

**Modelo PMBOK para la gestión de riesgos laborales y la SST en el ciclo de vida de los
proyectos de construcción vial en el Municipio de Garzón, Huila**

Natalia María Durán Valderrama y Luz Helena Laguado Torres

Trabajo de grado para optar el título de Magíster en Dirección y Gestión de Proyectos

Director

Diego Esteban Villarreal López

Magíster en Gerencia de Proyectos

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Programa Maestría en Dirección y Gestión de Proyecto

2023

Dedicatoria

Le dedicamos este gran logro a Dios por darnos la oportunidad de crecer como profesionales a través de esta meta alcanzada, a nuestras familias por su comprensión y apoyo en cada momento que les correspondía, y que lo cedieron para permitirnos avanzar en este propósito de vida, a mi compañera de proyecto con quién mutuamente conseguimos complementarnos a lo largo de la maestría para culminar con éxito uno más de nuestros sueños.

Natalia María Durán Valderrama y Luz Helena Laguado Torres

Agradecimientos

Un especial agradecimiento a la Universidad Santo Tomás por brindarnos la oportunidad para la realización de esta maestría en la Dirección y Gestión de Proyectos, que sin duda nos permite enriquecer nuestro conocimiento, para contribuir en el progreso de nuestro país, en la buena gestión práctica de los proyectos, con la satisfacción de que estos cumplan sus objetivos y requisitos. También, extendemos nuestro agradecimiento al director del Trabajo de grado, Diego Esteban Villarreal López, Magíster en Gerencia de Proyectos, por brindarnos su orientación, apoyo, en la culminación de este trabajo investigativo.

Contenido

| | |
|---|----|
| Introducción | 14 |
| 1. Aspectos contextuales..... | 17 |
| 1.1 Planteamiento del problema..... | 17 |
| 1.2 Objetivos | 20 |
| 1.2.1 Objetivo general | 20 |
| 1.2.2 Objetivos específicos..... | 20 |
| 1.3 Municipio de Garzón Huila y su sector de la construcción..... | 20 |
| 2. Marco referencial | 23 |
| 2.1 Marco teórico | 23 |
| 2.2 Marco conceptual | 28 |
| 2.3 Marco legal..... | 35 |
| 2.4 Estado del arte | 37 |
| 3. Áreas de conocimiento..... | 44 |
| 3.1 Gestión de la integración del proyecto | 44 |
| 3.1.1. Acta de constitución del proyecto | 44 |
| 3.2 Gestión del alcance del proyecto..... | 50 |
| 3.3 Gestión del cronograma del proyecto..... | 51 |
| 3.4 Gestión de los costos del proyecto | 52 |
| 3.5 Gestión de la calidad del proyecto | 54 |
| 3.6 Gestión de los recursos del proyecto..... | 55 |
| 3.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto..... | 57 |
| 3.8 Gestión de los riesgos del proyecto..... | 58 |

3.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto..... 60

3.10 Gestión de los interesados del proyecto 61

4. Resultados 62

4.1. Caracterización de los principales factores de riesgos laborales que afectan el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial..... 62

4.2. Existencia y nivel de gestión de los riesgos laborales y la SST durante su ciclo de vida de los proyectos de construcción vial en Garzón Huila 81

4.3. Modelo guía de planificación y respuesta a riesgos laborales potenciales en los proyectos de construcción vial basado en PMBOK. 92

4.3.1. Planificación de la gestión de los riesgos 94

4.3.1.1. Planificación de gestión de riesgos de entrada 95

4.3.1.2. Planificación gestión de riesgos herramientas y técnicas 96

4.3.1.3. Planificación gestión de riesgos, salidas..... 96

4.3.2. Identificación de los riesgos 97

4.3.3. Análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos laborales 98

4.3.4. Planificación respuesta a los riesgos laborales 100

5. Discusión..... 102

6. Conclusiones 105

Referencias..... 109

Apéndices..... 118

Lista de tablas

| | Pág. |
|--|------|
| Tabla 1. <i>Procesos de gestión de riesgos en un proyecto según el modelo PMBOK</i> | 31 |
| Tabla 2. <i>Planificación del alcance del proyecto</i> | 50 |
| Tabla 3. <i>Plan de gestión del cronograma de actividades del proyecto</i> | 51 |
| Tabla 4 <i>Plan gestión de los costos del proyecto</i> | 53 |
| Tabla 5. <i>Presupuesto total del proyecto</i> | 54 |
| Tabla 6. <i>Plan gestión de la calidad</i> | 55 |
| Tabla 7. <i>Plan gestión de recursos del proyecto.</i> | 56 |
| Tabla 8. <i>Matriz de riesgos del proyecto</i> | 59 |
| Tabla 9. <i>Planificación de respuesta y control a los riesgos del proyecto.</i> | 60 |
| Tabla 10. <i>Lista de países preseleccionados.</i> | 64 |
| Tabla 11. <i>Lista de autores seleccionados.</i> | 66 |
| Tabla 12. <i>Matriz de frecuencias caracterización principales factores de riesgos laborales en la construcción de vías</i> | 68 |
| Tabla 13. <i>Riesgos mecánicos y sus tipos identificados en los estudios</i> | 73 |
| Tabla 14. <i>Riesgos químicos y sus tipos identificados en los estudios</i> | 74 |
| Tabla 15. <i>Riesgos físicos y sus tipos identificados en los estudios</i> | 76 |
| Tabla 16. <i>Riesgos locativos y sus tipos identificados en los estudios</i> | 77 |
| Tabla 17. <i>Riesgos biomecánicos y sus tipos identificados en los estudios</i> | 77 |
| Tabla 18. <i>Matriz de los principales factores causales de retrasos en los proyectos de construcción vial</i> | 79 |

Tabla 19. *Existencia de la gestión de riesgos laborales en los proyectos viales de Garzón Huila*
..... 87

Lista de figuras

| | Pág. |
|--|------|
| Figura 1. <i>Ubicación geográfica Municipio de Garzón, Huila</i> | 21 |
| Figura 2. <i>Planificar la Gestión de los Riesgos: Diagrama de Flujo de Datos</i> | 32 |
| Figura 3. <i>Interrelación entre los Componentes Clave de los Proyectos de la Guía del PMBOK sexta edición</i> | 49 |
| Figura 4. <i>Planificar Gestión del Cronograma: Entradas, Herramientas y Técnicas, Salidas</i> | 51 |
| Figura 5. <i>Descripción general de la gestión de interesados del proyecto</i> | 61 |
| Figura 6. <i>Fases de selección trabajos para la caracterización delos riesgos laborales en la construcción de vías</i> | 65 |
| Figura 7. <i>Participación de países con proyectos de construcción vial</i> | 66 |
| Figura 8. <i>Grupo de factores de riesgos laborales más frecuentes en la construcción de vías</i> | 72 |
| Figura 9. <i>Frecuencia de riesgos laborales más frecuentes en la construcción de vías</i> | 78 |
| Figura 10. <i>Esquemas de participación comunitaria en los proyectos de vías rurales</i> | 83 |
| Figura 11. <i>Fases de selección documentos en proyectos viales en Garzón Huila período 2019-2022</i> | 86 |
| Figura 12. <i>Modelo PMBOK orientativo de procesos de gestión de riesgos laborales para proyectos viales</i> | 94 |
| Figura 13. <i>Proceso de Planificación de la gestión de los riesgos</i> | 95 |
| Figura 14. <i>Proceso identificación de riesgos</i> | 97 |
| Figura 15. <i>Clasificación de peligros en el ejercicio laboral según la GTC-45</i> | 98 |
| Figura 16. <i>Planificación de respuesta a los riesgos</i> | 100 |

Lista de apéndices

| | Pág. |
|---|------|
| Apéndice A. <i>División política Municipio de Garzón Huila</i> | 118 |
| Apéndice B. <i>PMBOK descripción general de la gestión de riesgos de proyecto</i> | 119 |
| Apéndice C. <i>Estándares mínimos según la resolución 0312 del 2019</i> | 120 |
| Apéndice D. <i>Lista de trabajos preseleccionados para la caracterización de los principales factores de riesgos laborales.</i> | 124 |
| Apéndice E. <i>Matriz analítica de caracterización factores de riesgos laborales y de retraso en los proyectos de construcción vial</i> | 126 |
| Apéndice F. <i>Portada de la cartilla guía del programa Colombia rural</i> | 133 |
| Apéndice G. <i>Ejemplos gráficos de riesgos mecánicos más frecuentes.</i> | 134 |
| Apéndice H. <i>Carta de solicitud autorización</i> | 135 |
| Apéndice I. <i>Matriz 3</i> | 136 |
| Apéndice J. <i>Respuesta oficio radicado No 01-DAP-000965-E-2022</i> | 139 |
| Apéndice K. <i>Resultados de búsqueda Colombia Licita Secop I y Secop II</i> | 140 |
| Apéndice L. <i>Modelo guía de planificación y respuesta a riegos laborales potenciales en los proyectos de construcción vial basado en PMBOK</i> | 141 |
| Apéndice M. <i>Matriz de identificación y registro de los riesgos laborales del proyecto de construcción vial RRLI-VI</i> | 144 |
| Apéndice N. <i>Matriz de valoración de los riesgos laborales identificados VRLI-VI</i> | 147 |
| Apéndice O. <i>Planificación de respuesta a los riegos laborales-PRRL-VI</i> | 150 |

Resumen

Ante la deficiente gestión de los riesgos laborales y la SST en el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, evidenciado en los proyectos viales del Municipio de Garzón Huila, se planteó como objetivo general “Proponer un modelo de gestión de riesgos y del sistema de Seguridad y salud en el trabajo-SST para el favorecimiento del ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, utilizando como principal herramienta la guía PMBOK sexta edición”. Como metodología se sigue un enfoque cualitativo con algunos aportes cuantitativos y del alcance documental, la cual permitió obtener como resultados, una caracterización de los principales factores de riesgos laborales que afectan el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, principalmente: riesgos mecánicos, químicos, físicos, locativos, biomecánicos, eléctricos, naturales, trabajo en las alturas, biológicos y psicosociales; además, de la mala gestión y supervisión del sitio; también se evidenció que la gestión de riesgos laborales en los proyectos viales de Garzón Huila, es prácticamente inexistente, permitiendo establecer en las discusiones que, la gestión de los riesgos laborales se quedan en un solo concepto genérico tratado en la matriz tres (03) durante el proceso contractual entre el contratista y el contratante, así, el uso del modelo de gestión de riesgos PMBOK sexta edición se convierte en una guía viable y técnica eficiente en los procesos de gestión de riesgos laborales de favorecimiento al ciclo de vida de proyectos viales.

Palabras Clave: Proyectos viales, factores de riesgos laborales, ciclo de vida proyectos, gestión de riesgos laborales, modelo PMBOK.

Abstract

Given the deficient management of occupational risks and OSH in the life cycle of road construction projects, evidenced in the road projects of the Municipality of Garzón Huila, the general objective was "Propose a risk management model and system Health and Safety at Work-SST to promote the life cycle of road construction projects, using the PMBOK sixth edition guide as the main tool". As a methodology, a qualitative approach is followed with some quantitative contributions and documentary scope, which allowed obtaining as results, a characterization of the main occupational risk factors that affect the life cycle of road construction projects, mainly: mechanical risks, chemical, physical, locative, biomechanical, electrical, natural, work at heights, biological and psychosocial; In addition, the mismanagement and supervision of the site; It was also evidenced that occupational risk management in the Garzón Huila road projects is practically non-existent, allowing to establish in the discussions that occupational risk management remains a single generic concept dealt with in matrix 3 during the contractual process. Between the contractor and the contracting party, thus, the use of the PMBOK risk management model becomes a viable and efficient technical guide in the occupational risk management processes that favor the life cycle of road projects.

Keywords: Road projects, occupational risk factors, project life cycle, occupational risk management, PMBOK model.

Glosario

Accidente laboral: se refiere a todo acontecimiento súbito que ocurre por causa o en ejercicio laboral, y que produce en el trabajador “una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte” (Fundación Universitaria Agraria de Colombia, 2021).

Empresa contratista: empresa que es contratada por otra u organización para la construcción.

Incidente de trabajo: “Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con este, que tuvo el potencial de ser un accidente, en el que hubo personas involucradas sin que sufrieran lesiones o se presentaran daños a la propiedad y/o pérdida”. (Universidad Cooperativa de Colombia, 2019).

Ingeniería civil: “Se aboca al diseño y desarrollo de infraestructura (de orden no militar) de manera sostenible, y que considera el ambiente, los materiales para la construcción, los sistemas operativos y los aspectos de política pública relacionados.” (Cruz Zúñiga & Centeno Mora, 2019, p.19).

Infraestructura vial: Se refiere a un conjunto de elementos los cuales permiten la movilización de vehículos de manera agradable, segura desde un lugar a otro.

Metro lineal: es una medida de longitud, cuyo símbolo es el metro (*m*).

MGA: “La Metodología General Ajustada (MGA) es una aplicación informática que sigue un orden lógico para el registro de la información más relevante resultado del proceso de formulación y estructuración de los proyectos de inversión pública” (Departamento Nacional de Planeación, [DNP], 2021).

PMBOK: siglas en inglés “*Project Management Body of Knowledge*”; o Cuerpo de Conocimiento de Gestión de Proyectos, en español.

Proyecto: Es una planificación en el que se establecen un grupo de objetivos interrelacionados, coordinados para la obtención de un producto como resultado.

Riesgo: De acuerdo con la siguiente definición es: “la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad.” (CIIFEN, 2021, párr. 1).

SGSST: Sigla que significa, Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Vía secundaria: Son aquellas que unen las cabeceras municipales entre sí, pueden ser pavimentadas o en afirmado; conectan con una carretera primaria.

Vía terciaria: Son aquellas que unen las cabeceras municipales con sus veredas, o veredas entre sí.

Vial: Relacionado con los caminos, carreteras o vías públicas en general.

