas de mitigación requeridas.

Anexo 2. Evidencia Fotográfica



Zona de seguridad plataforma



FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2023

Zona de seguridad plataforma costado suministro de combustible



FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2023

Zona de seguridad calle de rodaje hacia cabecera 17



FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2023

Zona de seguridad calle de rodaje hacia cabecera 35



FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2023

Zona de seguridad hacia cabecera 35



FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2023

Luces de extremo de pista cabecera 17



FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2023

Anexo 3. Visita en Campo verificación estado inicial del Sistema Eléctrico.





Red aérea alimentación aeropuerto.



Sistema PLC- fuera de funcionamiento.



Estación meteorológica.



Tableros eléctricos.



Red eléctrica y de comunicaciones zona de seguridad CAB 35



Sistema indicador de dirección de viento- apantallado se sugirió a la administración que se realice la rocería para visibilizar el sistema.



Unidad A-PAPI



Transferencia automática



Reguladores de corriente.



Faro giratorio.



Red eléctrica y contador



Red cementos ARGOS.



Estado de las unidades



Regulador PAPI



Pantalla del sistema de control en torre, solo se controla el sistema PAPI

Anexo 4. Modelo de Entrevista**Modelo de Entrevista**

Proyecto: Estrategias de gestión y manejo de riesgos en la rehabilitación del Aeropuerto de Tolú (Sucre)

Objetivo: Identificar y analizar riesgos y estrategias de mitigación para garantizar la viabilidad técnica, económica, social y ambiental del proyecto.

Datos del entrevistado

- **Nombre completo:** _____
- **Actividad/Profesión:** _____
- **Institución/Entidad (si aplica):** _____
- **Tiempo de experiencia en el área:** _____

Sección de preguntas abiertas**Herramientas y Metodologías de Gestión de Riesgos**

1. ¿Qué metodologías de gestión de riesgos considera más apropiadas para este proyecto (ISO 31000, PMI, AMFE, etc.)?
2. ¿Ha implementado estas metodologías en proyectos similares? ¿Con qué resultados?
3. ¿Qué ventajas y limitaciones encuentra en su aplicación en la rehabilitación del aeropuerto?
4. ¿Cómo integrar la gestión de riesgos con la planificación y ejecución del proyecto?
5. ¿Qué herramientas de evaluación (matrices, simulaciones, software) considera más efectivas?

Anexo 5. Transcripción de Entrevistas

Entrevista 1. Riesgo Operacional

De otro aeropuerto se puede aprender el hecho de mantener una comunicación clara, ya sea por cambios de umbrales o calles de rodaje y realizar inspecciones más allá de lo técnico, inspecciones frecuentes y aleatorias para evitar fallas.

Los protocolos de seguridad que son indispensables son la inspección diaria de pista y calle de rodaje, medición de fricción y condiciones de superficie, sobre todo en lluvias, y separación segura de aeronaves, entre otras.

La tecnología recomendada serían el monitoreo de pistas y FOD con sistemas automatizados como drones, sensores e iluminación inteligente. Una vez rehabilitado el proyecto, los riesgos operacionales que se pueden presentar es la presencia de FOD, que son restos de materiales de construcción como elementos externos. Se pueden presentar irregularidades en la pista y calles de rodaje.

Las capacitaciones que debe recibir el personal para riesgos operacionales pueden ser inspecciones de pistas, usos de equipos de inspección, gestión de NOTAMs, recopilación y análisis de reportes de incidentes y metodología de investigación y retroalimentación.

Entrevista 2. Riesgo Mitigación y Control

La mejor forma de poder implementar un seguimiento después de finalizado un proyecto es realizando una planeación de visitas periódicas donde se logre seguir llevando las mediciones de cada uno de los riesgos que tiene el proyecto. Pero esto se basa en una programación de seguimiento después de finalizada la obra. Aquí podríamos utilizar, no sé, algunas herramientas como algunos software que logren identificar el análisis de acuerdo al seguimiento continuo que se va a seguir llevando al proyecto. Esa sería la forma de poder mantener esa comunicación directa con el proyecto.

Para mí, la mejor estrategia que debe tener un proyecto es la planeación, tanto técnica como económica, como social, como ambiental.

Yo creo que, si partimos de un balance bien sentado, de unas cantidades, de aterrizar un presupuesto desde el inicio, desde ahí podemos partir con una programación que incluya cada uno de los procesos que debe seguir y respetando su orden de ejecución para así poder lograr sacar un proyecto de infraestructura.

Si no hay una correcta planeación de las actividades, una coordinación desde la cabeza del proyecto, estos proyectos básicamente no se dan a desarrollar en los tiempos y dentro de los presupuestos que se establecen.

En cuanto a la tercera pregunta, para mí es el fortalecimiento de las veedurías, tanto locales como de las autoridades. Si estas veedurías tuvieran su espacio de capacitación, yo creo que podrían ejercer un mejor control sobre cada una de las actividades.

Hoy por hoy, pues, la Contraloría ha fortalecido inclusive la preparación de las veedurías ciudadanas con el fin de que estas hagan parte del control de cada uno de los proyectos a nivel nacional. Entonces, sí, es básicamente el fortalecimiento y capacitación a las veedurías. En cuanto a qué indicadores se implementarían, no, básicamente serían los mismos indicadores.

Cambiaría es la forma de evaluar los indicadores, ya que actualmente como se evalúa un indicador, este no permite detectar a tiempo alguna falencia en los riesgos que tiene el proyecto.

Entonces es cambiar la estrategia de evaluación de cada uno de los indicadores del proyecto en cada una de las áreas de ejecución. Es el seguimiento continuo, el seguimiento continuo al proyecto para lograr llegar a la culminación que es lo que se pretende siempre.

Entrevista 3. Riesgo Ambiental

El especialista es Nora Dilia Guerra Pérez, especialista ambiental de profesión. Trabaja actualmente para el Consorcio, con más de 10 años de experiencia.

Uno de los aspectos principales para un buen funcionamiento ambiental de los proyectos es la incorporación de energías o recursos naturales sostenibles. Para garantizar esa

sostenibilidad, sería la incorporación de energías eficientes. Por tanto, sería muy importante ese monitoreo constante de los impactos ambientales.

Los monitoreos esenciales para la operación de cualquier aeropuerto serían, en primera instancia y de acuerdo a los impactos ambientales, revisar los niveles de ruido y vibraciones que generaría la operación del aeropuerto para verificar el cumplimiento de la norma, y control de emisiones a través de un monitoreo de emisiones de calidad de aire. Además de eso, también el monitoreo constante de la fauna que habita en el sector.

El ecosistema más vulnerable sería el componente fauna y flora, pues por la intervención o rehabilitación de pista se deben ampliar y talar algunos individuos arbóreos. Por tanto, la fragmentación de un ecosistema pues tiene áreas transitables, y por tanto, la fauna es uno de los aspectos más vulnerables.

La consecuencia de incumplir la licencia ambiental o permisos ambientales sería la cancelación de la licencia y por tanto la no operación del aeropuerto.

Ante la primera pregunta, los impactos ambientales más relevantes de la rehabilitación del aeropuerto serían el nivel de emisión de ruido y vibraciones, por la puesta en operación del aeropuerto con aeronaves de mayor capacidad. Ese es uno de los impactos principales.

Entrevista 4. Riesgo Social

Bueno, la verdad, los riesgos que yo identifico en el proyecto son netamente la comunicación. Si no existe la comunicación entre las partes que están involucradas en el proyecto, pues el proyecto se va a caer. Si yo no le comunico a la persona que me va a traer los materiales que no existe la suficiente cantidad de cemento, de hierro o de lo que yo voy a utilizar para el desarrollo de la obra, pues esto no va a funcionar. La verdad es que la comunicación es un riesgo bastante alto y debe ser manejado desde la cabeza del proyecto.

El plan de acción que yo tomaría, la verdad, es utilizar una matriz de comunicaciones. La matriz de comunicaciones debe ser aplicada desde la cabeza del proyecto hasta el

último de los miembros del proyecto. Si el proyecto está diseñado para 20 personas, pues la matriz de comunicaciones debe ir desde el director del proyecto hasta el último obrero que esté en el proyecto. La comunicación debe ser fluida, debe ser de dos sentidos y no solamente de una persona hacia un grupo.

Las capacitaciones, la verdad, yo utilizaría el método que se llama role-playing. ¿Qué es el role-playing? Es yo poner a la persona a que realice un rol distinto al que hace cotidianamente. Si yo tengo un ingeniero en la obra, pues yo voy a hacer que el ingeniero sea el obrero por un momento, para que el ingeniero sepa las falencias que está sufriendo la persona que le va a traer el material o la persona que va a estar trabajando en el proyecto. La idea es que las capacitaciones sean fluidas y que sean entendibles para las personas. No podemos ir a dar una capacitación con terminologías que la gente no va a entender.