Introducción

Uno de los grandes problemas que afectan el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, parte de la deficiente gestión de riesgos laborales que se sintetizan en los procesos pre contractuales entre el contratista y el contratante, en una matriz de riesgos donde solo son abordados en un concepto genérico, sin hacerse seguimiento posterior del debido proceso de gestión a los potenciales riesgos que se pueden presentar en la ejecución del proyecto vial; no hay una planificación de identificación y respuesta a esos peligros que rondan en las construcciones, ni articulación al SST; cuando estos se materializan, llegan los retrasos, el paro de obras, multas y sanciones. Tales situaciones se hacen presentes en la gestión de proyectos viales en el municipio de Garzón Huila, donde las empresas contratistas, no ofrecen las adecuadas medidas de seguridad laboral y de prevención a sus trabajadores, (Poveda Perdomo, 2019).

Por eso, el propósito de este trabajo investigativo, busca proponer un modelo de gestión de riesgos y del sistema de Seguridad y salud en el trabajo-SST para el favorecimiento del ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, utilizando como principal herramienta la guía PMBOK sexta edición. Para ello se sigue una metodología cualitativa de diseño documental, para la revisión de documentos, en este caso relacionados con la gestión de los riesgos en los proyectos de construcción vial, tanto en el contexto internacional, nacional, como local.

Asimismo, se apoya en fundamentos teóricos de autores como Llamas (2020) que tratan sobre riesgos laborales; Jaramillo et al. (2019), Martins (2022), con los riesgos en los proyectos, y factores de riesgos ocupacional; Stsepanets (2022) con el ciclo de vida de los proyectos; Rodrigues (2021), Brand Peña (2021), Moreno Cárdenas et al. (2021), sobre el PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), entre otros autores.

Por otro lado, el desarrollo de este trabajo investigativo, representa un gran aporte a la gestión de los riesgos laborales en los proyectos de construcción vial, dado que muestra una caracterización de los principales factores de riesgos laborales y de retraso, que afectan el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, basado en el análisis de estudios realizado en el contexto nacional como en internacional, (Perú, Ecuador, España, Panamá), los cuales son agrupados en matrices con sus respectivas tipologías de mayor a menor como las más recurrentes. Para que esos hallazgos, sean considerados desde un comienzo en la gestión de proyectos en la etapa inicial, y se articulen en un modelo guía de planificación y respuesta a esos Riesgos potenciales, en línea con el SST en los procesos de gestión de proyectos de construcción vial basado en el guía PMBOK (sexta edición), como técnica de fortalecimiento del ciclo de vida de los proyectos.

Finalmente, este documento se encuentra de la siguiente forma: En el primer capítulo se aborda los Aspectos contextuales, donde realiza el planteamiento del problema, y se establecen los objetivos; En el segundo capítulo, marco referencial, se encuentra el marco teórico, marco conceptual, marco legal, y el estado del arte; en el tercer capítulo, áreas de conocimiento, donde se determina la gestión de la integración del proyecto, la gestión de alcance, las gestiones el cronograma, la gestión de los costos, gestión de calidad, gestión de recursos, gestión de la comunicación, gestión de los riesgos, gestión de adquisiciones, y la gestión de los interesados del proyecto.

Seguidamente, el capítulo cuatro, Resultados, con la caracterización de los principales factores de riesgos laborales que afectan el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial; y la existencia y nivel de gestión de los riesgos laborales y la SST durante su ciclo de vida de los proyectos de construcción vial en Garzón Huila.

El capítulo cinco, Discusión; y el capítulo seis, conclusiones. Por último, la lista de referencias bibliográficas y los apéndices.

1. Aspectos contextuales

En este siguiente capítulo se aborda el planteamiento del problema respecto a la gestión de los riesgos en los proyectos de construcción vial. Asimismo, se determinan los objetivos, y se realiza una breve descripción del municipio de Garzón Huila y su sector de la construcción.

1.1 Planteamiento del problema

En los proyectos de construcción vial se pueden presentar numerosos y variados peligros que precisan de una adecuada gestión de riesgos laborales, de un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), para tomar precauciones o prevenciones en las obras de ingeniería civil. Sin embargo, muchas empresas del sector de la construcción presentan debilidades en su gestión, sea por desconocimiento de marcos legales, negligencias, por ser abordado a modo general sin planificación de respuestas, o simplemente por omisión. Algunas de esas situaciones, puede evidenciarse en gran proporción en los proyectos desarrollados en el municipio de Garzón Huila. Menciona, Poveda Perdomo (2019) que, en la citada localidad colombiana, “las empresas encargadas de la contratación no brindan al trabajador las medidas mínimas de seguridad para prevenirlos”.

Según Dávila y Ubidia (2018) citados en Patiño Fuertes y Zambrano Villota (2020), indica que en el sector de la construcción, las empresas constructoras pueden verse enfrentadas a: “peligros físicos, químicos, mecánicos, biológicos y psicosociales” (p.3). Mekler (2020) señala que en Latinoamérica, este sector, es el que más incidencias se producen, “11,1 accidentes mortales por cada 100.000 trabajadores de la industria”.

En Colombia, según Fasecolda¹ (2018) citada en Fernández Ortiz (2020), en el año 2016 “el sector de la construcción representó la tasa más alta de accidentabilidad, con 76 mil accidentes y 75 muertes, fuera de las cifras relacionadas a enfermedades laborales que ascendieron a 237” (p.14).

Argumenta, Gerardi (2021) que las obras de construcción por ser tan dinámicas, las condiciones pueden estar cambiando rápidamente, dando lugar a riesgos de la salud y seguridad, donde los accidentes graves pueden estar ocasionado muertes.

En el departamento del Huila, de acuerdo con Villarreal Ruiz (2021) ocupó el cuarto lugar a nivel nacional, con más casos de accidentes y enfermedades laborales en los dos últimos años, (2020, 2021). Al respecto, Rodríguez (2022) menciona que en el año 2021 se presentaron “5.277 accidentes de trabajo calificados y 1.127 enfermedades laborales calificados”. Rojas (2021) indica que son consecuencias de no tener implementado un SG-SST.

En consecuencia, las empresas contratistas cuando se presentan accidentes laborales, y no tienen contemplado en los proyectos de construcción vial una adecuada planificación gestión de respuesta a los riesgos laborales, las interrupciones se dan inmediatamente, que conlleva a multas y sanciones, por incumplimiento de las normativas de Seguridad y Salud laboral. Señala Solano (2021) a Portafolio (2021) “las multas por infracción a las normas de seguridad y salud en el trabajo y riesgos laborales, las cuales pueden ir de 1 hasta 1.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV)” (párr. 4). Por consiguiente, el ciclo de vida del proyecto se ve seriamente comprometido, (Patiño Fuertes y Zambrano Villota, 2020).

Por lo anterior, se hace necesaria la adopción de guías como la PMBOK con el fin de mitigar y mejorar la gestión de riesgos laborales en un proyecto de construcción vial en las

¹ Federación de Aseguradores Colombianos.

empresas constructoras. De ahí, la importancia de implementación del SST, razón por lo cual, el Ministerio de Trabajo es exigente con las empresas constructoras en el cumplimiento de la normatividad, decreto 1072 de 2015 y la resolución 0312 del 2019.

Así, toma relevancia que en la gestión de proyectos, debe tener un modelo de gestión de riesgos tal cual ofrece PMBOK sexta edición como recurso práctico para favorecer el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, en el cumplimiento de la normatividad de la SST en este caso, de las empresas constructoras de Garzón Huila.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario conocer, ¿Cómo el modelo PMBOK sexta edición orienta en la gestión de riesgos laborales y la SST para favorecer el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, en el Municipio de Garzón Huila?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Proponer un modelo de gestión de riesgos y del sistema de Seguridad y salud en el trabajo-SST para el favorecimiento del ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, utilizando como principal herramienta la guía PMBOK sexta edición.

1.2.2 Objetivos específicos

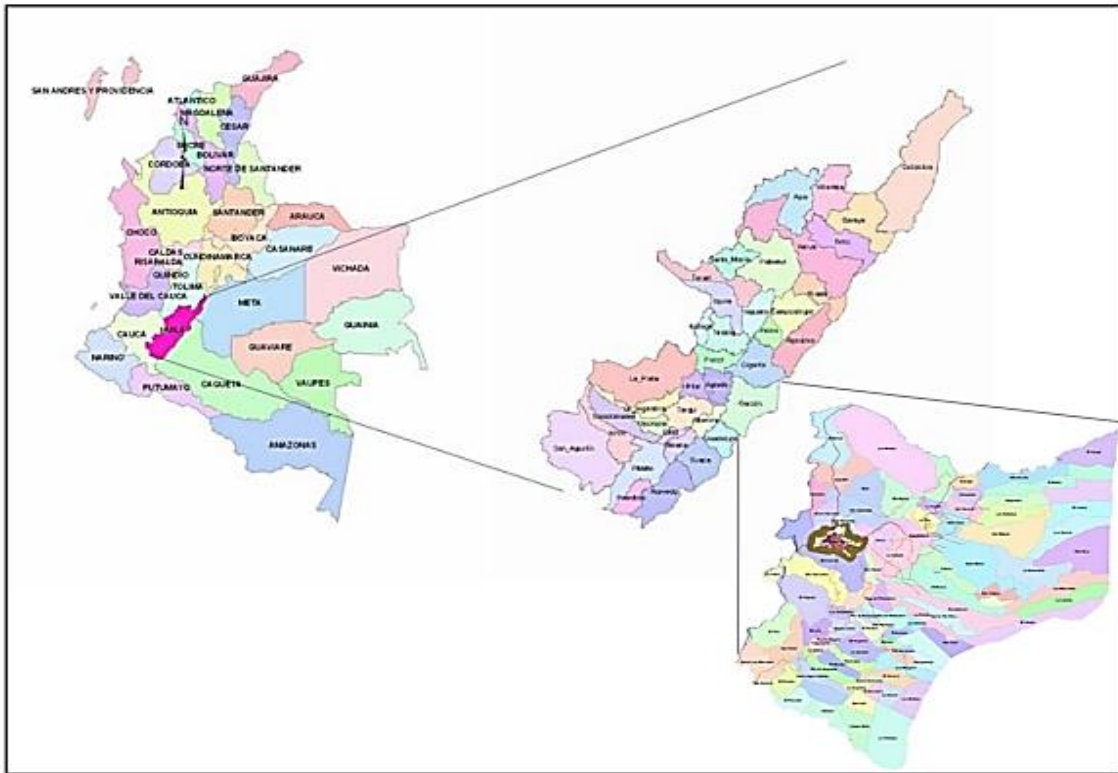
1. Caracterizar los principales factores de riesgos laborales que pueden afectar el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial mediante la revisión de literatura especializada.
2. Analizar en los proyectos de construcción vial la existencia y nivel de gestión de los riesgos laborales y su respectiva gestión SST durante su ciclo de vida.
3. Establecer un modelo guía de planificación y respuesta de riesgos potenciales, en línea con el SST para los procesos de gestión de proyectos de construcción vial basado en el guía PMBOK (sexta edición), como técnica de fortalecimiento del ciclo de vida de los proyectos.

1.3 Municipio de Garzón Huila y su sector de la construcción

El municipio de Garzón, se halla ubicado al suroriente del departamento del Huila, en la vertiente occidental de la cordillera oriental. Tiene una extensión de 580 Km² (29% de la superficie total del Departamento del Huila); topográficamente se subdivide en tres regiones: Región del río Magdalena; Región Árida del Llano de la Virgen; y Región Central. Su Coordenadas geográficas, Latitud: 2.19604; Longitud: -75.6273 2° 11' 46" Norte, 75° 37' 38" Oeste, (Redhuila, 2018).

Adicionalmente, el espectro rural del municipio, se encuentra conformado por 89 veredas (Vease Figura 1 y Apendice A), y cuatro sectores veredales.

Figura 1. *Ubicación geográfica Municipio de Garzón, Huila.*



Nota. Ubicación del municipio y localidad de Garzón (Colombia) en el Departamento del Huila de Colombia. Tomado del Plan de desarrollo municipal 2020-2023, de la Alcaldía de Garzón (2020).

De acuerdo con la Alcaldía de Garzón (2020) su código DANE: 41298, se encuentra ubicado en la Región Centro Sur, subregión centro, con una población de 74.136 habitantes, con un entorno de desarrollo intermedio; tiene una superficie de 692 km², con una densidad poblacional de 107.3 hab/km². Limita por “el norte con el municipio de Gigante, por el sur con el municipio de Guadalupe, al suroeste con el municipio de Altamira; por el oriente con el departamento del Caquetá y por el occidente con el municipio de Agrado” (p.50).

En relación a lo anterior, las actividades de construcción, adecuaciones o reparaciones de las vías públicas, se dan sobre todo en las vías secundarias y terciarias, en las zonas rurales, donde según la Alcaldía Municipio de Garzón (2022), a través de su departamento de planeación, en lo corrido del año (2022), se han ejecutado, la construcción de 318 *m* lineales de placa huella en la vía filo guayabal – El Descanso; 685 *m* lineales de placas huellas en el cruce vía San Antonio – Mocoa, cruce vía al Recreo – Providencia; vía cruce San Antonio – sector Cerro Segura; cruce vía al Recreo-Brisas; vía cruce San Antonio – La Ulama, y vía cruce Agua Blanca (Loma Chata). Además, en proceso de ejecución 92.24 *m* lineales de placa huella vía principal de acceso a la vereda San José; 255 *m* lineales de la placa huella en la vía Fátima - Los Pinos - El Mesón; y 320 *m* lineales de placa huella en las veredas de Mesitas, Buenos Aires, La Esperanza.

Igualmente, en proceso de formulación proyecto por parte de la Gobernación del Huila y cofinanciación del municipio de Garzón, se encuentra para la construcción de 1.600 *m* lineales de placa huella, distribuidos en: San Luis – La Esperanza, sector Caguancito cruce vía San Antonio, San José de la Florida sector Las Vueltas; La Trinidad – Tramo 1 Invias; La Trinidad – Tramo 2 Invias, Alto Alejandría, Palmita, Miraflores, Campo Bello, Potrerillos, El Descanso, Alto Santa Marta – Tramo I, Alto Santa Marta – Tramo II, Fátima.