La pregunta cuatro, la verdad, es, la cultura corporativa, yo creo que debe ser manejada desde el respeto y desde la calidad. Si yo a mi equipo de trabajo lo trato con respeto, pues yo voy a tener una respuesta de calidad. Y la calidad es lo que se busca en todos los proyectos. Lo que se busca es que el proyecto sea eficiente, sea eficaz, sea oportuno y cumpla las tres reglas del PMI: tiempo, alcance y costos. Si yo tengo una buena cultura corporativa y tengo un equipo de trabajo que está bien desarrollado, pues yo voy a obtener lo que yo necesito, que es un proyecto de calidad.

Los requisitos para yo cerrar el proyecto, la verdad, yo me iría por el tema de la calidad. Yo debo cerrar el proyecto de infraestructura con un proyecto de calidad. Si yo tengo un proyecto que me costó 200 mil millones de pesos, pues el proyecto debe estar diseñado para esa calidad. Yo debo cerrarlo con los requerimientos que se tenían desde el inicio. Si yo en mi charter del proyecto tengo que el proyecto debe ser de color azul, pues el proyecto debe ser azul. Yo no puedo entregar un proyecto de color rojo, porque el requerimiento está para que sea azul. Entonces, la verdad es que yo voy a cerrar el proyecto con calidad y con los requerimientos que se tenían desde el inicio.

Lo que yo busco para gestionar el conocimiento, la verdad, es que todo el conocimiento que se desarrolló en el proyecto se quede dentro de la empresa o se quede dentro de los

miembros del equipo. Lo que yo busco es que si el proyecto lo desarrollaron cinco ingenieros y esos cinco ingenieros lograron disminuir los costos en un 15%, pues ese conocimiento no se puede perder. Ese conocimiento debe quedar guardado en la biblioteca de la empresa para que los próximos proyectos que se desarrollen no tengan las mismas fallas. Entonces, la verdad, lo que yo busco es mantener el conocimiento dentro de la empresa o dentro del equipo de trabajo.

La pregunta siete, ¿por qué es importante la stakeholder? La stakeholder es un pilar fundamental en el desarrollo del proyecto. Si yo no tengo mi stakeholder contento, el proyecto no va a funcionar. Mi stakeholder es mi patrocinador. Mi patrocinador es la persona que me va a dar el dinero para que yo desarrolle el proyecto. Y si yo no tengo a mi stakeholder contento, el proyecto se va a caer. Lo que yo busco es que mi stakeholder esté informado, esté comunicado, sepa las falencias del proyecto y sepa las cosas buenas que está haciendo el proyecto. Si yo tengo a mi stakeholder contento y tengo a mi patrocinador que me está brindando el dinero, el proyecto va a ser fluido y va a ser de calidad.

Los riesgos más comunes que yo identifico en el proyecto son la comunicación y el tiempo. El tiempo es un riesgo bastante alto y debe ser manejado desde el inicio del proyecto. Yo no puedo desarrollar un proyecto en tres años si yo tengo un cronograma de un año. Yo debo seguir el cronograma al pie de la letra. Y si yo voy a tener un atraso, yo debo comunicar el atraso. No es que yo me quede callado y que el proyecto, pues se me va a ir para cinco años. Yo debo manejar el tiempo y yo debo comunicar los retrasos. Entonces, la comunicación y el tiempo son los dos riesgos más comunes que yo identifico en el proyecto.

La pregunta nueve es, ¿cómo manejaría yo a un stakeholder negativo? La verdad es que a un stakeholder negativo yo lo manejaría desde la comunicación. Yo debo comunicar, yo debo informar, yo debo hacerlo parte del proyecto. Si yo tengo un stakeholder negativo, la verdad es que el proyecto se va a caer. Lo que yo busco es que ese stakeholder negativo se convierta en un stakeholder positivo y que me ayude a mí a que

el proyecto funcione. Lo que yo busco es mantener la comunicación, mantener la información y mantener el respeto.

La pregunta diez es, ¿cuál es el error más común que yo identifico en los proyectos? La verdad es que el error más común es la planeación. Si yo no tengo una planeación bien estructurada, el proyecto se va a caer. Y la planeación es la base del proyecto. Lo que yo busco es que la planeación esté bien diseñada, bien estructurada, que cumpla con los requerimientos y que sea entendible para las personas. La planeación es el pilar fundamental. Si yo no tengo una planeación bien hecha, el proyecto no va a funcionar.

Entrevista 5. Grupo Técnico.

Buenas tardes, mi nombre es Juan Diego Jaramillo, y soy especialista en gestión de proyectos de infraestructura.

El riesgo más común que yo identifico en el proyecto de rehabilitación de la pista es el riesgo ambiental. ¿Por qué el riesgo ambiental? Porque el riesgo ambiental me va a generar a mí una pérdida bastante alta si yo no tengo una buena gestión del riesgo. ¿Cómo manejar el riesgo ambiental? Yo lo manejaría desde el inicio del proyecto. Yo debo tener una planificación bien estructurada para yo poder mitigar ese riesgo ambiental. Yo debo comunicarle a la persona que me está haciendo el plan de manejo ambiental que yo necesito que él me cumpla con los requerimientos que se tienen desde el inicio. La verdad es que si yo no tengo una buena gestión del riesgo ambiental, el proyecto se va a caer.

La pregunta número dos, ¿cómo mitigaría yo el riesgo más común? Yo lo mitigaría desde la planeación. La planeación es un pilar fundamental en todos los proyectos de infraestructura. Yo debo planear desde el inicio del proyecto. Yo debo decirle al contratista o al ejecutor de la obra que él debe cumplir con la planificación. Yo no puedo hacer una rehabilitación de pista sin tener una planificación de la fauna y la flora. Yo no puedo hacer una rehabilitación de pista sin tener una planificación del manejo de

residuos. Entonces, la verdad es que la mitigación del riesgo más común es la planeación.

La pregunta número tres, ¿cuál es la mejor estrategia para la gestión de proyectos de infraestructura? La verdad es que la mejor estrategia es la comunicación. La comunicación es el pilar fundamental para que el proyecto funcione. Yo debo comunicar, yo debo informar, yo debo mantener una comunicación fluida entre todas las partes. Si yo no le comunico a la persona que va a ejecutar el proyecto que yo tengo un problema ambiental, pues la persona va a seguir ejecutando el proyecto sin tener un control. Entonces, la verdad es que la comunicación es la mejor estrategia para que el proyecto funcione.

La pregunta número cuatro, ¿cuál es el error más común que yo identifico en la gestión de proyectos de infraestructura? La verdad es que el error más común es el presupuesto. Yo no puedo hacer un proyecto de infraestructura sin tener un presupuesto bien estructurado. Yo debo tener un presupuesto que sea entendible para el stakeholder, para el ejecutor y para todas las partes. Yo no puedo tener un presupuesto de 50 millones de pesos si el proyecto me va a costar 100. Yo debo tener un presupuesto real y un presupuesto que me cumpla con los requerimientos. Entonces, la verdad es que el error más común es el presupuesto.

La pregunta número cinco, ¿cómo manejaría yo el presupuesto y el cronograma? Yo lo manejaría desde el inicio del proyecto. Yo debo tener un cronograma que sea entendible para todas las partes. Yo debo tener un cronograma que me cumpla con los requerimientos que se tienen desde el inicio. Yo no puedo hacer un proyecto en tres meses si el proyecto está diseñado para un año. Yo debo manejar el cronograma al pie de la letra. Y el presupuesto lo debo manejar desde el inicio. Yo debo tener un presupuesto que sea real y que sea entendible. Yo debo comunicar los cambios que tenga el presupuesto y los cambios que tenga el cronograma. Entonces, la verdad es que yo lo manejaría desde la comunicación y desde la información.

La pregunta número seis, ¿cuál es la importancia de la planificación en la gestión de proyectos de infraestructura? La verdad es que la planificación es el pilar fundamental.

Si yo no tengo una planificación bien estructurada, el proyecto no va a funcionar. La planificación es la base del proyecto. Lo que yo busco es que la planificación esté bien diseñada, bien estructurada, que cumpla con los requerimientos y que sea entendible para las personas. La planificación es el pilar fundamental.

Entrevista 6.

Desde su experiencia, ¿qué estrategias de mitigación han resultado más efectivas en proyectos de infraestructura aeroportuaria?

Implementar planes de gestión ambiental que incluyan control de ruido, manejo de residuos y protección de fauna.

Uso de bolsa de monto agotable (BMA) para atender riesgos sobrevinientes socioambientales.

Aplicar protocolos de seguridad operacional (OACI y RAC) para mitigar riesgos en la pista y zonas de operación.

Contratar seguros integrales que cubran imprevistos técnicos y ambientales.

2. ¿Qué medidas garantizarían la sostenibilidad del aeropuerto a nivel técnico, económico y social?

A nivel técnico: mantenimiento preventivo de la pista, drenajes y sistemas eléctricos.

A nivel económico: diversificación de ingresos con turismo, transporte regional y alianzas público-privadas.

A nivel social: generar empleo local, capacitación comunitaria y mecanismos de participación ciudadana en decisiones sobre la operación.