En cuanto al sector de la construcción de carreteras y vías de ferrocarril, se encuentra seis (06) empresas en este tipo de razón social.

2. Marco referencial

En este capítulo se establece el marco teórico, conceptual, legal y el estado del arte.

2.1 Marco teórico

La **construcción de vías**, desde el comienzo de las civilizaciones, siempre ha tenido propósitos muy importantes, como facilitar el transporte, el desplazamiento o movilización, la intercomunicación, estrategias de apoyo militar, entre otros. Menciona, Jara Ribera (2021) que fue inventada por el V milenio a.C. en Mesopotamia; la carretera Real Persa comenzó en el año 3500 a.C. durante el reinado de Darío I. Añade, que hacia el 300 a.C. los romanos fueron los primeros en construir las carreteras con ingeniería. Destaca la ruta de seda como la más larga del mundo que partía de Cádiz y culminaba en Shanghai “En la Roma antigua, la construcción de las calzadas se consideraba como una gran gesta, comparable a las mayores hazañas militares, y llevaban el nombre de su constructor. Así la Vía Apia, la vía más importante romana...” (párr. 4).

No obstante, los primeros caminos lo constituyeron aquellos senderos creados por seres humanos, incluso animales, hechos como consecuencia en un diario transitar sobre una ruta establecida, que incluso, hoy en día, esos senderos son muy comunes en las lejanas casas de campo. De esta forma, las primeras vías se remontan aquella época del hombre primitivo cuando se estableció el sedentarismo, que en su diario circular en un territorio establecido, fueron marcando caminos de tierra que por mucho llegaban a medir 40 cms de ancho; así, el simple hecho de salir de una cueva donde moraban, a beber agua en un punto fijo de un riachuelo diariamente, dentro de la cognición humana, se proyecta una trayectoria de desplazamiento de un sitio a otro, buscando la mejor opción, la de menos riesgos y trabajos, creando rutas para facilitar su movilidad. Esta simple observación deductiva que se hace, en la actualidad se puede corroborar por ejemplo, al

viajar en zonas remotas del campo colombiano, donde muchas fincas en la cima de las montañas, se comunican entre sí por las angostas sendas producto de una fijada ruta constantes de tránsito rural; igualmente, en los asentamientos indígenas.

Con el pasar del tiempo, la domesticación del caballo, la invención de la rueda, los carruajes, estos ya precisaron de la intervención del ser humano dando paso a las primeras bases de obras de ingeniería civil, la construcción de caminos para intercomunicar a los pueblos.

De este modo, la necesidad de vías, dada su utilidad y beneficio que brinda a las poblaciones, comenzaron a convertirse en proyectos de construcción vial, exigiendo técnicas especializadas para tales fines, precisando el uso de instrumentos, medios, materiales, formas de medida, recurso humano, que con el tiempo fueron evolucionando, se pasó de los caminos rurales, reales, a caminos más compactos, de piedra. Las primeras técnicas modernas de la construcción de carreteras “comenzó entre los siglos XVIII y XIX. Las primeras autopistas surgen en el siglo XX, en Italia (años 20), y en Alemania (años 30). En España se construye la primera autopista de peaje en los años 60.” (Jara Ribera, 2021, párr.7).

Sin embargo, es evidente que en esos proyectos y procesos de construcción vial, desde un comienzo, los trabajadores se encontraban expuestos a riesgos laborales, a accidentes de trabajo. Sin duda, y no se necesita de expertos o alguna base teórica, pero dentro de la naturaleza de las diversas actividades del ser humano, se va a encontrar riesgos, unos de menor intensidad, otros de mayor, y en la construcción de caminos, los riesgos y accidentes siempre han estado; por ejemplo, al trabajar con la piedra se pueden presentar aplastamientos, golpes, hernias por sobrecargas, entre otros. Situaciones reales que comenzaron a dar las primeras pautas para relacionar la idea de accidentes de trabajo.

Al respecto, los **accidentes laborales**, de acuerdo con, la Universidad Cooperativa de Colombia (2019) se considera un accidente de trabajo aquel suceso repentino por causa u ocasión del trabajo, produciendo en el trabajador una lesión orgánica, perturbación psíquica, invalidez o muerte. Argumenta, la Universidad Pontificia Bolivariana [UPB], (2021) que también puede ser considera un accidente de laboral, “aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, incluso fuera del lugar y horas de trabajo” (párr.2); añade el autor anterior que, cuando se produce un accidente de trabajo es investigado para establecer las causa, y luego definir o implementar medidas de mejoramiento y prevención, para evitar nuevas ocurrencias; lo que precisa de un adecuado gestionamiento de riesgos laborales.

En relación con los **riesgos laborales**, lo define, Llamas (2020): “El riesgo laboral se refiere a aquel que engloba todo y cada uno de los peligros que existen en una empresa durante el desarrollo de la actividad ordinaria” (párr. 1); añade, estos pueden ser de tipo interno, externo, mixto, puntual, y continuo, por lo que precisa de una adecuada Prevención de riesgos laborales (PRL), que es un conjunto de planes, medidas de prevención y detención de situaciones de riesgos.

Asimismo, esos riesgos deben ser contemplados en los proyectos, que de acuerdo con, Martins (2022), los **riesgos en los proyectos**, puede llegar afectar el éxito de un proyecto, causar retrasos en el cronograma, exceder presupuestos a las organizaciones empresariales. Indica que la mejor forma de evitarlos es enfrentándolos con anticipación, pero precisa del desarrollo de habilidades de planificación, gestiones eficientes, e implementación de estrategias. Menciona que, al llevar un adecuado plan de gestión riesgos, se debe considerar procesos de identificación y probabilidades de que ocurra, un análisis de riesgos con un plan de respuesta, priorizaciones, asignación, supervisión, y respuesta, de forma efectiva; así, se puede “detectar cualquier riesgo en

potencia”, tener un plan de contingencia, y mitigar accidentes laborales durante el ciclo de vida de un proyecto.

Ante lo expuesto, la **seguridad laboral**, comienza a tomar seria relevancia, Prymex (2022) la asocia directamente con la industria, “La seguridad industrial es el área que se ocupa de manera organizada de la prevención de accidentes laborales dentro de las plantas industriales o sitios de trabajo” (párr. 5). Menciona que, en la edad media, el trabajo era netamente manual y físico, con ayuda en dados casos de tracción animal, donde las enfermedades laborales, se confundían con enfermedades generales, pero en el siglo X con Renacimiento en Francia, se dictaron las primeras leyes protectoras de los trabajadores. Según, Prymex (2022) más tarde en Alemania, en el siglo XV, Ulrich Ellenbaf escribió el primer texto sobre las “enfermedades causadas por el trabajo y algunas medidas de prevención”; posteriormente, entre el siglo XVIII y XIX, toma relevancia con la “revolución industrial”, donde comenzaron grandes descubrimientos, la máquina de vapor, el empleo del carbón, el desarrollo de los ferrocarriles, la electricidad, entre otros, dado paso a las fábricas o factorías.

En esa época, “médicos y estudiosos como Kircher y Ramazzini” comenzaron hacer aportes a la salud ocupacional; En 1665, Walter Pope trata sobre las enfermedades por mercurio empleado en las mineras; “en 1778 Carlos III en España instituyó protección para accidentes laborales” (Prymex, 2022). Continuando con el autor anterior, indica que, las inspecciones sanitarias en las industrias, se funda en Múnich en el años 1875, el Primer Instituto de Higiene Laboral. “Entre 1874 y 1890 se desarrolla la legislación que protege a los trabajadores contra riesgos laborales, auspiciados por Inglaterra y Francia y en 1911 se tuvo la primera indemnización a un trabajador” (párr.26). Durante la segunda revolución industrial, siglo XIX hasta la primera

guerra mundial 1914, ya se contaba con la empresa petrolera, la eléctrica, siendo los principales ejes económicos, que contribuyeron a nuevos sistemas de transporte y comunicaciones.

Hoy en día, la seguridad laboral, empieza con mayor relevancia en la segunda mitad del siglo XIX, hasta el contemporáneo siglo XX. (Prymex, 2022). Añade, en “1918, la universidad de Harvard, fue la primera en entregar el título de Licenciado en Seguridad e Higiene en el Trabajo. En 1918, se dio inicio a la Organización Internacional del Trabajo OIT” (párr. 28). Más tarde, surgen las Normas como OHSAS o ISO 18000 e ISO 45000 donde se aborda la salud laboral como un sistema de gestión.

En países como Colombia y España, “se ha hecho de normas como ISO 18.001 leyes de la nación, obligando a las empresas a diseñar, implementar y auditar sus sistemas de gestión de Seguridad en el Trabajo, reduciendo cifras de accidentalidad y enfermedades laborales” (Prymex, 2022, párr.31).

Así, se da paso a los **Sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (SG-SST)**, un sistema de gestión de la SST según la Organización Internacional del trabajo-OIT, (2022) “es un conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política y objetivos de SST, y alcanzar dichos objetivos”. Añade el autor anterior, la aplicación de la SST en un lugar de trabajo permite garantizar un nivel de prevención y protección, al evaluarse de modo constante para mantener mejoras adecuadas y oportunas. Para el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021) el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) es:

...una disciplina que trata de prevenir las lesiones y las enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, lo cual incluye la política, la organización, la planificación, la

aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales. Tiene el objetivo de mejorar las condiciones laborales y el ambiente en el trabajo, además de la salud en el trabajo, que conlleva la promoción del mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los empleados.

2.2 Marco conceptual

La **vía**, entendida como aquel espacio determinado para el tránsito, de carácter público o privado, se denominan calles, carreteras, camino abierto, senderos, avenidas, entre otros. Según el Ministerio de Transporte (2023) define la vía en su artículo 2° del Código Nacional de Tránsito Ley 769 del 2002 como: “Zona de uso público o privado, abierta al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y animales”. Se trata entonces de un espacio el cual posibilita que las personas y los vehículos circulen.

Vías terciarias, según el Instituto Nacional de Vías (Invías, 2016) mediante la Resolución número 0744 del 4 de marzo del 2009, establece la clasificación de las carreteras según su funcionalidad y según el tipo de terreno, definiendo las vías terciarias, como aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí.

La **Gestión de proyectos**, comprende un conjunto de bases teóricas, legales, objetivas y procedimentales, para la planificación, ejecución y alcance de un producto o servicio. “La gestión de proyectos es la coordinación de los procesos, las herramientas, los miembros del equipo y las habilidades para... entregar proyectos” (Atlassian, 2021, párr. 1). Agrega el autor anterior, que esta gestión de acuerdo con el Project Management Institute (PMI) estableció cinco etapas: Etapa 1. Inicio; Etapa 2. Planificación; Etapa 3. Ejecución; Etapa 4. Supervisión; Etapa 5. Cierre.

Lo anterior, dichas etapas prácticamente son el **ciclo de vida de un proyecto**, que como lo indica Stsepanets (2022) comprende una serie de etapas desde el momento en que surge la idea hasta su completación. Refiere las etapas de: Iniciación, Planificación, Ejecución, Control y Finalización.

Indica el autor anterior, que en la etapa de iniciación, se empieza con la idea, se definen necesidades, el problema a solucionar, se definen objetivos, factibilidades, entregables; también se tiene en cuenta los alcances, el resultado, las partes interesadas (*stakeholders*), y se elaboran dos documentos: la declaración del trabajo y el acta constitucional del proyecto. En la etapa de planificación, se realiza el desglose del trabajo, el cronograma del proyecto, selección de la metodología de gestión, desarrollo del presupuesto, lista de recursos requeridos del proyecto, lista de riesgos anticipados, declaración de alcance, y se formaliza con el documento plan de proyecto. En la etapa ejecución o implementación, entra en marcha el proyecto, que conlleva al trabajo en equipo, trabajo gerencial, participación de las otras partes interesadas.

En la etapa de control, realiza seguimiento y controles, de tiempo, presupuesto, de calidad, cambios y problemas emergentes, control de las cargas de trabajo. En la etapa de finalización o cierre, preparación de documentos de cierre, evaluación de resultados proyecto, evacuación del equipo de trabajo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se busca que en la gestión de proyectos de construcción vial, desde un inicio la gestión de riesgos laborales quede bien establecida con anticipación en relación con la normatividad de la SST, dentro de la formulación del proyecto; que le permita a las empresas constructoras, guiarse, controlar, gestionar prevenciones en cada una de las fases y procesos, con pleno y responsable conocimiento, sobre los potenciales riesgos en cada una de las etapas y actividades que precisa la construcción de una vía, hasta finalizar el proyecto.

En Colombia, a las empresas del sector de la construcción, se les exige la Metodología General Ajustada, (MGA), la cual, consta de cuatro módulos: identificación del problema, preparación de la alternativa de solución, evaluación de las alternativas, toma de decisiones y programación del proyecto; los cuales son requeridos para hacer un registro de la información relevante, pero como resultado de la formulación de un proyecto. Este por lo general es aplicado por las secretarías de infraestructura.

Según, Rodrigues (2021) el **PMBOK** (*Project Management Body of Knowledge*), “es un documento creado por el PMI (Project Management Institute) que contiene procesos, prácticas recomendadas, terminologías y directrices para una gestión de proyectos” (párr.2). Agrega, más que ser un modelo metodológico, es una herramienta de buenas prácticas y lineamientos que permite hacer un seguimiento a un proyecto en todas sus etapas durante su ciclo de vida.

De este modo, se plantea este modelo PMBOK tomando como base guía, uno de sus componentes, la gestión de riesgos, aplicado en la gestión de los proyectos de construcción vial, con la finalidad, de que el ciclo de vida de un proyecto, no se vea afectado por algún incidente o accidente laboral.

En cuanto, a la **gestión de riesgos en los proyectos**, se considera un punto de partida, la teoría del peligro y riesgo, como lo señala Jaramillo et al. (2019) “peligro representa una condición con el potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, mientras que un riesgo representa la probabilidad de que se esté expuesto para que el daño suceda y la severidad potencial del mismo” (p.3). Para, Martins (2022), es conocida también como “*risk management*”, la cual, consiste en “la práctica de identificar, analizar y responder de manera proactiva a diferentes tipos de riesgos potenciales de un proyecto” (párr.3). Añade, que en la identificación de los riesgos, se hace importante documentar y ratificar supuestos, referenciado a la Guía PMBOK.

Finalmente, haciendo referencia al modelo de interés de este trabajo, el PMBOK sexta edición en la gestión de riesgos, indica procesos de gestión de riesgos como: la planificación, identificación, análisis cualitativo y cuantitativo, planificación de soluciones o respuestas, implementación de las soluciones, y el monitoreo de los riesgos, en el que se determinan unas gestiones de entrada, herramientas, técnicas, y salidas; diferenciados con una definición de interfaces, que en la práctica vienen a interactuar (Véase Tabla 1 y Apéndice B).

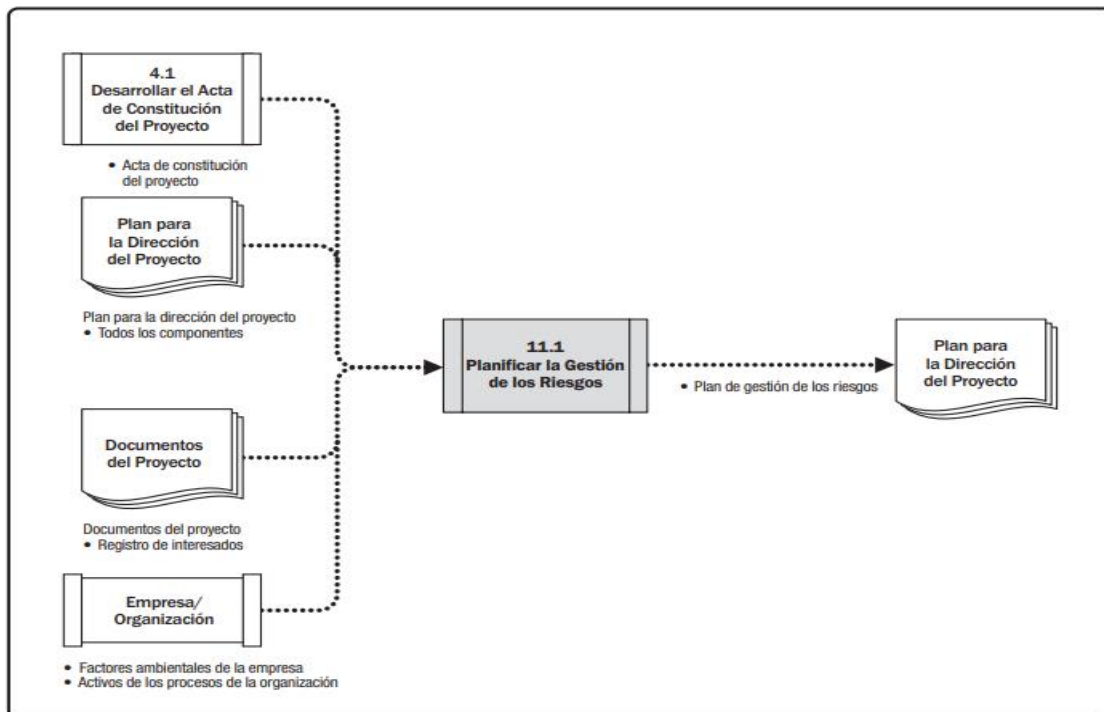
Tabla 1. *Procesos de gestión de riesgos en un proyecto según el modelo PMBOK*

| Proceso | Descripción |
|---|--|
| Planificar la Gestión de los Riesgos | Define como se deben realizar las actividades de gestión de riesgos en un proyecto. |
| Identificar los Riesgos | En este proceso se identifican los riesgos individuales del proyecto, las fuentes de riesgo general y se documenta sus características. |
| Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos | Se priorizan los riesgos individuales del proyecto para su respectivo análisis o acción posterior, donde se evalúa la probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos. |
| Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos | En este proceso se realiza un análisis numérico del efecto combinado de los riesgos individuales identificados del proyecto y otras fuentes de incertidumbre en relación con los objetivos generales del proyecto. |
| Planificar la Respuesta a los Riesgos | Consiste en el desarrollo de opciones, de selección de estrategias, de convenir acciones para “abordar la exposición del riesgo del proyecto en general”, igualmente, para tratar los riesgos individuales. |
| Implementar la Respuesta a los Riesgos | Se refiere a la implementación de los planes acordados de respuestas a los riesgos. |
| Monitorear los Riesgos | Proceso que realiza el respectivo monitoreo de la implementación de los planes acordados de respuesta, además de hacer seguimiento, “a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto”. |

Nota. Adaptado de la Guía PMBOK sexta edición, de Project Management Institute (2017).

Ahora bien, al planificar la gestión de los riesgos la guía de PMBOK determina unos procesos: entrada, herramientas y técnicas, y las salidas; esta última hace referencia al plan de gestión de los riesgos, (Apéndice B). Igualmente, se considera un flujo de datos, como se puede ver en la figura 2.

Figura 2. Planificar la Gestión de los Riesgos: Diagrama de Flujo de Datos



Tomado de la Guía PMBOK sexta edición Project Management Institute (2017, p.402).

Dado lo expuesto, la planificación de la gestión de los riesgos se convierte en un complemento esencial, dado precisamente en la etapa de planificación, para el documento plan para la dirección del proyecto.

Por otra parte, los **factores de riesgos laborales en la construcción**, corresponde aquellas situaciones y elementos que pueden afectar los resultados en una obra de construcción. Pueden ser condicionantes y causantes de la evolución de los hechos. Según, el Ministerio de Protección

Social (2011) citado en Jaramillo et al. (2019) en Colombia “los factores de riesgo ocupacional son todas aquellas condiciones del ambiente, instrumentos, materiales, la tarea o la organización del trabajo que potencialmente pueden afectar la salud de los trabajadores o generar un efecto negativo en la empresa” (p.3).

Para la Universidad Católica San Pablo (2021) “Un riesgo ocupacional es un acontecimiento que pone en peligro a las personas en el ejercicio de su profesión” (párr.2); agrega: “Los factores de riesgo actúan sobre el peligro aumentando la frecuencia o gravedad de un fenómeno con efectos nocivos. Los riesgos laborales incluyen lesiones corporales por accidentes de trabajo, enfermedades profesionales (sordera, cáncer, alergias, etc.).” (párr.7).

Asimismo, señala el anterior autor, estos factores de riesgo se pueden relacionar con: equipos de trabajo, (maquinaria, herramientas, vehículos, entre otros); sustancias toxicas; metodología de trabajo; energía empleada; y la organización en el trabajo.

Según la siguiente definición:

Los factores de riesgo laboral son aquellos aspectos relacionados con el trabajo que pueden causar lesiones, enfermedades profesionales o muertes. Estos riesgos pueden estar presentes en cualquier lugar de trabajo y pueden ser causados por varias cosas, incluyendo el equipo, el entorno, los materiales y las actividades realizadas. (Riesgos Laborales, 2021, párr. 1).

Igualmente, el autor anterior realiza una clasificación de los factores de riesgos en el trabajo, en cinco grupos, el primero, corresponde a los factores derivados del ambiente laboral, destacando los más habituales: iluminación, ruido, vibraciones, temperatura, radiaciones; factores derivados de la carga de trabajo, que involucra cargas físicas, también por información, capacidad, tiempo; factores de riesgo generados por agentes biológicos, que a su vez se clasifican de baja

probabilidad, media probabilidad, probabilidad alta, y probabilidad muy alta; Factores de riesgos generados por agentes químicos, señalando los más habituales: Asfixiantes, Anestésicos, corrosivos, cancerígenos; finalmente, los Factores de la organización laboral, que provienen de una mala organización laboral, por falta de estabilidad, ritmos de trabajo intensos, turnos, estilos de mando, nivel de comunicación.

Señala, Addingplus (2020) que los riesgos asociados a la seguridad en el trabajo en la construcción, gran número de accidentes está asociado a: caídas a un mismo nivel, golpes y cortes, caídas a distinto nivel, caída de objetos por desplome, atrapamientos, pisadas sobre objetos, choques contra objetos móviles, proyección de partículas, sepultamientos, atropellos, riesgos de incendio y explosión, riesgo eléctrico.

Por su parte, Castellanos Bejarano (2020) especifica que en los principales factores de riesgo en la construcción, se destacan: riesgos físicos, causados por “Torceduras, fracturas y esguinces, causados por caídas (desde andamios, escaleras o en huecos) y resbalones” (p.19), además de Lumbalgias, Tendinitis, Fatiga, Insolación o Hipotermia; riesgos químicos, por “pegamentos o adhesivos, alquitrán, o en forma de polvo (cemento seco)”; riesgos biológicos, por enfermedades contagiosas, ataque de animales; riesgos psicosociales; y riesgo eléctrico.

También, se habla de los riesgos locativos, que según, Rojas (2020) corresponde aquellas condiciones que son inseguras o de peligro que se hacen presente en un área o espacio definido. Entre ellos menciona los relacionados con el aseo, el orden, la señalización.

Para, la Universidad Carlos III de Madrid (2020) destaca riesgos mecánicos, los cuales comprende un conjunto de factores físicos que pueden lesionar por la acción mecánica de “elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o

fluidos”; destaca: Peligro de cizallamiento, peligro de atrapamientos o de arrastres, peligro de aplastamiento, peligro de sólidos, peligro de líquidos.

Por otra parte, el **Proyecto vial**, de acuerdo con, AIMIV (2020) “es el conjunto de elementos técnicos y administrativos que genera una propuesta de diseño y que obedece a una planificación o política vial, y cuyo resultado objetivo final es que pueda ser ejecutado para crear nueva infraestructura vial” (párr. 6); además, de realizar mejoramientos característicos, condiciones de una calles o rutas. Agrega el autor anterior, que de las actividades principales de este tipo de proyectos se destaca: “Definición del problema u objetivos a resolver; Diagnóstico de la situación actual; Propuesta de alternativas; Evaluación de las alternativas y selección de Anteproyecto; Prefactibilidad de Anteproyecto; Ingeniería de Detalle del Proyecto Definitivo; Informe Final y Obtención de RS” (párr. 7).

2.3 Marco legal

En cuanto al contexto legal en Colombia el Ministerio de Trabajo exige a las empresas la implementación de un SG-SST, teniendo en cuenta su respectiva normatividad, como la **resolución número 0312 del 2019**, que define los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, del cual, se citan los siguientes artículos pertinentes en este trabajo investigativo:

Artículo 1° de la Ley 1562 de 2012, el Sistema General de Riesgos Laborales es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan y que las disposiciones vigentes de seguridad y salud en el trabajo - SST relacionadas con la

prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales y el mejoramiento de las condiciones de trabajo, hacen parte integrante del Sistema General de Riesgos Laborales. (Ministerio del Trabajo, 2019, p.1).

Que el Capítulo 6 del Título 4 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1072 de 2015 establece las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de SST que deben ser aplicadas por todos los empleadores públicos y privados, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las empresas de servicios temporales y tener cobertura sobre los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y los trabajadores en misión. (Ministerio del Trabajo, 2019, p.3)

Que el artículo 26 del Decreto 1295 de 1994 establece cinco clases de riesgo para la clasificación de empresa, así: clase I, riesgo mínimo; clase II, riesgo bajo; clase III, riesgo medio; clase IV, riesgo alto; clase V, riesgo máximo. Así mismo, el Decreto 1607 de 2002 adopta la Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Laborales. (Ministerio del Trabajo, 2019, p.4).

Artículo 16. Estándares mínimos para empresas de más de cincuenta (50) trabajadores. Las empresas de más de cincuenta (50) trabajadores, clasificadas con riesgo I, II, III, IV o V deben cumplir con los siguientes Estándares Mínimos, con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores, (Véase Apéndice C).

También, se considera la **Ley 1228 de 2008**, en su artículo:

Artículo 1°. Para efectos de la aplicación de la presente ley, las vías que conforman el Sistema Nacional de Carreteras o Red Vial Nacional se denominan arteriales o de primer orden, intermunicipales o de segundo orden y veredales o de tercer orden. Estas categorías

podrán corresponder a carreteras a cargo de la Nación, los departamentos, los distritos especiales y los municipios. El Ministerio de Transporte será la autoridad que mediante criterios técnicos, determine a qué categoría pertenecen. (Congreso de Colombia, 2008).

Asimismo, se considera la guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, **GTC 45 de Colombia**, para la clasificación de los peligros y riesgos. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, 2012).

Igualmente, la **Ley 1562 del año 2012**, Artículo 3°. Accidente de trabajo. “todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.” (Congreso de Colombia, 2012). Añade la ley en el mencionado artículo, “Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo”.

Por último, se hace pertinente la **Resolución 1401 del 2007** en Colombia, que reglamenta en su Artículo 3. Investigación de accidente o incidente, que define como:

Proceso sistemático de determinación y ordenación de causas, hechos o situaciones que generaron o favorecieron la ocurrencia del accidente o incidente, que se realiza con el objeto de prevenir su repetición, mediante el control de los riesgos que lo produjeron. (Ministerio de la Protección Social, 2007).

2.4 Estado del arte

Para la construcción de este estado del arte, se establecen palabras claves como: gestión, riesgos laborales, SST, ciclo de vida proyectos, construcción vial, PMBOK. La cuales, se encaminan a la búsqueda de información en la base de datos especializada Google Scholar.

Asimismo, se establece criterios de inclusión, en relación a los tipos de documentos: artículos de revistas, tesis; en un intervalo específico del año 2019 al 2022; en español o en el idioma inglés. La búsqueda arrojó un total de 160 resultados, de los cuales, luego de leer títulos y algunos resúmenes, se descartaron 153 por no contemplar las gestiones de riesgo, y por no tratar lo relacionado con la construcción vial. Finalmente, se seleccionan siete, (7), dos (2) son internacionales, y cinco (5), son nacionales, que son referenciados a continuación.