3. ¿Qué papel deberían tener las autoridades locales y la comunidad en la gestión de riesgos del aeropuerto de Tolú?

Las autoridades locales deben actuar como garantes del cumplimiento normativo y articular los planes de desarrollo con la operación del aeropuerto.

La administración del aeropuerto debe implementar los planes de emergencias y contingencias y mantener actualizado según los nuevos riesgos y las contingencias presentadas.

La comunidad debe ser vigilante y beneficiaria, participando en mesas de diálogo, reportando riesgos y colaborando en programas de protección ambiental y seguridad.

4. ¿Qué indicadores recomendaría para evaluar si las estrategias de mitigación están funcionando?

Técnicos: número de incidentes en pista, cumplimiento de mantenimientos programados.

Ambientales: niveles de ruido, calidad del agua y aire, cantidad de residuos aprovechados vs. dispuestos.

Sociales: nivel de satisfacción de la comunidad, empleos generados, participación en comités.

Económicos: reducción de costos por imprevistos, cumplimiento del presupuesto.

5. ¿Cómo garantizar que las estrategias de gestión de riesgos se mantengan en el tiempo después de la finalización de la obra?

Incluir en el contrato un plan de transición operacional con responsables definidos.

Crear un comité permanente de gestión de riesgos integrado por Aeronáutica Civil, alcaldía, concesionario y comunidad.

Establecer protocolos institucionales (manuales de operación y mantenimiento).

Asegurar financiamiento a través de tasas aeroportuarias y convenios interinstitucionales que sostengan las acciones preventivas.

Entrevista 7

1. ¿Qué metodologías de gestión de riesgos considera más apropiadas para este proyecto (ISO 31000, PMI, AMFE, etc.)?

Considero que la metodología ISO 31000 es la más apropiada, ya que ofrece un marco estructurado y adaptable para identificar, analizar y tratar los riesgos en proyectos de infraestructura. Adicionalmente, el enfoque del PMI resulta útil para integrar la gestión de riesgos con la planificación general del proyecto.

2. ¿Ha implementado estas metodologías en proyectos similares? ¿Con qué resultados?

He participado en proyectos donde se aplicaron herramientas basadas en ISO 31000, logrando una mejor anticipación de riesgos administrativos y de seguridad. Los resultados más notorios fueron la reducción de retrasos y un mayor control de imprevistos.

3. ¿Qué ventajas y limitaciones encuentra en su aplicación en la rehabilitación del aeropuerto?

- *Ventajas: permiten identificar riesgos de manera anticipada, tomar decisiones basadas en información y mejorar la comunicación entre los diferentes equipos del proyecto.*

- *Limitaciones: requieren tiempo, capacitación y compromiso de todas las partes involucradas para que sean realmente efectivas.*

4. ¿Cómo integrar la gestión de riesgos con la planificación y ejecución del proyecto?

Se debe integrar desde el inicio del cronograma, alineando la identificación de riesgos con cada fase del proyecto. Es clave mantener reuniones periódicas para evaluar riesgos nuevos o cambios, y documentar las acciones preventivas y correctivas dentro de la planificación administrativa y operativa.

5. ¿Qué herramientas de evaluación (matrices, simulaciones, software) considera más efectivas?

Las más efectivas son las matrices de probabilidad e impacto, que permiten priorizar riesgos de forma visual y clara. También los simuladores de escenarios y herramientas digitales de gestión como MS Project o software de control documental apoyan la toma de decisiones y el seguimiento constante.

Entrevista 8

1. ¿Qué metodologías de gestión de riesgos considera más apropiadas para este proyecto (ISO 31000, PMI, AMFE, etc.)?

Las metodologías más apropiadas son:

- ISO 31000: porque proporciona un marco general aplicable a cualquier tipo de riesgo (técnico, financiero, social, ambiental) y es muy útil para proyectos de infraestructura pública.
- PMI (PMBOK – Project Risk Management): adecuado para integrar la gestión de riesgos dentro del ciclo de vida del proyecto, desde la planificación hasta el control.
- AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos): útil para riesgos técnicos en la fase constructiva, pues permite identificar modos de falla y priorizar acciones preventivas.

2. ¿Ha implementado estas metodologías en proyectos similares? ¿Con qué resultados?

Sí, en proyectos de infraestructura aeroportuaria y vial se ha aplicado una combinación de ISO 31000 y PMI.

- Los resultados han sido positivos: permitió identificar riesgos críticos en la fase temprana, reducir sobrecostos por imprevistos y fortalecer la comunicación entre contratista, interventoría y entidad contratante.
- El AMFE también ha sido exitoso en obras civiles, especialmente para detectar fallas en materiales, maquinaria y procesos constructivos.

3. ¿Qué ventajas y limitaciones encuentra en su aplicación en la rehabilitación del aeropuerto?

Ventajas:

Anticipa y prioriza riesgos que pueden afectar plazos, costos y calidad.

Mejora la toma de decisiones y la asignación de recursos.

Permite integrar riesgos socioambientales (ruido, residuos, impacto comunitario) con los técnicos y financieros.

Limitaciones:

Requiere disponibilidad de información precisa, lo que no siempre se tiene en zonas con poca documentación histórica.

Puede generar resistencia en actores que lo perciben como burocrático.

La aplicación rigurosa exige tiempo y personal capacitado.

4. ¿Cómo integrar la gestión de riesgos con la planificación y ejecución del proyecto?

Incorporando un Plan de Gestión de Riesgos desde la fase de diseño y licitación.

Vinculando los riesgos a la matriz de planificación (cronograma, presupuesto y alcance).

Estableciendo un comité de riesgos con participación de la entidad, interventoría y contratista.

Usando la matriz de riesgos como herramienta viva, que se actualice en cada comité de obra.

5. ¿Qué herramientas de evaluación (matrices, simulaciones, software) considera más efectivas?

Matriz de probabilidad e impacto: sencilla y efectiva para priorizar riesgos.

Monte Carlo (simulación): útil para analizar incertidumbre en plazos y costos.

Software especializado (Primavera Risk Analysis, @RISK, MS Project con módulos de riesgos): para proyectos de gran complejidad.

Matrices AMFE: específicas para riesgos técnicos y operativos.

Anexo 6. Encuesta de Evaluación de Riesgos**ENCUESTA FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

Por favor lea la siguiente información antes de suministrarnos datos personales y de autorizar su tratamiento. En cumplimiento del artículo 12 de la Ley 1581 de 2012.

TIPO DE RIESGO *seleccione uno*

<input type="checkbox"/>	Técnica
<input type="checkbox"/>	Ambiental
<input type="checkbox"/>	Económico
<input type="checkbox"/>	Social
<input type="checkbox"/>	Otro:

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

FUENTE DE RIESGO

PERSONA(S) AFECTADA(S) *verifique todo lo que corresponda*

<input type="checkbox"/>	Empleados
<input type="checkbox"/>	Contratistas
<input type="checkbox"/>	Público
<input type="checkbox"/>	Otro:
<input type="checkbox"/>	Otro:
<input type="checkbox"/>	Otro:

RIESGO IMPACTO *seleccione uno*

	NIVEL DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
	NO SIGNIFICATIVO	
	MENOR	
	MODERADO	
	DESTACADO	
	MUY FUERTE	

PROBABILIDAD DE RIESGO *seleccione uno*

	NIVEL DE PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
	ALTAMENTE IMPROBABLE	Rara probabilidad de que ocurra
	IMPROBABLE	No es probable que ocurra en circunstancias normales
	POSIBLE	Puede ocurrir en algún momento en circunstancias normales
	PROBABLE	Se espera que ocurra en algún momento
	ALTAMENTE PROBABLE	Se espera que ocurra regularmente en circunstancias normales

MATRIZ DE GRAVEDAD DEL RIESGO *basada en niveles de impacto y probabilidad*

IMPACTO x PROBABILIDAD	NO SIGNIFICATIVO	MENOR	MODERADO	DESTACADO	MUY FUERTE
ALTAMENTE IMPROBABLE	BAJO	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MEDIO
IMPROBABLE	BAJO	BAJO / MED	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO
POSIBLE	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	MED / ALTO
PROBABLE	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	ALTO
ALTAMENTE PROBABLE	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	ALTO	ALTO

NIVEL DE GRAVEDAD DEL RIESGO *seleccione el Nivel de gravedad correspondiente de la matriz anterior en función de los niveles de impacto y probabilidad*

	NIVEL DE GRAVEDAD
	BAJO
	BAJO / MED
	MEDIO
	MED / ALTO
	ALTO

MEDIDAS DE CONTROL VIGENTES

--

¿ES NECESARIO ADOPTAR MÁS MEDIDAS? *seleccione uno*

	SÍ
	NO

ACCIONES A IMPLEMENTAR *si corresponde*

ACCIÓN	ASIGNADO A	FECHA DE VENCIMIENTO	ESTADO

OBSERVACIONES

--

Autorización para el tratamiento de datos personales

Yo, _____ identificado(a) con cédula de ciudadanía No. _____ expedida en _____, por medio del presente y de conformidad con lo dispuesto en las normas vigentes sobre protección de datos personales, en especial la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1074 de 2015, autorizo libre, expresa e inequívocamente, para que realice la recolección y tratamiento de mis datos personales y de la información que recopiló en este documento, los cuales serán utilizados para los diferentes aspectos relacionados en el proyecto “Estrategias de gestión y manejo de riesgos en el proyecto de mejoramiento y construcción de la pista, plataforma, franjas de seguridad y obras complementarias del Aeropuerto Golfo de Morrosquillo”.