De acuerdo con, Moreno Cárdenas, et al. (2021) en el trabajo “Evaluación de la aplicación de mejores prácticas del PMBOK edición 6 a contratos de construcción de infraestructura vial – caso de estudio construcción calle de rodaje del k0+000 al k1+000 del aeropuerto internacional el dorado”, realizado en Colombia, aplica 49 procesos de la guía PMBOK para identificar posibles deficiencias en la gestión del proyecto de infraestructura vial, para luego evaluar su origen en la aplicación y definición de los procesos aplicables en un contrato de ejecución de obra. Concluye, que la mayoría de los procesos de PMBOK aplican al desarrollo de un contrato en los proyectos de construcción vial, demostrando ser una alternativa viable, eficiente, que contribuye a la reducción del empleo de otros métodos innecesarios.

Por su parte, Beltrán Riveros y Rincón Riveros (2021) realizan un “Estudio sobre la relación entre las buenas prácticas de la gestión de proyectos recomendadas por el Project Management Institute (PMI) y el desarrollo de infraestructura en América Latina” donde identifica desde lo gerencial, una “falta de aceptación y uso de las directrices unificadas” en la implementación de prácticas reconocidas viables encaminadas al logro exitoso de los proyectos de construcción vial, centrándose en diversos enfoques que conllevan a una disparidad de prácticas. De esta forma, apoyado en una revisión literaria, lista las buenas prácticas del PMI, concluye que

en general es de conocimiento, pero en su implantación, hay muchos vacíos y desinterés estatal y privado para su adopción.

De la investigación anterior, muestra una gran realidad de los países Latinoamericanos, donde aún no existe una unificación o estandarización de modelos de gestión aplicado a los proyectos, empleándose diversas metodologías que generan muchas diferencias.

Hasta este punto, se observa que la evaluación de la gestión de riesgos empleando el modelo PMBOK, resulta ser muy positivo, integral y eficiente en los proyectos de construcción vial o de obras civiles.

Por su parte, Ballesteros Gómez (2019) en su investigación “Modelo de gestión de proyectos aplicado a la seguridad y salud en el trabajo en empresas PYMES del sector construcción en Bogotá”, que en los últimos años se ha identificado dificultades en el sector de la construcción en la ejecución y mantenimiento de los SG-SST. Por eso, su objetivo consistió en diseñar un modelo de gestión de proyectos aplicado a la SST. Realiza una investigación de tipo Cualitativa, aplicada en 10 empresas. Para la creación del modelo, tuvo en cuenta la guía PMBOK, y concluye que la aplicación del modelo resulto ser adecuado en un 75% en la integración de la SST con la gerencia de proyectos, relacionados con políticas, objetivos, inicio del proyecto, estudios previos, contratos, manual SG-SST, gestión de riesgos.

Al respecto, Espinoza Torres, Espinoza Valenzuela, Crisóstomo Barrios y Montecinos Cáceres (2020) en su trabajo de investigación “Relación entre la gestión de los riesgos y la gestión de la seguridad del proyecto Línea de Transmisión 60kv aéreo/subterránea set Mariátegui - set Mirador año 2018-2019”, realizan un estudio cualitativo, de alcance descriptivo y diseño no experimental transversal y transaccional correlacional-causal. Los autores, en el inicio y planificación del proyecto, respecto a los planes de gestión de riesgos, se apoyan en la Matriz

IPERC, la cual, les permitió identificar riesgos principales y residuales. Entre sus resultados identifican que hay una relación muy estrecha entre la gestión de riesgos y la gestión de seguridad de los proyectos. Concluyen que, una “pobre gestión de los riesgos del proyecto coincide al 100% con una pobre gestión de la seguridad” (p.160).

De acuerdo con, Alvarado Morales y Huarniz Carbajal (2021) en su trabajo “Sistema de gestión de seguridad para la prevención de riesgos laborales en mantenimiento de carreteras”, menciona que en la actualidad los sistemas de gestión de seguridad en los proyectos de mantenimiento de vías, son muy poco usados, debido a que desde un inicio, los proyectos no cuentan con dicha gestión, lo que conlleva altos índices de accidentes laborales. Por este motivo, su objetivo, consistió en “Elaborar un sistema de gestión de seguridad para mitigar riesgos laborales en mantenimiento de carreteras mediante la norma ISO 45001”, para ello, identifica los escenarios de riesgo en los proyectos, planifica el SG-SST, realiza su implementación, y posteriormente hace un seguimiento y control del SG-SST con evaluaciones de desempeño y mejora en los proyectos de mantenimiento de carreteras. Entre sus conclusiones se destaca, que la elaboración del SG-SST mediante la herramienta ISO 45001 logra mejorar el seguimiento y control del plan de seguridad; considera, que una vez implementado ayudara prevenir los constantes accidentes laborales en este tipo de proyectos.

Por otro lado, Bonilla Pascuas (2021) en su tesis “Modelo de gestión integral de riesgos organizacionales como herramienta de eficiencia en una empresa del sector construcción en Bogotá D.C.” menciona que muchos consultores siguen modelos establecidos para dar cumplimiento a la normatividad del sistema de gestión, sin tener en cuenta otros procesos integrales, y al finalizar el contrato, se da el documento que cumple con la norma, pero, señala el autor, “en su aplicación no se interrelaciona con otros modelos y las actividades de control que se

pudieran realizar para un ejercicio de gestión de riesgos se debe replicar” (p.17). Añade, que es muy difícil encontrar un modelo de gestión integral de riesgos correspondiente al sector de la construcción.

Por tal razón, su objetivo principal consistió en “Establecer un modelo de gestión integral de riesgos organizacionales como herramienta de eficiencia aplicable al sector de la construcción”. Señala que los riesgos en los proyectos de construcción son de tipo: Comerciales, de desarrollo, operacionales, financieros, regulatorios y políticos. Realiza una investigación estudio de caso de alcance exploratorio, de diseño no experimental de tipo transeccional. De este modo, lleva a cabo un análisis bajo el modelo GRAM, que permitió concluir que los riesgos en los contextos externos, internos, se ubican en un nivel bajo, pero se debe ajustar para valorar su impacto de los mencionados riesgos desde el ámbito de la SST.

Por lo tanto, en todos estos gestionamientos, se hace importante los **planes de gestión de riesgos en proyectos viales**, como lo expone el siguiente investigador, Brand Peña (2021) en el trabajo titulado “Plan para la gestión de riesgos aplicado en proyectos viales de tercer orden para la rehabilitación de infraestructura vial en el departamento del Guaviare, basado en los lineamientos de la guía PMBOK 7ta edición”, indica, ciertos factores focalizados como potenciales riesgos negativos que amenazan a un proyecto, tanto internos, como externos, los cuales clasifica en “desconocidos, residuales, y conocidos”. Respecto a estos últimos, (Conocidos), los cataloga como variables del problema, tanto cualitativos, que pueden ser: situación geográfica, de seguridad, relacionado con aspectos “demográficos incidentes y de orden público”; físicos, en cuanto aspectos climáticos, e incidentes de localización; psicosociales; ambientales; de estudios y especificaciones técnicas; entre otros.

Así, su objetivo principal consistió en “realizar el planeamiento, análisis y respuesta a los riesgos evidenciados en procesos de contratación pública para proyectos de rehabilitación de vías terciarias en el departamento de Guaviare entre los años 2014 a 2020” (p.12). De este modo realiza un tipo de investigación descriptiva, de enfoque cualitativo. Entre sus conclusiones, identifica 4 riesgos de valoración extrema, y 28 de valoración alta para los proyectos de construcción vial, considerando de alta prioridad en esa región, que amenaza los proyectos los: “sociales, tecnológicos, ambientales y legales, en las etapas y/o ciclos de vida de los proyectos tales como la planificación, diseños y ejecución” (p.84).

Finalmente, Patiño Fuertes y Zambrano Villota (2020) en su tesis titulada: “Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para un proyecto de construcción en Pasto –Nariño”, ante la ausencia de un SG-SST en un proyecto de construcción en Pasto Nariño; diseñan un SGSST encaminado a garantizar las condiciones laborales seguras y saludables, para conocer los riesgos y peligros que permitan “ayudar a la prevención de accidentes y enfermedades laborales teniendo en cuenta los estándares mínimos establecidos en la Resolución 0312 (2019)”. Siguen una metodología de enfoque cuantitativo-descriptivo hallando en una evaluación inicial del proyecto, que presenta tan solo 17% de gestión en la SST, destacando que los principales factores de riesgos en la obra son de tipo biológico dado por el virus Covid 19; y locativo (trabajo en alturas). Por tanto, se diseñan un SGSST adecuado al ciclo “Planear, Hacer Verificar y Actuar” PHVA, en los que incluyen: “planes, programas, procedimientos, instructivos, actas y matrices” con 60 estándares normativos. De esta forma su investigación brindó un aporte como un instrumento (SGSST), para ser adaptado al proyecto; concluye que en dicho proyecto “no se ha determinado un proceso planificado para abordar temáticas de seguridad y salud laboral”; por otro lado, mencionan que la identificación de peligros y evaluación y valoración de riesgos dado mediante

una matriz, facilita identificar y establecer medidas de control a los riesgos y peligros localizados permitiendo la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo; además, de favorecer el desglose de actividades para dichas medidas.

3. Áreas de conocimiento

En este capítulo se establece la planificación de cada una de las áreas de conocimiento de este proyecto, relacionado con las siguientes gestiones: Gestión de la integración, alcance, cronograma, costos, calidad, recursos, comunicación, riesgos, adquisiciones, e interesados.

3.1 Gestión de la integración del proyecto

3.1.1. *Acta de constitución del proyecto*

La presente acta, determina ciertas condiciones y requisitos que son considerados esenciales para el desarrollo de este trabajo investigativo, como se detallan a continuación:

3.1.1.1. Antecedentes. En la gestión de los proyectos de construcción vial, los antecedentes indican que la no eficiente o débil planificación de gestión de respuesta a los riesgos en un proyecto, terminan afectando su ciclo de vida del proyecto cuando se presentan incidentes y accidentes laborales durante su etapa de ejecución. Es de resaltar, que el ciclo de vida de un proyecto, PMBOK sexta edición establece cinco procesos: Iniciación, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre, (Como se muestra más adelante en la Figura 3).

3.1.1.2. Propósito y objetivos. El propósito de este proyecto es proponer un modelo de gestión del riesgo considerando la identificación de los peligros laborales, para el favorecimiento del ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, utilizando como principal herramienta la guía PMBOK sexta edición. Para lograr el propósito, se determina tres objetivos específicos:

El primero, busca realizar una caracterización de los principales factores de riesgos laborales en los proyectos de construcción vial, que puedan llegar afectar el ciclo de vida de los

proyectos. Por lo tanto, la revisión de literatura especializada, de trabajos investigativos al respecto, no mayor a los últimos tres años desde el inicio de la presente investigación, con resultados claros y concisos, tanto en el ámbito internacional como el nacional, permitirá establecer la caracterización confiable, válida, basada en la experiencia sobre el tipo de riesgo, el factor causal, el proceso o fase donde se presentan, los de mayores incidencias, y los materializados como accidentes.

El segundo objetivo, analizar en los proyectos de construcción vial realizados o en proceso, en el municipio de Garzón Huila, la existencia y nivel de gestión de los riesgos laborales y su respectiva gestión SST especificada en el documento como tal, para el ciclo de vida del proyecto. Se precisa entonces de un trabajo de campo, en las empresas contratantes, que en este caso se centran en la institución correspondiente a la Alcaldía municipal de Garzón, para la solicitud de autorización en la revisión de los proyectos de construcción vial gestionados en los últimos tres años.

Seguidamente, una vez realizada la caracterización, y los análisis, se procede con el establecimiento de un modelo orientativo para la planificación de respuesta a los peligros potenciales, en línea con la SST en los procesos de gestión de proyectos de construcción vial, basado en la guía PMBOK sexta edición como técnica de favorecimiento al ciclo de vida del proyecto, para que sea considerado en el momento de la gestión de proyectos de infraestructura vial, tanto en la organización contratante como la contratista.

3.1.1.3. Plan gestión de requisitos de alto nivel. En cuanto a los requisitos de alto nivel se precisa de un plan de requisitos, en el cual, se establecen los siguientes párrafos:

Parágrafo Primero. Establecer un modelo de gestión de riesgos laborales como estrategia técnica de planificación de respuestas en los proyectos de construcción vial en el Municipio de Garzón Huila, basado en la guía PMBOK sexta edición.

Parágrafo Segundo. El modelo debe contemplar una metodología, roles y responsabilidades, calendario, categorías de riesgos, estructura de desglose de riesgos (RBS), definiciones de probabilidad e impacto de los riesgos, Matriz de probabilidad e impacto, Revisión de la tolerancia, formato de informes, seguimiento.

Parágrafo Tercero. Proveer una base objetiva y practica de análisis y gestión de los riesgos laborales mediante el modelo durante el ciclo de vida del proyecto.

Parágrafo Cuarto. Proponerse como un instrumento base para la negociación de los contratos asociados a los proyectos de este tipo.

Parágrafo Quinto. Proponer el modelo establecido a la empresa u organización contratante, en este caso, a la Alcaldía municipal de Garzón Huila, y a las empresas contratistas del sector de la construcción de esta localidad, cual instrumento base para que sea empleado como técnica en la gestión riesgos de los proyectos, en línea con la normativa SST.

Parágrafo Sexto. Favorecer el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial en el municipio de Garzón Huila.

3.1.1.4. Partes interesadas. En cuanto, a las partes interesadas, como se mencionó anteriormente, principalmente, es la Alcaldía Municipal de Garzón Huila, Departamento de planeación; así mismo, las empresas del sector de la construcción en este municipio, especialmente aquellas con razones de actividades: Construcción de otras obras de ingeniería civil; Construcción

de carreteras y vías de ferrocarril, que en total suman 23 empresas registradas de acuerdo a la base de datos de Informa Colombia S.A.