Por lo anterior, autorizo y acepto recibir notificaciones a través de medios electrónicos. De igual manera manifiesto que la presente autorización me fue solicitada y puesta de presente antes de entregar mis datos y que la suscribo de forma libre y voluntaria una vez leída en su totalidad.

Firma: _____

Nombre: _____

Identificación: _____

Fecha: _____ *(Fecha en que se puso de presente al titular la autorización y entregó sus datos)*

ENCUESTA FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Por favor lea la siguiente información antes de suministrar sus datos personales y de autorizar su tratamiento. En cumplimiento del artículo 12 de la Ley ISPI de 2012.

TIPO DE RIESGO *seleccione uno*

<input type="checkbox"/>	Técnica
<input checked="" type="checkbox"/>	Ambiental
<input type="checkbox"/>	Económico
<input type="checkbox"/>	Social
<input type="checkbox"/>	Otro:

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

Suspensión de la licencia ambiental

FUENTE DE RIESGO

Incumplimiento de obligaciones ambientales

PERSONA(S) AFECTADA(S) *verifique todo lo que corresponda*

<input checked="" type="checkbox"/>	Empleados
<input checked="" type="checkbox"/>	Contratistas
<input checked="" type="checkbox"/>	Público
<input type="checkbox"/>	Otro:
<input type="checkbox"/>	Otro:
<input type="checkbox"/>	Otro:

MEDIDAS DE CONTROL VIGENTES

Aplica las medidas ambientales establecidas en la licencia ambiental

¿ES NECESARIO ADOPTAR MÁS MEDIDAS? *seleccione uno*

<input checked="" type="checkbox"/>	SÍ
<input type="checkbox"/>	NO

ACCIONES A IMPLEMENTAR *si corresponde*

Acción	ASIGNADO A	FECHA DE VENCIMIENTO	ESTADO
Cumplir con las obligaciones ambientales	Contratista	Hasta culminar labores	En vigencia
Seguimiento al cumplimiento de las obligaciones ambientales	Interventoría	Hasta culminar labores	En vigencia

OBSERVACIONES

RIESGO II/IMPACTO *seleccione uno*

NIVEL DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
<input type="checkbox"/>	NO SIGNIFICATIVO
<input type="checkbox"/>	MENOR
<input type="checkbox"/>	MODERADO
<input type="checkbox"/>	DESTACADO
<input checked="" type="checkbox"/>	MUY FUERTE

PROBABILIDAD DE RIESGO *seleccione uno*

NIVEL DE PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
<input type="checkbox"/>	ALTAMENTE IMPROBABLE
<input type="checkbox"/>	IMPROBABLE
<input checked="" type="checkbox"/>	POSIBLE
<input type="checkbox"/>	PROBABLE
<input type="checkbox"/>	ALTAMENTE PROBABLE

MATRIZ DE GRAVEDAD DEL RIESGO *basado en niveles de impacto y probabilidad*

IMPACTO x PROBABILIDAD	NO SIGNIFICATIVO	MENOR	MODERADO	DESTACADO	MUY FUERTE
ALTAMENTE IMPROBABLE	BAJO	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MEDIO
IMPROBABLE	BAJO	BAJO / MED	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO
POSIBLE	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	MED / ALTO
PROBABLE	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	ALTO
ALTAMENTE PROBABLE	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	ALTO	ALTO

NIVEL DE GRAVEDAD DEL RIESGO *seleccione el nivel de gravedad correspondiente de la matriz anterior en función de los niveles de impacto y probabilidad*

NIVEL DE GRAVEDAD	
<input type="checkbox"/>	BAJO
<input type="checkbox"/>	BAJO / MED
<input type="checkbox"/>	MEDIO
<input type="checkbox"/>	MED / ALTO
<input checked="" type="checkbox"/>	ALTO

Autorización para el tratamiento de datos personales

Yo, ISIS PATRICIA HERRERA PEREZ identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1103094420 expedida en COROZAL, por medio del presente y de conformidad con lo dispuesto en las normas vigentes sobre protección de datos personales, en especial la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1074 de 2015, autorizo libre, expresa e inequívocamente, para que realice la recolección y tratamiento de mis datos personales y de la información que recopilo en este documento, los cuales serán utilizados para los diferentes aspectos relacionados en el proyecto "Estrategias de gestión y manejo de riesgos en el proyecto de mejoramiento y construcción de la pista, plataforma, franjas de seguridad y obras complementarias del Aeropuerto Golfo de Morosquillo".

Por lo anterior, autorizo y acepto recibir notificaciones a través de medios electrónicos. De igual manera manifiesto que la presente autorización me fue solicitada y puesta de presente antes de entregar mis datos y que la suscribo de forma libre y voluntaria una vez leída en su totalidad.

Firma: _____

Nombre: ISIS PATRICIA HERRERA PEREZ

Identificación: 1.103.094.420

Fecha: 24 De octubre de 2025. *(Fecha en que se puso de presente al titular la autorización y entregó*

sus datos)

ENCUESTA FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Por favor lea la siguiente información antes de suministrar sus datos personales y de autorizar su tratamiento. En cumplimiento del artículo 12 de la Ley 1581 de 2012.

TIPO DE RIESGO *seleccione uno*

<input checked="" type="checkbox"/>	Técnica
<input type="checkbox"/>	Ambiental
<input type="checkbox"/>	Económico
<input type="checkbox"/>	Social
<input type="checkbox"/>	Otro:

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

Incumplimiento de la programación de la obra.

FUENTE DE RIESGO

La no ejecución de las actividades programadas por deficiencias en la planeación del contratista.

PERSONA(S) AFECTADA(S) *verifique todo lo que corresponda*

<input type="checkbox"/>	Empleados
<input checked="" type="checkbox"/>	Contratistas
<input type="checkbox"/>	Público
<input checked="" type="checkbox"/>	Otro: Entidad contratante
<input checked="" type="checkbox"/>	Otro: Interventoría
<input type="checkbox"/>	Otro:

MEDIDAS DE CONTROL VIGENTES

- Entrega y seguimiento de una programación.
- Correcta planeación de actividades.
- Gestión de equipos, herramientas, insumos y demás que permitan el desarrollo del proyecto.

¿ES NECESARIO ADOPTAR MÁS MEDIDAS? *seleccione uno*

<input type="checkbox"/>	SI
<input checked="" type="checkbox"/>	NO

ACCIONES A IMPLEMENTAR *si corresponde*

ACCIÓN	ASIGNADO A	FECHA DE VENCIMIENTO	ESTADO
Planes de contingencia ante eventos imprevistos.	CONTRATISTA	Esta fecha se deb e evaluar.	

OBSERVACIONES

Ninguna

RIESGO II: IMPACTO *seleccione uno*

NIVEL DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
<input type="checkbox"/>	NO SIGNIFICATIVO
<input type="checkbox"/>	MEJOR
<input type="checkbox"/>	MODERADO
<input type="checkbox"/>	DESTACADO
<input checked="" type="checkbox"/>	MUY FUERTE

PROBABILIDAD DE RIESGO *seleccione uno*

NIVEL DE PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
<input type="checkbox"/>	ALTAMENTE IMPROBABLE
<input type="checkbox"/>	IMPROBABLE
<input type="checkbox"/>	POSIBLE
<input type="checkbox"/>	PROBABLE
<input checked="" type="checkbox"/>	ALTAMENTE PROBABLE

MATRIZ DE GRAVEDAD DEL RIESGO *basado en niveles de impacto y probabilidad*

IMPACTO x PROBABILIDAD	NO SIGNIFICATIVO	MEJOR	MODERADO	DESTACADO	MUY FUERTE
ALTAMENTE IMPROBABLE	BAJO	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MEDIO
IMPROBABLE	BAJO	BAJO / MED	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO
POSIBLE	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	MED / ALTO
PROBABLE	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	ALTO
ALTAMENTE PROBABLE	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	ALTO	ALTO

NIVEL DE GRAVEDAD DEL RIESGO *seleccione el nivel de gravedad correspondiente de la matriz anterior en función de los niveles de impacto y probabilidad*

NIVEL DE GRAVEDAD	
<input type="checkbox"/>	BAJO
<input type="checkbox"/>	BAJO / MED
<input type="checkbox"/>	MEDIO
<input type="checkbox"/>	MED / ALTO
<input checked="" type="checkbox"/>	ALTO

Autorización para el tratamiento de datos personales

Yo, LICENA PATERMINA identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1.102.858.634 expedida en SINCELEJO, por medio del presente y de conformidad con lo dispuesto en las normas vigentes sobre protección de datos personales, en especial la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1074 de 2015, autorizo libre, expresa e inequívocamente, para que realice la recolección y tratamiento de mis datos personales y de la información que recopilo en este documento, los cuales serán utilizados para los diferentes aspectos relacionados en el proyecto "Estrategias de gestión y manejo de riesgos en el proyecto de mejoramiento y construcción de la pista, plataforma, franjas de seguridad y obras complementarias del Aeropuerto Golfo de Morosquillo".