3.1.1.5. Directivos y miembros del proyecto, son los responsables: La Ingeniera Civil, Luz Helena Laguado Torres, y la Profesional en Salud Ocupacional, Especialista en Gestión ambiental, Natalia María Durán Valderrama.

3.1.1.6. Lista de Hitos. En relación, a los hitos del proyecto se determinan los siguientes:

1. Hacer una revisión de sistematización, en al menos los últimos tres años para identificar los principales factores de riesgos laborales y factores causales de retraso en los proyectos de construcción vial, como marco de antecedentes, en el contexto nacional e internacional.
2. Hacer una revisión documental de los proyectos de construcción vial con al menos tres años de antigüedad que han sido ejecutados, y de los vigentes o en proceso en el municipio de Garzón Huila.
3. Hacer una revisión de los documentos seleccionados en el hito anterior, si se ha gestionado la planificación de respuesta a los riesgos del proyecto.
4. Determinar, en dado que exista la planificación de respuesta a los riesgos del proyecto, si es pertinente, y si se está considerando la normativa SST. Si no existe esa planificación, sencillamente este hito no aplica.
5. Plasmar un modelo guía e instrumental, para la planificación de gestión de respuesta a los riesgos en los proyectos de construcción vial, siguiendo el modelo PMBOK.

6. Ayudar a las partes interesadas, con la planificación de gestión de respuesta a los riesgos en los proyectos de construcción vial, para que quede plasmada como tal, en el documento oficial, que es el proyecto.

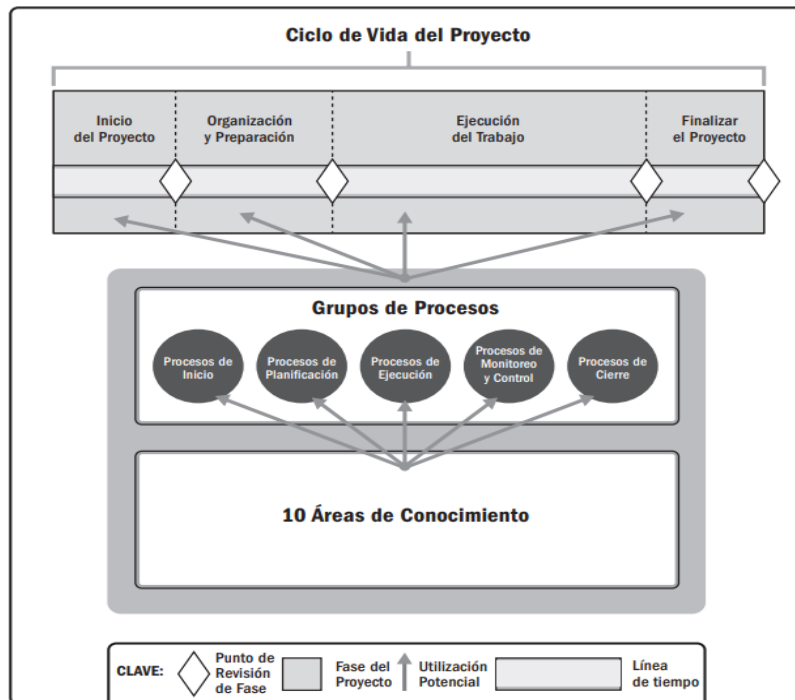
3.1.1.7. Plan gestión de costos. El plan de gestión de los costos, se determina y especifica el presupuesto del proyecto, estimado en \$5.915.625 de pesos colombianos, entre salarios del equipo del proyecto, logística, honorarios (Ver Tabla 4)

3.1.1.8. Plan gestión de riesgos, restricciones y dependencias. Se establece un plan de restricciones, riesgos y dependencias del proyecto, donde se consideran lo siguiente:

- Restricciones: Encontrar limitaciones para acceder a los documentos de revisión.
- Riesgo: No tener permiso de autorización para acceder a los documentos de proyectos de construcción vial en la Alcaldía Municipal de Garzón, Huila. Plan de respuesta: Búsqueda en la base de datos especializada de SECOP I, (Sistema Electrónico para la Contratación Pública).
- Dependencia: Aprobación de la Alcaldía Municipal de Garzón, Huila para acceder a la revisión de los documentos de proyectos de construcción vial.

De este modo, se espera favorecer el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, en la fase de inicio, la organización y preparación; en los grupos de proceso de inicio y el grupo de procesos de planificación, (Figura 3). Lo anterior, en cierto modo predictivo o adaptativo para que en el momento de la gestión de proyectos, este aspecto de vital importancia se gestione de la manera más adecuada en dichas fases.

Figura 3. Interrelación entre los Componentes Clave de los Proyectos de la Guía del PMBOK sexta edición



Tomado de la Guía PMBOK sexta edición Project Management Institute (2017, p.18).

En síntesis, en esta acta se determina el Plan para la dirección del proyecto, que precisa de: Plan para la gestión de alcance del proyecto, un plan de gestión de requisitos, un plan de gestión del cronograma, un plan de gestión de costos, plan de gestión de la calidad, plan de gestión de los recursos, plan de gestión de las comunicaciones, plan de gestión de riesgos, plan de gestión de las adquisiciones, y el plan de involucramiento de los interesados.

Así, queda constituida esta acta, que se encamina actuar oportunamente en la gestión de los proyectos de infraestructura vial, en las mencionadas fases de inicio y planificación, como gestionamiento formal, para establecer la planificación de gestión de respuesta a los riesgos en los proyectos de construcción vial en el municipio de Garzón Huila.

3.2 Gestión del alcance del proyecto

En las fases de Iniciación y Organización y preparación, en los grupos de proceso de Inicio, y grupos de proceso de planificación, (Figura 3), se busca proponer una guía instrumental parametrizada en la planificación de gestión de respuesta a los riesgos en los proyectos de construcción vial, basada en el modelo PMBOK sexta edición, como recurso viable y práctico en la gestión de riesgos laborales y la SST, para favorecer el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, en el municipio de Garzón, en el Departamento del Huila. Aplicada en dichas fases, en especial en los procesos de planificación, para ser considerada por la organización contratante y la contratista, (Alcaldía Municipio de Garzón Huila, Departamento de planeación, y 23 empresas constructoras de obras de ingeniería civil; Construcción de carreteras y vías de ferrocarril, en Garzón, Huila), en el momento de la elaboración del documento oficial llamado proyecto. De igual manera en esta gestión, siguiendo los parámetros del modelo PMBOK, se establece la planificación del alcance, como se puede ver en la tabla 2.

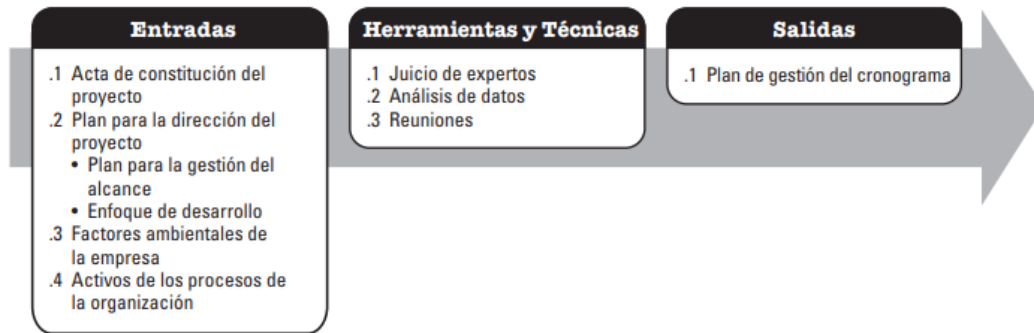
Tabla 2. *Planificación del alcance del proyecto*

| Entradas | | | Herramientas y técnicas | Salidas | |
|-----------------------------------|--|--|---|--------------------------------|---|
| Gestión | Componentes | Documentos | | Gestión | Documentos |
| Acta de constitución del proyecto | | Acta establecida en el numeral 3.1.1. | Juicio de expertos. Análisis de datos. | | |
| Plan de la dirección del proyecto | Descripción del ciclo de vida del proyecto | Esquema descriptivo ciclo de vida del proyecto (Figura 3). | | Plan gestión del alcance | Lista de hitos. (Determinados en el Acta de constitución del proyecto, numeral 3.1.1.6). |
| | | | | Plan gestión de los requisitos | Lista de requisitos de alto nivel. (Determinados en el Acta de constitución del proyecto, numeral 3.1.1.3). |
| | Enfoque de desarrollo | | Adaptativo. | | |

3.3 Gestión del cronograma del proyecto

La gestión del cronograma, sigue en principio el modelo de planificación establecido en la guía PMBOK sexta edición, en el que se considera aspectos de su planificación (Ver Figura 4).

Figura 4. Planificar Gestión del Cronograma: Entradas, Herramientas y Técnicas, Salidas



Tomado de la Guía PMBOK sexta edición, Project Management Institute (2017, p.179).

El proyecto se plantea en tres fases, Primera fase. Diagnóstico; Segunda Fase. Diseño; Tercera fase. Socialización, cuyas actividades y entregables se especifican en la siguiente tabla:

Tabla 3. Plan de gestión del cronograma de actividades del proyecto

| Fase | Descripción del entregable | Entregables/Actividades | Nº de Semanas | Requisito o restricción |
|----------------------------------|--|---|---------------|---|
| Primera fase. Diagnóstico | 1. Análisis de la revisión de literatura especializada. | 1.1. Caracterización de los principales factores de riesgos laborales que afectan el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial. | 1 | Identificación de los factores de riesgos en los proyectos de construcción vial; incidentes y accidentes participantes. |
| | 2. Análisis de la revisión documental en la Planificación gestión de respuesta a los riesgos en los proyectos de construcción vial y contemplación de la | 2.1. Solicitud de autorización a la Alcaldía Municipal de Garzón Huila, para la revisión documental de los proyectos de construcción vial realizados en el municipio en los últimos tres años. 2.2. Revisión documentos, proyectos realizados y en | 2 | Existencia y nivel de gestión de los riesgos laborales y su respectiva gestión SST en los proyectos de construcción vial. |

| Fase | Descripción del entregable | Entregables/Actividades | Nº de Semanas | Requisito o restricción |
|-------------------------------------|---|--|---------------|---|
| | normativa SST en Garzón Huila. | ejecución, de construcción vial en el municipio de Garzón Huila. 2.3. Diagnóstico de la planificación gestión de respuesta a los riesgos en los proyectos de construcción vial. 2.4. Consideraciones de la normativa de la SST gestionada en los proyectos de construcción vial. | | Existencia de la planificación gestión de respuesta a los riesgos en los proyectos de construcción vial y contemplativa de la normatividad SST |
| Segunda Fase. Diseño. | 3. Modelo orientativo de planificación gestión de respuestas riesgos potenciales en línea con la SST en los procesos de inicio y planificación de los proyectos de construcción vial basado en la guía PMBOK sexta edición. | 3. Diseño y establecimiento del modelo orientativo de planificación gestión de respuestas a los riesgos potenciales, en línea con la SST en los procesos inicio y planificación de los proyectos de construcción vial basado en la guía PMBOK sexta edición. | 1 | Modelo planificación gestión de respuestas riesgos y contemplativa de la normatividad SST en los proyectos de construcción vial, establecido como recurso técnico e instrumental. Para dar cumplimiento a los requisitos de alto nivel parágrafos del 1 al 5, determinados en el acta de constitución del proyecto, |
| Tercera fase. Socialización. | 4. Propuesta del modelo. | 4.1. Socializar el modelo en la Alcaldía Municipal de Garzón Huila. | 2 | Socialización del modelo a proponer en las organizaciones contratantes y contratistas. |
| Total: | | | 6 | |

Nota. Programación de entregables y actividades dado en semanas.

3.4 Gestión de los costos del proyecto

Los costos del proyecto están determinados especialmente por el recurso humano, que precisa de profesionales afines, como lo es un ingeniero civil, y un Profesional en Salud Ocupacional con especialización ambiental, cuyos salarios en Colombia, según, Talent.com (2022) para un ingeniero civil, el salario alto es de \$4.020.833 pesos colombianos; y según SafetYA (2019) el salario alto para cargos un profesional en la salud HSE (por su sigla en inglés de *Health, Safety, Environment*) es de \$3.600.000. Cuyas gestiones se detallan a continuación, Plan gestión

de los costos del proyecto, (Ver Tabla 4), y el presupuesto total del proyecto que se ve más adelante en la tabla 5.

Tabla 4 Plan gestión de los costos del proyecto

| Ítem | Descripción | Cargo | Número personas | Salarios | Tiempo/Semana | Dedicación /Semana | Valor total |
|----------------------------------|----------------------------------|---|-----------------|---------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Personal profesional | | | | | | | |
| 1 | Ingeniero civil | Director gestión de proyectos viales, Investigador/Analista | 1 | \$4.020.833* | 3 | 100% | \$3.015.625 |
| 2 | Profesional en Salud Ocupacional | Director Salud Ocupacional, Investigador/Analista y HSE. | 1 | \$3.600.000** | 3 | 100% | \$2.700.000 |
| Subtotal del personal | | | 2 | | | | \$5.715.625 |
| Costos directos | | | | | | | |
| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Tiempo/Semana | Dedicación/Semana | Valor semana | Valor total |
| 1 | Servicio transporte | Veh/semana | 2 | 2 | 100% | \$100.000 | \$200.000 |
| Subtotal costos directos: | | | | | | | \$200.000 |
| Costos de personal: | | | | | | | \$5.715.625 |
| Costos directos: | | | | | | | \$200.000 |
| Valor total: | | | | | | | \$5.915.625 |

Nota. *Costo alto ingreso mensual salario ingeniero civil en Colombia, basado en talent.com. ** Costo Alto de un HSE en Colombia, según, safetya.co.

Determinado el anterior detalle de los costos del proyecto, estos se justifican para cada una de las fases de este trabajo según cuantificación realizada en las acciones o actividades fijadas, en la que se precisa la intervención de los profesionales mencionados en la tabla anterior, para finalmente obtener un presupuesto total, en el que se establecen los respectivos rublos para la fase de diagnóstico, diseño y socialización, como se puede ver en la tabla 5.