Por lo anterior, autorizo y acepto recibir notificaciones a través de medios electrónicos. De igual manera manifiesto que la presente autorización me fue solicitada y puesta de presente antes de entregar mis datos y que la suscribo de forma libre y voluntaria una vez leída en su totalidad.

Firma: Licena Patermina

Nombre: LICENA PATERMINA

Identificación: 1.102.858.634

Fecha: 23/10/2025 (Fecha en que se puso de presente al titular la autorización y entregó sus datos)

ENCUESTA FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Por favor lea la siguiente información antes de suministrar los datos personales y de autorizar su tratamiento. En cumplimiento del artículo 12 de la Ley 1581 de 2012.

TIPO DE RIESGO *seleccione uno*

<input checked="" type="checkbox"/>	Técnica
<input type="checkbox"/>	Ambiental
<input type="checkbox"/>	Económico
<input type="checkbox"/>	Social
<input type="checkbox"/>	Otro:

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

Mayores costos de: materiales y/o equipos y/o transporte para la ejecución del contrato.

FUENTE DE RIESGO

Incremento del costo del contrato de obra por sobrecostos de materiales, equipos y transporte.

PERSONA(S) AFECTADA(S) *verifique todo lo que corresponda*

<input type="checkbox"/>	Empleados
<input checked="" type="checkbox"/>	Contratistas
<input type="checkbox"/>	Público
<input type="checkbox"/>	Otro:
<input type="checkbox"/>	Otro:
<input type="checkbox"/>	Otro:

MEDIDAS DE CONTROL VIGENTES

Establecer por parte del contratista de obra un análisis de fuente de materiales, y/o alquiler de maquinaria, para ello debe suscribir los contratos que garanticen su disponibilidad en el desarrollo del contrato.
Revisión de disponibilidad de materiales y equipos en función de la estrategia constructiva

¿ES NECESARIO ADOPTAR MÁS MEDIDAS? *seleccione uno*

<input checked="" type="checkbox"/>	SÍ
<input type="checkbox"/>	NO

ACCIONES A IMPLEMENTAR *si corresponde*

Acción	ASIGNADO A	FECHA DE VENCIMIENTO	ESTADO
Contar con una reserva (stock) de materiales y piezas disponibles, la cual permita continuar con la obra entre tanto se restablecen los suministros, disponibilidad, alquiler y/o reparaciones de maquinaria.	contratista	Desde el acta de inicio	Actual
Implementar un sistema de seguimiento mensual de precios de materiales (cemento, acero, combustible, agregados, etc.) y reportario en los comités de obra o informes de avance.	Contratista / Entidad	Desde el acta de inicio	Actual
Programar las compras con suficiente antelación para evitar aumentos súbitos del mercado. Negociar contratos marco o compras por volumen con proveedores.	Contratista	Desde el acta de inicio	Actual
Incluir un margen razonable de imprevistos o Bolsa de Manito Agotable para absorber incrementos no previsibles, previo concepto técnico de la interventoría.	Contratista / Entidad	Desde el acta de inicio	Actual

OBSERVACIONES

RIESGO II: IMPACTO *seleccione uno*

NIVEL DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
<input type="checkbox"/>	NO SIGNIFICATIVO
<input type="checkbox"/>	MEJOR
<input type="checkbox"/>	MODERADO
<input checked="" type="checkbox"/>	DESTACADO
<input type="checkbox"/>	MUY FUERTE

PROBABILIDAD DE RIESGO *seleccione uno*

NIVEL DE PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
<input type="checkbox"/>	ALTAMENTE IMPROBABLE
<input type="checkbox"/>	IMPROBABLE
<input type="checkbox"/>	POSIBLE
<input checked="" type="checkbox"/>	PROBABLE
<input type="checkbox"/>	ALTAMENTE PROBABLE

MATRIZ DE GRAVEDAD DEL RIESGO *basado en niveles de impacto y probabilidad*

IMPACTO x PROBABILIDAD	NO SIGNIFICATIVO	MEJOR	MODERADO	DESTACADO	MUY FUERTE
ALTAMENTE IMPROBABLE	BAJO	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MEDIO
IMPROBABLE	BAJO	BAJO / MED	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO
POSIBLE	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	MED / ALTO
PROBABLE	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	ALTO
ALTAMENTE PROBABLE	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	ALTO	ALTO

NIVEL DE GRAVEDAD DEL RIESGO *seleccione el nivel de gravedad correspondiente de la matriz anterior en función de los niveles de impacto y probabilidad*

NIVEL DE GRAVEDAD	
<input type="checkbox"/>	BAJO
<input type="checkbox"/>	BAJO / MED
<input type="checkbox"/>	MEDIO
<input checked="" type="checkbox"/>	MED / ALTO
<input type="checkbox"/>	ALTO

Autorización para el tratamiento de datos personales

Yo, RICARDO MANUEL ROMERO VELÁSQUEZ, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 80.828.642, expedida en BOGOTÁ D.C., por medio del presente y de conformidad con lo dispuesto en las normas vigentes sobre protección de datos personales, en especial la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1074 de 2015, autorizo libre, expresa e inequívocamente, para que realice la recolección y tratamiento de mis datos personales y de la información que recopilo en este documento, los cuales serán utilizados para los diferentes aspectos relacionados en el proyecto "Estrategias de gestión y manejo de riesgos en el proyecto de mejoramiento y construcción de la pista, plataforma, franjas de seguridad y obras complementarias del Aeropuerto Golfo de Morosquillo".

Por lo anterior, autorizo y acepto recibir notificaciones a través de medios electrónicos. De igual manera manifiesto que la presente autorización me fue solicitada y puesta de presente antes de entregar mis datos y que la suscribo de forma libre y voluntaria una vez leída en su totalidad.

Firma: Ricardo Romero V.

Nombre: Ricardo Manuel Romero Velásquez

Identificación: 80.828.642

Fecha: 16 de Octubre del 2025 (Fecha en que se puso de presente al titular la autorización y entregó sus datos)

ENCUESTA FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Por favor lea la siguiente información antes de suministrar sus datos personales y de autorizar su tratamiento. En cumplimiento del artículo 12 de la Ley ISPI de 2012.

TIPO DE RIESGO *seleccione uno*

<input type="checkbox"/>	Técnica
<input checked="" type="checkbox"/>	Ambiental
<input type="checkbox"/>	Económico
<input type="checkbox"/>	Social
<input type="checkbox"/>	Otro:

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

Suspensión de la licencia ambiental

FUENTE DE RIESGO

Incumplimiento de obligaciones ambientales

PERSONA(S) AFECTADA(S) *verifique todo lo que corresponda*

<input checked="" type="checkbox"/>	Empleados
<input checked="" type="checkbox"/>	Contratistas
<input checked="" type="checkbox"/>	Público
<input type="checkbox"/>	Otro:
<input type="checkbox"/>	Otro:
<input type="checkbox"/>	Otro:

MEDIDAS DE CONTROL VIGENTES

Aplica las medidas ambientales establecidas en la licencia ambiental

¿ES NECESARIO ADOPTAR MÁS MEDIDAS? *seleccione uno*

<input checked="" type="checkbox"/>	SÍ
<input type="checkbox"/>	NO

ACCIONES A IMPLEMENTAR *si corresponde*

Acción	ASIGNADO A	FECHA DE VENCIMIENTO	ESTADO
Cumplir con las obligaciones ambientales	Contratista	Hasta culminar labores	En vigencia
Seguimiento al cumplimiento de las obligaciones ambientales	Interventoría	Hasta culminar labores	En vigencia

OBSERVACIONES

RIESGO II/IMPACTO *seleccione uno*

NIVEL DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
<input type="checkbox"/>	NO SIGNIFICATIVO
<input type="checkbox"/>	MEJOR
<input type="checkbox"/>	MODERADO
<input type="checkbox"/>	DESTACADO
<input checked="" type="checkbox"/>	MUY FUERTE

PROBABILIDAD DE RIESGO *seleccione uno*

NIVEL DE PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
<input type="checkbox"/>	ALTAMENTE IMPROBABLE
<input type="checkbox"/>	IMPROBABLE
<input checked="" type="checkbox"/>	POSIBLE
<input type="checkbox"/>	PROBABLE
<input type="checkbox"/>	ALTAMENTE PROBABLE