Tabla 5. *Presupuesto total del proyecto.*

| Fase | Actividad | Presupuesto | % |
|--|---|--------------------|-------------|
| Primera fase. Diagnóstico | Caracterización de los principales factores de riesgos laborales. | \$900.000 | 17.29% |
| | Revisión documental, (Trabajo de campo) | \$1.005.209 | 15.04% |
| | Diagnóstico | \$ 900.000 | 17.29% |
| Segunda Fase. Diseño | Diseño y establecimiento del modelo orientativo de planificación gestión respuesta a los riesgos en los proyectos de construcción vial. | \$ 900.000 | 17.29% |
| Tercera fase. Socialización | Socialización del modelo con las partes interesadas. | \$2.210.416 | 33.08% |
| Total: | | \$5.915.625 | 100% |

Nota. Costo total del proyecto.

3.5 Gestión de la calidad del proyecto

Buscando garantizar los estándares mínimos requeridos para la correcta gestión de los procedimientos de este trabajo, se tiene en cuenta una planificación de la gestión de la calidad, un Aseguramiento de la calidad, y un control de la calidad, con la finalidad se satisfacer las expectativas de los interesados.

De este modo, en la planificación de la gestión de calidad se identifican los requisitos y entregables del proyecto, considerándose documentos de entradas, componentes, documentos de salidas, además de los responsables del cumplimiento, como se puede observar en la siguiente tabla 6.

Tabla 6. Plan gestión de la calidad.

| Entradas | Componentes | Documentos | Salidas | Documentos | Responsable Cumplimiento |
|--|----------------------------------|---|---|---|---|
| Acta de constitución del proyecto | | | | | |
| Plan de la dirección del proyecto | Plan de gestión requisitos | Documentación de requisitos. Lista de hitos, (Mencionados en al acta numeral 3.1.1.6): Identificación de los factores de riesgos en los proyectos de construcción vial. | Plan de la gestión de la calidad | Caracterización de los principales factores de riesgos laborales que afectan el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial. | Directores del proyecto. Primera semana |
| | | Existencia y nivel de gestión de los riesgos laborales y su respectiva gestión SST en los proyectos de construcción vial. | | Análisis de la Planificación de gestión de respuesta a los riesgos en los proyectos de construcción vial y contemplación de la normativa SST en Garzón Huila. (Diagnóstico) | Directores del proyecto. Segunda y tercera semana. |
| | | Existencia de la planificación gestión de respuesta a los riesgos en los proyectos de construcción vial y contemplativa de la normatividad SST. | | | |
| | | Requisitos de Alto Nivel, (Acta, numeral 3.1.1.3). | | | |
| | Plan de gestión riesgos | Registro de riesgos (Acta, numeral 3.1.1.8). | | | |
| | Plan involucramiento interesados | Registro interesados (Acta, numeral 3.1.1.4). | | | |

3.6 Gestión de los recursos del proyecto

En cuanto a la gestión de los recursos del proyecto, en los procesos de planificación, se establecen los siguientes aspectos que se contextualizan en la tabla 7.

Tabla 7. *Plan gestión de recursos del proyecto.*

| Entradas | | | Salidas | |
|-----------------------------------|--|--|--|--|
| Gestión | Componentes | Documentos | Gestión | Documentos |
| Acta de constitución del proyecto | | Acta establecida en el numeral 3.1.1. | Plan gestión de los recursos | Asignación de recursos, humanos, financieros, (Alcances, cronograma, presupuestos) |
| Plan de la dirección del proyecto | Plan de gestión de la calidad (Ver Tabla 6). Alcance (Ver Tabla 2). | | Constitución del equipo. Precisa de <i>recursos humanos:</i> 1 Ingeniero Civil; y 1 Profesional en Salud Ocupacional. | Acta constitución (Numeral 3.1.1.5). |
| Documentos del proyecto | | Cronograma del proyecto (Ver Tabla 3). Documentación de requisitos (Acta, numeral 3.1.1.3) Registro riegos (Acta, numeral 3.1.1.8) Registro partes interesadas (Acta, numeral 3.1.1.4). | Recursos financieros | Gestión de costos y presupuestos (Ver Tablas 5 y 6). |

De acuerdo con lo mencionado en la tabla anterior, la gestión de los recursos del proyecto, parte de unos elementos base de entrada, para determinar un plan gestión de recursos, que involucra recursos humanos y financieros, considerándose unos documentos de entrada.

Así, los recursos humanos, se constituye en el equipo base de este trabajo investigativo, cuyos perfiles son idóneos, como es una Ing. Civil, experta en diseños, construcciones y mantenimiento de infraestructuras tales como: carreteras, líneas férreas, canales, puentes,

aeropuertos, presas, entre otros. Que en este caso, se perfila director del proyecto en el ámbito de análisis de los proyectos de infraestructura vial en el municipio de Garzón, Huila.

También, una Profesional en Salud Ocupacional, especialista en Gestión ambiental, que para esta investigación ejerce el cargo de Director Salud Ocupacional, Investigador/Analista y HSE, que asocio con la Ing. Civil, analizan los proyectos de construcción vial realizados y en proceso en el municipio de Garzón Huila, para observar cómo se contempla la gestión de los riesgos laborales articulado con la SST en estos tipos de proyectos.

3.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto

La gestión de las comunicaciones de este trabajo, van en línea con los planes y requisitos establecidos en el acta de constitución, siguiendo un plan de actividades dadas en el cronograma, donde se involucran directamente los responsables interesados de este proyecto.

Por lo tanto, para establecer esta gestión, se requiere inicialmente de los componentes de entrada, como es el Acta de constitución del proyecto, el plan para la dirección del proyecto (Plan gestión de recursos, mencionado en el numeral 3.6), documentos del proyecto (Requisitos, partes interesadas, cronograma).

Así, la gestión de las comunicaciones parte de la identificación de los actores interesados, que este caso son: Investigadores del proyecto, Alcaldía Municipal de Garzón Huila departamento de planeación, principalmente; y consecuentemente e indirectamente las empresas del sector de la construcción en Garzón.

En cuanto al fluir de la información, esta se da en idioma español, en formatos que pueden ser telefónicos, email, redes sociales como Whatsapp, Facebook, directamente como resultado de entrevistas, formato escrito.

Estas comunicaciones, son abiertas entre los investigadores, siguiendo el plan de trabajo del cronograma, que pueden ser sincrónicamente y asincrónicamente, quienes son los responsables de comunicar la información del proyecto en el desarrollo de cada una de sus fases.

3.8 Gestión de los riesgos del proyecto

La gestión de los riesgos determinado en este proyecto, precisa del Acta de constitución del proyecto, del plan para la dirección del proyecto, (Se contemplan todos los planes), y sus respectivos documentos, (registro de interesados, plan gestión de riesgos dado en el Acta de constitución, numeral 3.1.1.8).

De este modo, siguiendo el modelo PMBOK sexta edición, se basa en la identificación de los riesgos, análisis, planificación de respuesta, y control de los riesgos. Así, para la identificación y análisis, se tiene en cuenta componentes de entrada como son: el plan de gestión de los requisitos, el plan de gestión del cronograma, el plan de gestión de costos, plan de gestión de los recursos, y el plan gestión de riesgos.

Lo anterior, para determinar un documento de salida como es la construcción de una matriz de riesgos del proyecto donde se tipifica el riesgo, los cuales, se asignan en este caso, a los investigadores y la fuente de consulta.

Además, se estima el riesgo considerándose, el tipo, la clase (General o específico), se describe, la probabilidad de ocurrencia, el impacto que puede tener en el proyecto, la valoración y categoría, como se consolida de modo cualitativo y cuantitativo en la siguiente matriz, donde se determina el tipo de riesgo, la clase, se describe la tipificación del riesgo, se establece observaciones, la asignación, y la estimación, esta última, con la probabilidad de ocurrencia del

riesgo, el impacto del riesgo en el proyecto, la valoración del riesgo, y la categoría del riesgo, (Ver Tabla 8).

Tabla 8. Matriz de riesgos del proyecto.

| TIPO | CLASE | TIPIFICACIÓN DEL RIESGO | | ASIGNACIÓN DEL RIESGO | | ESTIMACIÓN DEL RIESGO | | | |
|---------------------------|---------|--|---|-----------------------|--------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| | | Descripción | Observaciones | Investigadores | Fuente | Probabilidad de ocurrencia de riesgo | Impacto de riesgo en el proyecto | Valoración del riesgo | Categoría del riesgo |
| Riesgo general | General | Accidentalidad de tránsito y transporte. Desplazamiento de los investigadores en la labor de campo para la recopilación de información de primera fuente. | Riesgo que asume los investigadores en el trabajo de campo al recopilar la información. | 100% | | 2 (Bajo) | 2 (Menor) | 2 | Riesgo Bajo |
| Riesgo operativa 1 | General | Primera fase. Diagnóstico. En el entregable y actividad 2.1. Solicitud de autorización rechazada por la Alcaldía Municipal de Garzón Huila, para la revisión documental de los proyectos de construcción vial realizados en el municipio en los últimos tres años. | Riesgo que asume los investigadores en el trabajo de campo al recopilar la información. | 100% | | 1 (Raro) | 1 (Insignificante) | 1 | Riesgo Insignificante |

Asimismo, identificados y analizados los potenciales riesgos, se establece una planificación de respuesta a los riesgos, y su control, en la que se realiza una tipificación de riesgos, con su respectiva descripción, asignación del riesgo, su estimación, se describe la gestión de respuesta, y el control del riesgo, los cuales se puede observar en la tabla 9.

Tabla 9. *Planificación de respuesta y control a los riesgos del proyecto.*

| TIPO | TIPIFICACIÓN DEL RIESGO | ASIGNACIÓN DEL RIESGO | | ESTIMACIÓN | GESTIÓN DE RESPUESTA AL RIESGO | CONTROL DEL RIESGO |
|--------------------|--|-----------------------|--------|-----------------------|--|--|
| | Descripción | Investigadores | Fuente | Categoría del riesgo | | |
| Riesgo general | Accidentalidad de tránsito y transporte. Desplazamiento de los investigadores en la labor de campo para la recopilación de información de primera fuente. | 100% | | Riesgo Bajo | Los investigadores deben hacer revisar sus vehículos de movilización para obtener un diagnóstico técnico, y ajustar posibles fallas. | Los investigadores al movilizarse en un vehículo particular o privado, no consumir medicamentos o bebidas alcohólicas si se va a manejar el día destinado para la recolección de la información. |
| | | | | | Cumplir las normas de tránsito. | Verificar que el vehículo se encuentre en buen estado, un día antes de movilizarse. |
| Riesgo operacional | Primera fase. Diagnóstico. En el entregable y actividad 2.1. Solicitud de autorización rechazada por la Alcaldía Municipal de Garzón Huila, para la revisión documental de los proyectos de construcción vial realizados en el municipio en los últimos tres años. | 100% | | Riesgo Insignificante | Se contempla consultar en la base de datos especializada SECOP I | Implementación de la estrategia de respuesta seleccionada |

De esta forma, se establece el plan de gestión de los riesgos del proyecto.

3.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto

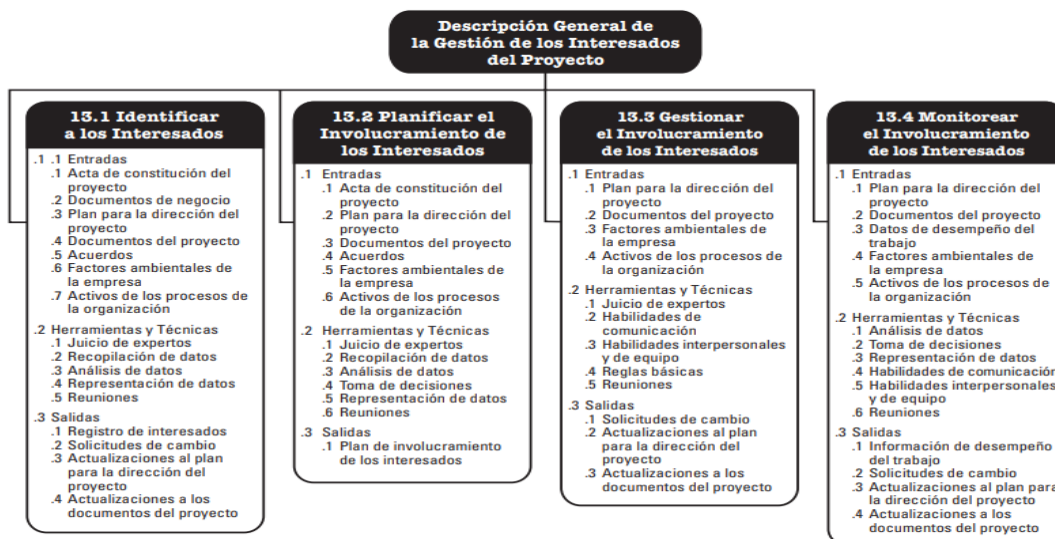
Básicamente esta gestión, se enfoca en el poder de decisión de los investigadores para la adquisición de bienes y servicios fuera del proyecto, que en este caso, no se proyecta, dado que la mayor acción o actividad, se lleva a cabo en revisiones sistemáticas o de literatura, enmarcada en

documentos, sean digitales o físicos, de fácil acceso y son disponibles como materiales particulares de los investigadores, como laptop, servicio de internet.

3.10 Gestión de los interesados del proyecto

Involucrar a los interesados, es una labor importante, dado que este proyecto toma como punto base, componentes de entrada: Acta de constitución del proyecto, plan para la dirección del proyecto, documentos del proyecto, (Cronograma, registro de riesgos), encaminado a suplir ciertas necesidades para el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, sobre la salud y seguridad laboral, en el municipio de Garzón, (Ver Figura 5). Por lo tanto, es de interés, tanto para las empresas contratistas como las contratantes, los ingenieros, civiles, el profesional de la salud, reconocer como se está realizando la gestión de los riesgos en dicho tipo de proyectos, con la finalidad de establecer un modelo guía de planificación y respuesta de riesgos potenciales, en línea con el SST.