MATRIZ DE GRAVEDAD DEL RIESGO *basado en niveles de impacto y probabilidad*

IMPACTO x PROBABILIDAD	NO SIGNIFICATIVO	MEJOR	MODERADO	DESTACADO	MUY FUERTE
ALTAMENTE IMPROBABLE	BAJO	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MEDIO
IMPROBABLE	BAJO	BAJO / MED	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO
POSIBLE	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	MED / ALTO
PROBABLE	BAJO	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	ALTO
ALTAMENTE PROBABLE	BAJO / MED	MEDIO	MED / ALTO	ALTO	ALTO

NIVEL DE GRAVEDAD DEL RIESGO *seleccione el nivel de gravedad correspondiente de la matriz anterior en función de los niveles de impacto y probabilidad*

NIVEL DE GRAVEDAD	
<input type="checkbox"/>	BAJO
<input type="checkbox"/>	BAJO / MED
<input type="checkbox"/>	MEDIO
<input type="checkbox"/>	MED / ALTO
<input checked="" type="checkbox"/>	ALTO

Autorización para el tratamiento de datos personales

Yo, ISIS PATRICIA HERRERA PEREZ identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1103094420 expedida en COROZAL, por medio del presente y de conformidad con lo dispuesto en las normas vigentes sobre protección de datos personales, en especial la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1074 de 2015, autorizo libre, expresa e inequívocamente, para que realice la recolección y tratamiento de mis datos personales y de la información que recopilo en este documento, los cuales serán utilizados para los diferentes aspectos relacionados en el proyecto "Estrategias de gestión y manejo de riesgos en el proyecto de mejoramiento y construcción de la pista, plataforma, franjas de seguridad y obras complementarias del Aeropuerto Golfo de Morosquillo".

Por lo anterior, autorizo y acepto recibir notificaciones a través de medios electrónicos. De igual manera manifiesto que la presente autorización me fue solicitada y puesta de presente antes de entregar mis datos y que la suscribo de forma libre y voluntaria una vez leída en su totalidad.

Firma: _____

Nombre: ISIS PATRICIA HERRERA PEREZ

Identificación: 1.103.094.420

Fecha: 24 De octubre de 2025. *(Fecha en que se puso de presente al titular la autorización y entregó*

sus datos)

Anexo 7. Elementos Gestión del Riesgo

Anexo 7.1. Elementos expuestos del proyecto

ESCENARIOS DE RIESGO PARA LA AMPLIACIÓN, MODERNIZACIÓN Y OPERACIÓN DEL AEROPUERTO GOLFO DE MORROSQUILLO DEL MUNICIPIO DE TOLÚ				ELEMENTOS EXPUESTOS														
				DEL PROYECTO							DEL AMBIENTE							
				Fase de Construcción					Fase de Operación		Mano de obra durante las fases de construcción y operación	Asentamientos humanos	Infraestructura Social					
				Instalación de Construcción de la terminal de	Construcción de vías públicas de	Construcción de torre de control	Construcción de edificio SEI	Operación y funcionamiento del	Operación y funcionamiento del	Habitantes área de influencia/Personal ajeno al proyecto			Vías y medios de transporte	Recreación	Vivienda	Comercial	Bienes de interés	
A	B	C	D	E	F	G	I	J	K	L	M	N	O					
Amenazas de origen	Tecnológicas	Incendio Forestal (E30)	Incendio Forestal	E31	E31/A					E31/F	E31/G			E31/K	E31/L	E31/M	E31/N	E31/O
		Geotécnico (E40)	Erosión Costera	E41		E41/C								E41/K	E41/L	E41/M	E41/N	E41/O
		Meteorológico (E50)	Vientos Huracanos y/o Vendavales	E51	E51/B	E51/C	E51/D	E51/E	E51/F	E51/G						E51/M	E51/N	
		Riesgo por Accidentes	E61								E61/I	E61/J						

ESCENARIOS DE RIESGO PARA LA AMPLIACIÓN, MODERNIZACIÓN Y OPERACIÓN DEL AEROPUERTO GOLFO DE MORROSQUILLO DEL MUNICIPIO DE TOLÚ				ELEMENTOS EXPUESTOS													
				DEL PROYECTO							DEL AMBIENTE						
				Fase de Construcción					Fase de Operación		Mano de obra durante las fases de construcción y operación	Asentamientos humanos	Infraestructura Social				
				Instalación de Construcción de la terminal de	Construcción de vías públicas de	Construcción de torre de control	Construcción de edificio SEI	Operación y funcionamiento del	Operación y funcionamiento del	Habitantes área de influencia/Personal ajeno al proyecto			Vías y medios de transporte	Recreación	Vivienda	Comercial	Bienes de interés
A	B	C	D	E	F	G	I	J	K	L	M	N	O				
antrópico (intencionales y no intencionales, que pueden afectar al proyecto)	Externas (E60)	es de Tránsito															
		Transporte y Cargue de Hidrocarburos	E62		E62/C							E62/J	E62/K				
	Social (E70)	Delincuencia común	E71	E71/B	E71/C	E71/D	E71/E			E71/I							

ESCENARIOS DE RIESGO PARA LA AMPLIACIÓN, MODERNIZACIÓN Y OPERACIÓN DEL AEROPUERTO GOLFO DE MORROSQUILLO DEL MUNICIPIO DE TOLÚ					ELEMENTOS EXPUESTOS													
					DEL PROYECTO					DEL AMBIENTE								
					Fase de Construcción					Fase de Operación		Mano de obra durante las fases de construcción y operación	Asentamientos humanos	Infraestructura Social				
					Instalación de	Construcción de la terminal de	Construcción de vías públicas de	Construcción de torre de control	Construcción de edificio SEI	Operación y funcionamiento del	Operación y funcionamiento del			Habitantes área de influencia/Personal ajeno al proyecto	Vías y medios de transporte	Recreación	Vivienda	Comercial
A	B	C	D	E	F	G	I	J	K	L	M	N	O					
Del proyecto hacia el medio ambiente (Endógenos)	Amenazas operacionales durante la construcción	Construcción (E80)	Roturas/daños en los equipos de construcción	E81		E81/B	E81/C	E81/D	E81/E									
			Errores Humanos/Fallas en procesos	E82		E82/B	E82/C	E82/D	E82/E		E82/I	E82/J			E82/M			

ESCENARIOS DE RIESGO PARA LA AMPLIACIÓN, MODERNIZACIÓN Y OPERACIÓN DEL AEROPUERTO GOLFO DE MORROSQUILLO DEL MUNICIPIO DE TOLÚ					ELEMENTOS EXPUESTOS													
					DEL PROYECTO					DEL AMBIENTE								
					Fase de Construcción					Fase de Operación		Mano de obra durante las fases de construcción y operación	Asentamientos humanos	Infraestructura Social				
					Instalación de	Construcción de la terminal de	Construcción de vías públicas de	Construcción de torre de control	Construcción de edificio SEI	Operación y funcionamiento del	Operación y funcionamiento del			Habitantes área de influencia/Personal ajeno al proyecto	Vías y medios de transporte	Recreación	Vivienda	Comercial
A	B	C	D	E	F	G	I	J	K	L	M	N	O					
			Incidentes con vehículos y operación de maquinaria	E83						E83/I	E83/J							
			Riesgo Eléctrico	E84						E84/I								
			Fuga de Gas	E85		E85/B	E85/C	E85/D	E85/E		E85/I	E85/J						

ESCENARIOS DE RIESGO PARA LA AMPLIACIÓN, MODERNIZACIÓN Y OPERACIÓN DEL AEROPUERTO GOLFO DE MORROSQUILLO DEL MUNICIPIO DE TOLÚ					ELEMENTOS EXPUESTOS													
					DEL PROYECTO					DEL AMBIENTE								
					Fase de Construcción					Fase de Operación		Mano de obra durante las fases de construcción y operación	Asentamientos humanos	Infraestructura Social				
					Instalación de infraestructuras	Construcción de la terminal de	Construcción de vías públicas de	Construcción de torre de control	Construcción de edificio SEI	Operación y funcionamiento del	Operación y funcionamiento del			Habitantes área de influencia/Personal ajeno al proyecto	Vías y medios de transporte	Recreación	Vivienda	Comercial
A	B	C	D	E	F	G	I	J	K	L	M	N	O					
Amenazas operacionales (que pueden afectar el ambiente)	Operacionales (E90)	Accidente vehicular	E91								E91/I	E91/J						

FUENTE CPA INGENIERÍA S.A.S 2023

Anexo 7.2. Grado de probabilidad de amenaza para el área de influencia del proyecto

ORIGEN DEL EVENTO	CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	ID	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	
Del medio ambiente hacia el proyecto (Exógenos)	Geológico (E10)	Sismicidad	E11	Muy Baja	
	Hídrico (E20)	Inundaciones por desbordamiento	E21	Alta	
		Tsunami	E22	Baja	
	Incendio Forestal (E30)	Incendio Forestal	E31	Alta	
	Geotécnico (E40)	Erosión Costera	E41	Media	
	Meteorológico (E50)	Vientos Huracanados y/o Vendavales	E51	Alta	
	Amenazas de origen antrópico (intencionales y no intencionales, que pueden afectar al proyecto)	Tecnológicas Externas (E60)	Riesgo por Accidentes de Tránsito	E61	Alta
			Transporte y Cargue de Hidrocarburos	E62	Alta
Social (E70)		Delincuencia común	E71	Baja	
Del proyecto hacia el medio ambiente (Endógenos)	Construcción (E80)	Roturas/daños en los equipos de construcción	E81	Baja	
		Errores Humanos/Fallas en procesos	E82	Alta	

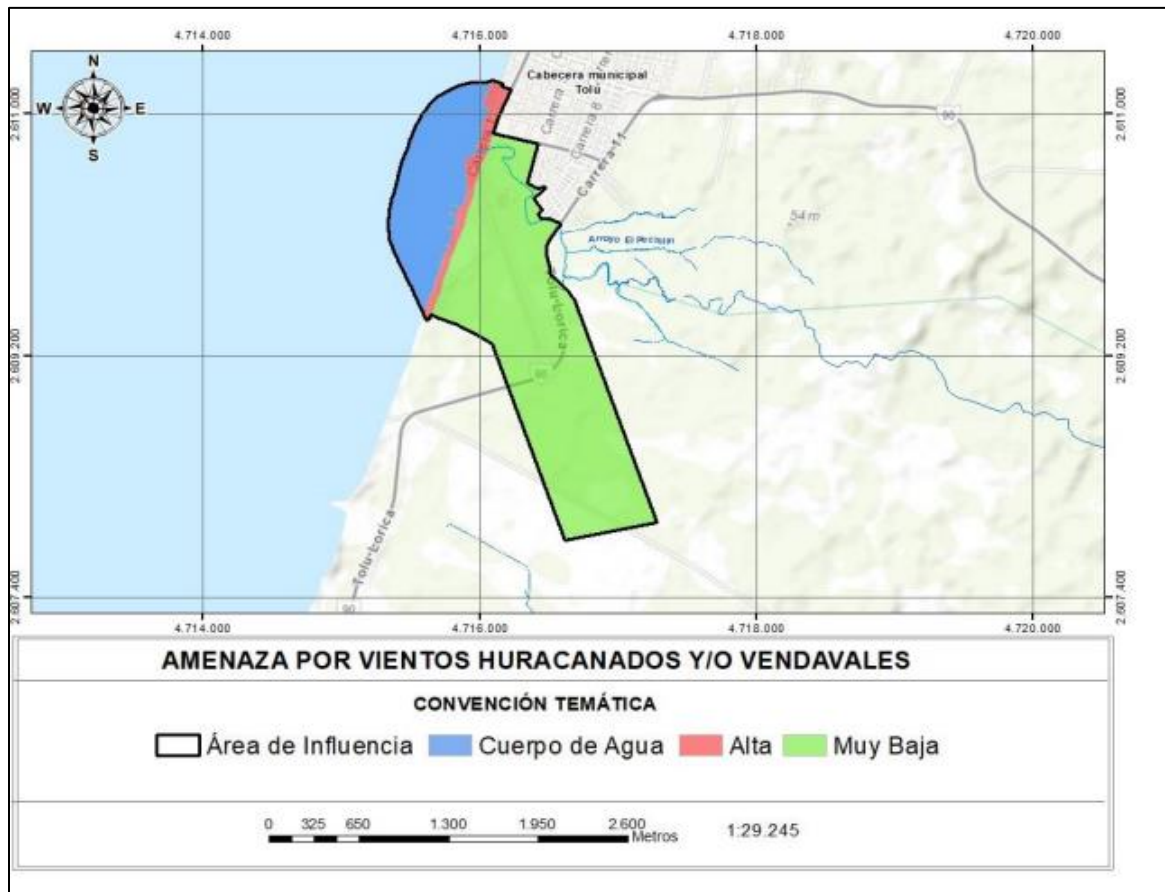
ORIGEN DEL EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	ID	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
			Incidentes con vehículos y operación de maquinaria	E83	Baja
			Riesgo Eléctrico	E84	Baja
			Fuga de Gas	E85	Baja
Amenazas operacionales (que pueden afectar el ambiente)	Operacionales (E90)	Accidente vehicular	E91	Baja	

Para evaluar y valorar la probabilidad de ocurrencia de la amenaza, se utilizarán los parámetros establecidos siguiente. Es importante tener en cuenta que este término presentará rangos entre 1 y 5, en los cuales el máximo valor (5) se les da a aquellos eventos que se presentan con mayor frecuencia y el menor valor (1) se asigna a aquellos eventos de menor frecuencia.

ORIGEN DEL EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	ID
Del medio ambiente hacia el proyecto (Exógenos)	Amenazas de origen natural (Que pueden afectar al proyecto)	Geológico (E10)	Sismicidad	E11
		Hídrico (E20)	Inundaciones por desbordamiento	E21
			Tsunami	E22
		Incendio Forestal (E30)	Incendio Forestal	E31
		Geotécnico (E40)	Erosión Costera	E41
	Meteorológico (E50)	Vientos Huracanados y/o Vendavales	E51	
	Amenazas de origen antrópico (intencionales y no intencionales, que pueden afectar al proyecto)	Tecnológicas Externas (E60)	Riesgo por Accidentes de Tránsito	E61
			Transporte y Cargue de Hidrocarburos	E62
Social (E70)	Delincuencia común	E71		
Del proyecto hacia el medio	Amenazas operacionales	Construcción (E80)	Roturas/daños en los equipos de construcción	E81

ORIGEN DEL EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	ID
ambiente (Endógenos)	durante la construcción		Errores Humanos/Fallas en procesos	E82
			Incidentes con vehículos y operación de maquinaria	E83
			Riesgo Eléctrico	E84
			Fuga de Gas	E85
	Amenazas operacionales (que pueden afectar el ambiente)	Operacionales (E90)	Accidente vehicular	E91

Anexo 7.3. Amenaza por Vientos huracanados y/o Vendavales



Anexo 7.4. Susceptibilidad por cobertura dentro del área de influencia

CÓDIGO	COBERTURA	SUSCEPTIBILIDAD
124	Aeropuertos	Alta
312	Bosque abierto	Alta
314	Bosque de galería y/o ripario	Moderada
311	Bosque denso	Moderada
221	Cultivos permanentes herbáceos	Alta
142	Instalaciones recreativas	Alta
523	Mares y océanos	Sin Amenaza
421	Pantanos costeros	Alta
232	Patos arbolados	Alta
CÓDIGO	COBERTURA	SUSCEPTIBILIDAD
233	Pastos enmalezados	Alta
231	Pastos limpios	Alta
1221	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Muy Baja
511	Ríos (50m)	Sin Amenaza
423	Sedimentos expuestos en bajamar	Sin Amenaza
111	Tejido urbano continuo	Baja
112	Tejido urbano discontinuo	Baja
323	Vegetación secundaria o en transición	Moderada
411	Zonas pantanosas	Alta
123	Zonas portuarias	Alta

Anexo 7.5. descripción de escenarios de riesgo

Descripción de Escenarios de Riesgo

ORIGEN DEL EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	DESCRIPCIÓN/ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS ESCENARIOS
Del medio ambiente hacia el proyecto (Exógenos)	Amenazas de origen natural (Que pueden afectar al proyecto)	Geológico (E10)	Sismicidad	E11/F	Interrupción y/o suspensión de actividades por sismo
				E11/G	Interrupción y/o suspensión de actividades por sismo
				E11/M	Afectación de las viviendas a causa de sismos
		Hídrico (E20)	Inundaciones por desbordamiento	E21/B	Interrupción y/o suspensión de la construcción de la terminal de pasajeros por desbordamiento de la quebrada Pechilín
				E21/C	Interrupción y/o suspensión de la construcción de vías públicas de acceso y vías de servicio por desbordamiento de la quebrada Pechilín o crecimiento de aguas marinas
				E21/E	Interrupción y/o suspensión de la construcción del edificio SEI por desbordamiento de la quebrada Pechilín
				E21/F	Interrupción y/o suspensión de actividades por desbordamiento de la quebrada Pechilín
				E21/G	Interrupción y/o suspensión de actividades por desbordamiento de la quebrada Pechilín
				E21/K	Afectación de las vías y medios de transporte como consecuencia del desbordamiento de la quebrada Pechilín o crecimiento de las aguas marinas
				E21/M	Afectación de las viviendas por el desbordamiento de la quebrada Pechilín o crecimiento de las aguas marinas
				E21/N	Afectación de los negocios comerciales como consecuencia del desbordamiento de la quebrada Pechilín o crecimiento de las aguas marinas
Tsunami	E22/F	Interrupción y/o suspensión de actividades por eventos de tsunami			

ORIGEN DEL EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	DESCRIPCIÓN/ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS ESCENARIOS
				E22/G	Interrupción y/o suspensión de actividades por eventos de tsunami
				E22/M	Afectación de las viviendas por eventos de tsunami
		Incendio Forestal (E30)	Incendio Forestal	E31/A	Interrupción y/o suspensión de instalaciones de sistemas eléctricos por incendios forestales
				E31/F	Interrupción y/o suspensión de actividades por incendios forestales
				E31/G	Interrupción y/o suspensión de actividades por incendios forestales
				E31/K	Afectación de las vías y medios de transporte como consecuencia de incendios forestales
				E31/L	Afectación de instituciones recreativas como consecuencia de incendios forestales
				E31/M	Afectación de las viviendas por incendios forestales
				E31/N	Afectación de los negocios comerciales como consecuencia de incendios forestales
				E31/O	Afectación de bienes de interés cultural por incendios forestales
		Geotécnico (E40)	Erosión Costera	E41/C	Interrupción y/o suspensión de la construcción de vías públicas de acceso y vías de servicio por erosión costera
				E41/K	Afectación de las vías y medios de transporte como consecuencia de la erosión costera
				E41/L	Afectación de instituciones recreativas como consecuencia de la erosión costera
				E41/M	Afectación de las viviendas como consecuencia de la erosión costera
				E41/N	Afectación de los negocios comerciales como consecuencia de la erosión costera
				E41/O	Afectación de bienes de interés cultural por erosión costera
		Meteorológico (E50)	Vientos Huracanad	E51/B	Interrupción y/o suspensión de la construcción de la terminal de

ORIGEN DEL EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	DESCRIPCIÓN/ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS ESCENARIOS
			os y/o Vendavales		pasajeros por condiciones meteorológicas extremas
				E51/C	Interrupción y/o suspensión de la construcción de vías públicas de acceso y vías de servicio por las condiciones meteorológicas extremas
				E51/D	Interrupción y/o suspensión de la construcción de la torre de control por las condiciones meteorológicas extremas
				E51/E	Interrupción y/o suspensión de la construcción del edificio SEI por condiciones meteorológicas extremas
				E51/F	Interrupción y/o suspensión de actividades por condiciones meteorológicas extremas
				E51/G	Interrupción y/o suspensión de actividades por condiciones meteorológicas extremas
				E51/M	Afectación de las viviendas a causa de las condiciones meteorológicas extremas
				E51/N	Afectación de los kioscos de la región a causa de las condiciones meteorológicas extremas
Amenazas de origen antrópico (intencionales y no intencionales, que pueden afectar al proyecto)	Tecnológicas Externas (E60)	Riesgo por Accidentes de Tránsito	E61/I	Afectación de los operadores por accidentes de tránsito principalmente asociados a los mototaxis	
			E61/J	Afectación de los pasajeros o gente de la región por accidentes de tránsito principalmente asociados con los mototaxis	
		Transporte y Cargue de Hidrocarburos	E62/C	Interrupción y/o suspensión de la construcción de vías públicas de acceso y vías de servicio por accidentes de transporte y cargue de hidrocarburos	

ORIGEN DEL EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	DESCRIPCIÓN/ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS ESCENARIOS
		Social (E70)	Delincuencia común	E62/K	Daños en la infraestructura vial por el transporte y cargue de hidrocarburos
				E71/B	Interrupción y/o suspensión de la construcción de la terminal de pasajeros por delincuencia común
				E71/C	Interrupción y/o suspensión de la construcción de vías públicas de acceso y vías de servicio por delincuencia común
				E71/D	Interrupción y/o suspensión de la construcción de la torre de control por delincuencia común
				E71/E	Interrupción y/o suspensión de la construcción del edificio SEI por delincuencia común
				E71/I	Afectación de los operadores del aeropuerto por delincuencia común
Del proyecto hacia el medio ambiente (Endógenos)	Amenazas operacionales durante la construcción	Construcción (E80)	Roturas/daños en los equipos de construcción	E81/B	Interrupción y/o suspensión de la construcción de la terminal de pasajeros por roturas y daños de los equipos de construcción
				E81/C	Interrupción y/o suspensión de la construcción de vías públicas de acceso y vías de servicio por roturas y daños de los equipos de construcción
				E81/D	Interrupción y/o suspensión de la construcción de la torre de control por roturas y daños de los equipos de construcción
				E81/E	Interrupción y/o suspensión de la construcción del edificio SEI por roturas y daños de los equipos de construcción
			Errores Humanos/Fallas en procesos	E82/B	Interrupción y/o suspensión de la construcción de la terminal de pasajeros por errores humanos o fallas en los procesos
				E82/C	Interrupción y/o suspensión de la construcción de vías públicas de acceso y vías de servicio por

ORIGEN DEL EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	DESCRIPCIÓN/ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS ESCENARIOS
					errores humanos o fallas en los procesos
				E82/D	Interrupción y/o suspensión de la construcción de la torre de control por errores humanos o fallas en los procesos
				E82/E	Interrupción y/o suspensión de la construcción del edificio SEI por errores humanos o fallas en los procesos
				E82/I	Accidentes laborales por errores humanos o fallos en los procesos
				E82/J	Afectación a los habitantes dentro del área de influencia a causa de los errores humanos o fallas en los procesos
				E82/M	Afectación de las viviendas cercanas a la obra a causa de los errores humanos o fallas en los procesos
			Incidentes con vehículos y operación de maquinaria	E83/I	Accidentes laborales por incidentes con vehículos y operación de la maquinaria
				E83/J	Afectación a los habitantes dentro del área de influencia a causa de los incidentes con vehículos y operación de la maquinaria
			Riesgo Eléctrico	E84/I	Afectación a operadores del aeropuerto por quemaduras
			Fuga de Gas	E85/B	Interrupción y/o suspensión de la construcción de la terminal de pasajeros por fuga de gas
				E85/C	Interrupción y/o suspensión de la construcción de vías públicas de acceso y vías de servicio por fuga de gas
				E85/D	Interrupción y/o suspensión de la construcción de la torre de control por fuga de gas

ORIGEN DEL EVENTO		CLASIFICACIÓN DEL EVENTO	SUCESOS FINALES	CÓDIGO ESCENARIO	DESCRIPCIÓN/ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS ESCENARIOS
				E85/E	Interrupción y/o suspensión de la construcción del edificio SEI por fuga de gas
				E85/I	Accidentes laborales por fuga de gas
				E85/J	Afectación a los habitantes dentro del área de influencia a causa fuga de gas
	Amenazas operacionales (que pueden afectar el ambiente)	Operacionales (E90)	Accidente vehicular	E91/I	Afectación de los operadores por accidentes de tránsito asociados al incremento de vehículos durante la operación del aeropuerto
E91/J				Afectación de los pasajeros o gente de la región por accidentes de tránsito asociados al incremento de vehículos durante la operación del aeropuerto	

FUENTE CPA INGENIERÍA S.A.S 2023

Anexo 8. Perfil de Riesgos

Probabilidad del Riesgo	
CATEGORIA	VALORACION
Raro (puede ocurrir excepcionalmente)	1
Improbable, (puede ocurrir ocasionalmente)	2
Posible, (Puede ocurrir en cualquier momento futuro)	3
Probable, (Probablemente va a ocurrir)	4
Casi cierto, (Ocurre en la mayoría de los casos)	5

IMPACTO DEL RIESGO							
Calificación Cualitativa		Obstruye la ejecución del contrato de manera intrascendente	Dificulta la ejecución del contrato de manera baja. Aplicando medidas mínimas se puede lograr el objeto contractual	Afecta la ejecución del contrato sin alterar el beneficio para las partes	Obstruye la ejecución del contrato sustancialmente pero aún así permite la consecución del objeto contractual	Perturba la ejecución del contrato de manera grave imposibilitando la consecución del objeto contractual	
Calificación Monetaria		Los sobrecostos no representan más del uno por ciento (1%) del valor del contrato	Los sobrecostos no representan más del cinco por ciento (5%) del valor del contrato	Genera un impacto sobre el valor del contrato entre el cinco por ciento (5%) y el quince por ciento (15%)	Incrementa el valor del contrato entre el quince por ciento (15%) y el treinta por ciento (30%)	Impacto sobre el valor del contrato en más del treinta por ciento (30%)	
Categoría	Valoración	Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico	
		1	2	3	4	5	
PROBABILIDAD	Raro (puede ocurrir excepcionalmente)	1	2	3	4	5	6
	Improbable, (puede ocurrir ocasionalmente)	2	3	4	5	6	7
	Posible, (Puede ocurrir en cualquier momento futuro)	3	4	5	6	7	8
	Probable, (Probablemente va a ocurrir)	4	5	6	7	8	9
	Casi cierto, (Ocurre en la mayoría de los casos)	5	6	7	8	9	10

CATEGORIA DEL RIESGO	
Valoración del Riesgo	Categoría
8, 9 y 10	Riesgo Extremo
6 y 7	Riesgo Alto
5	Riesgo Medio
2, 3 y 4	Riesgo Bajo