Figura 5. Descripción general de la gestión de interesados del proyecto.



Tomado de la Guía PMBOK sexta edición, Project Management Institute (2017, p.504).

4. Resultados

En presente capítulo se dan los resultados obtenidos a partir del cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados. Primero, se muestran los resultados de la revisión sistemática para la caracterización de los principales factores de riesgos laborales que afectan el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial; seguidamente, el objetivo de gran relevancia para el diagnóstico correspondiente a los análisis de los proyectos de construcción vial en el municipio de Garzón Huila, sobre la existencia y nivel de gestión de los riesgos laborales y su respectiva gestión SST durante su ciclo de vida.

Por último, se establece el modelo guía de planificación y respuesta de riesgos potenciales, en línea con el SST para los procesos de gestión de proyectos de construcción vial basado en el guía PMBOK (sexta edición), propuesto como una técnica para fortalecimiento del ciclo de vida de los proyectos de este tipo.

4.1. Caracterización de los principales factores de riesgos laborales que afectan el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial

Para la caracterización se recurre a una revisión sistemática o de literatura especializada partiendo de una estrategia de búsqueda, en la que se consideran palabras claves, fuentes de información, ecuación de búsqueda, criterios de exclusión e inclusión; y un procedimiento de selección, en donde se selecciona y categoriza la información, seguido de un proceso de revisión y extracción de datos, para finalmente construir una matriz de caracterización.

Así, la estrategia de búsqueda, se apoya principalmente en una ecuación de búsqueda de información, donde se determinan palabras claves como: Construcción vial, evaluación, factores, riesgos laborales, incidencias, accidentes, afectación, ciclo vida proyectos, (en inglés, *Road*

construction, evaluation, factors, occupational hazards, incidents, accidents, affectation, project life cycle), aplicadas en bases de datos especializadas como Google Scholar.

Las fuentes de información, la constituye las bases de datos especializadas: Google Scholar y SciElo, sobre artículos científicos. La estrategia de búsqueda se diseña muy semejante en la consulta de fuentes documentales, realizada en cada una de las bases señaladas.

En relación, a la ecuación de búsqueda, se sigue una lógica booleana, donde se combina términos, operadores y símbolos, determinándose la siguiente: ("Riesgos laborales" OR peligros existentes OR incidentes OR accidentes) Y (Evaluación OR identificación OR valoración OR "Factores principales" OR "afectación") AND ("construcción vial" OR "infraestructura vial" OR "construcción carreteras") AND (Ciclo vida proyectos), aplicada en la base de datos Google Scholar. Sin embargo, en la búsqueda avanzada debe contener al menos dos de las palabras determinadas en la siguiente frase: principales riesgos laborales en la construcción vial o de carreteras.

En cuanto, a los criterios de inclusión y exclusión, se establece los siguientes para el criterio de inclusión: (1) publicados como artículos científicos o tesis; (2) publicados entre los años 2019 y 2022; (3) escritos en Inglés o en Español; (4) correspondientes a la identificación de los principales factores de riesgos laborales en los proyectos de construcción vial y factores de retraso en los proyectos de infraestructura vial de mayor frecuencia; (5) Estudios aplicados que contemplan la tipología y clasificación de los riesgos laborales; (6) En la disciplina de la salud y la ingeniería.

Respecto a los criterios de exclusión, se determinan los siguientes: (1) El artículo no detalla los riesgos en las obras de construcción vial; (2) Los riesgos no están enfocados en el sector de la

construcción de las vías, especialmente en las vías terrestres; (3) Los textos seleccionados no tienen información completa.

De este modo, siguiendo una investigación documental, se da paso al siguiente proceso, al Procedimiento en la selección de artículos, en la selección y categorización de la información, aplicada la ecuación de búsqueda inicialmente se identificaron un total de 789 registros potenciales, se procede con la respectiva selección y descarte, leyendo los títulos y párrafos resumen preliminares de cada uno que trae la búsqueda, se descartan automáticamente aquellos que no tengan las palabras claves como: Identificación o valoración o evaluación de riesgos laborales; y, infraestructura vial o construcción de vías.

Así, se descartan 768 trabajos, (i) porque los títulos no indicaban o no tenían afinidad con el objetivo aquí propuesto; (ii) por no mencionar las palabras claves; (iii) estar enfocado en otro sector diferente al de la construcción de vías; (iv) porque algunos estaban repetidos; (v) algunos repositorios no les funcionaba el acceso. De este modo, se eligen inicialmente 21 trabajos, (Apéndice D), los cuales se descargan y guardan en una carpeta especial, del ordenador o Laptop personal, para su respectivo análisis. De esta primera lista de preselección, se consideran trabajos de países como: Colombia, Perú, Ecuador, España, Panamá, (Ver Tabla 10).

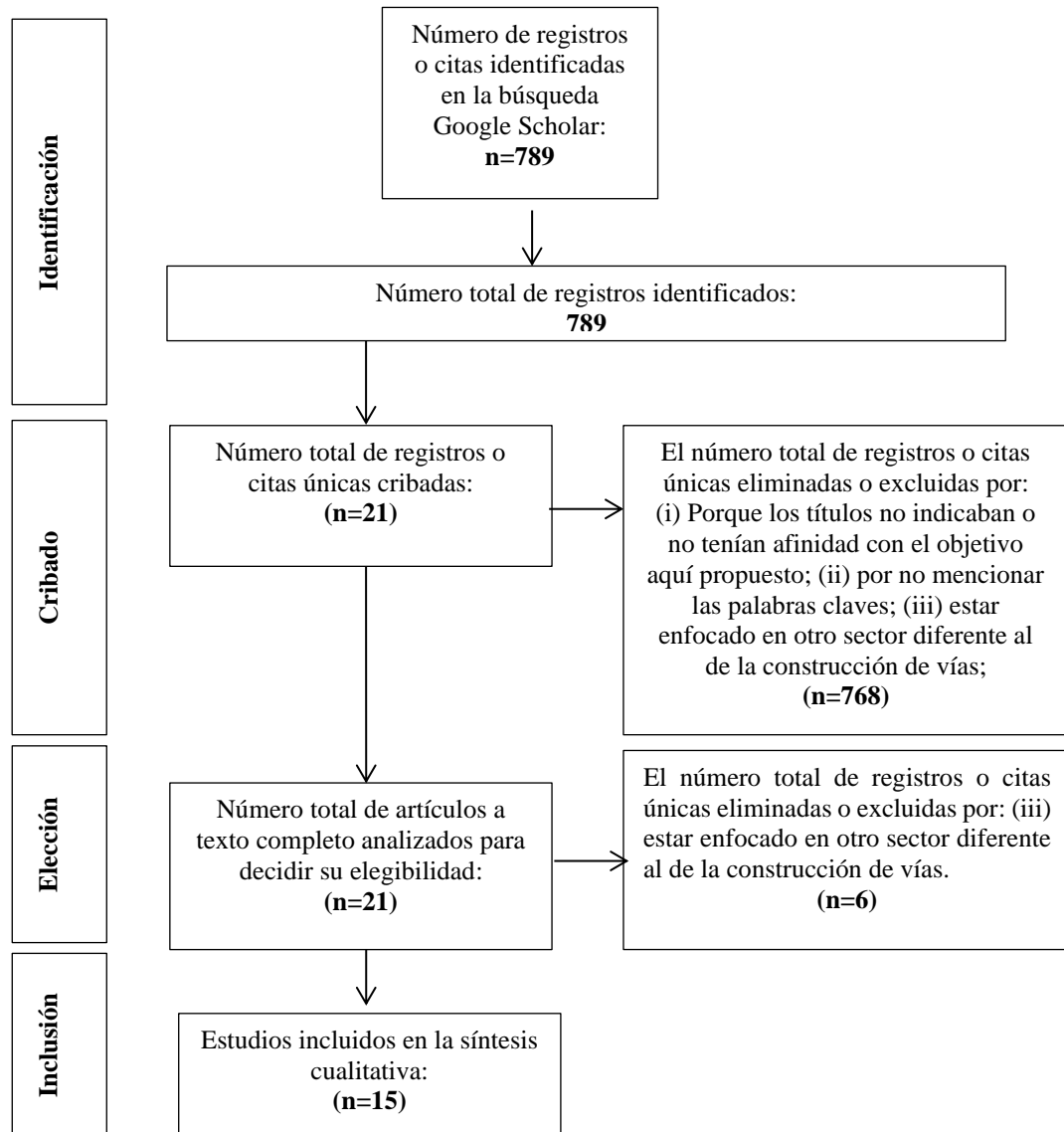
Tabla 10. *Lista de países preseleccionados.*

| Continente | País | Numero de documentos citados | % Participación |
|----------------------|-------------|-------------------------------------|------------------------|
| Suramérica | Colombia | 8 | 38 |
| Suramérica | Perú | 7 | 33 |
| Suramérica | Ecuador | 3 | 14 |
| Europa | España | 2 | 10 |
| Centroamérica | Panamá | 1 | 5 |
| Total: | | 21 | 100 |

Posteriormente, de los 21 textos preseleccionados, se realizan varias lecturas, especialmente de resúmenes, marcos teóricos, resultados y conclusiones, cuyo proceso de

selección permite llegar a 15 documentos viables. Este proceso se esquematiza en el diagrama de flujo modelo PRISMA, (Ver Figura 6).

Figura 6. Fases de selección trabajos para la caracterización de los riesgos laborales en la construcción de vías



Nota. Número de potenciales estudios identificados en torno al sector de la construcción de vías, en el ámbito internacional y nacional.

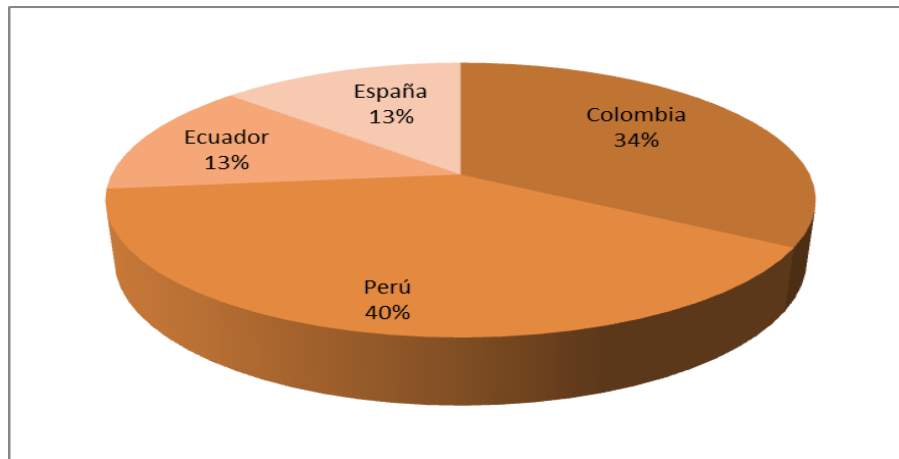
De acuerdo a los resultados los trabajos seleccionados para el análisis y la construcción de la matriz, corresponde a los siguientes autores y países, como se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 11. *Lista de autores seleccionados.*

| No. | Autor(es) | País | Año publicación | Tipo documento |
|-----|---|----------|-----------------|----------------|
| 1 | Mera Rivera & Manrique Gracia (2021) | Colombia | 2021 | Tesis |
| 2 | Sua Pulido (2021) | Colombia | 2021 | Monografía |
| 3 | Flórez Pedraza & Galindo Marín (2021) | Colombia | 2021 | Tesis |
| 4 | Quitiaquez & Moreno (2021) | Colombia | 2021 | Tesis |
| 5 | Castellanos Bejarano (2020) | Colombia | 2020 | Tesis |
| 6 | Cruz Vásquez & Juárez Villagaray (2021) | Perú | 2021 | Tesis |
| 7 | Negron Celestino & Quispe Quispe (2021) | Perú | 2021 | Tesis |
| 8 | Zamora Quiñonez (2020) | Perú | 2020 | Tesis |
| 9 | Rimarachin Rimarachin & Soraluz Granados (2020) | Perú | 2020 | Tesis |
| 10 | Sarmiento Sotta (2019) | Perú | 2019 | Tesis |
| 11 | Alcalde Vargas (2019) | Perú | 2019 | Tesis |
| 12 | Cordero García & Guzmán Pulla (2022) | Ecuador | 2022 | Tesis |
| 13 | García Zambrano (2019) | Ecuador | 2019 | Artículo |
| 14 | Chamfé Carrillo (2021) | España | 2021 | Tesis |
| 15 | UNIR (2020) | España | 2020 | Artículo |

De este modo, se observa que finalmente la mayor participación de estudios para el análisis, se obtienen del Perú, seguido de Colombia, (Ver porcentaje de participación Figura 7).

Figura 7. *Participación de países con proyectos de construcción vial.*



Nota. Países seleccionados para el análisis.

En el proceso de revisión y extracción de datos, se perfila una codificación de características de los respectivos estudios seleccionados para su análisis, en cuyo diseño se han determinado los aspectos metodológicos, sustantivos y extrínsecos de inclusión, como son: (1) autor(es), (2) país donde se realizó el estudio, (3) año de publicación, (3) Título del documento, (4) tipo de documento, (5) metodología y población muestra, 6) Resultados (Factores de riesgos laborales en proyectos de construcción vial y Factores causales del retraso en proyectos de infraestructura vial). Así, las características de los respectivos estudios elegidos para la síntesis cualitativa permiten construir la Matriz analítica de caracterización factores de riesgos laborales y de retraso en los proyectos de construcción vial, (MACFRL-PCV). Producto de la Revisión sistemática, (Ver Apéndice E).

De acuerdo a los resultados de la matriz MACFRL-PCV, 6 estudios (40%) fueron realizados en el Perú, (Cruz Vásquez & Juárez Villagaray, 2021; Negron Celestino & Quispe Quispe, 2021; Zamora Quiñonez, 2020; Rimarachin Rimarachin & Soraluz Granados, 2020; Sarmiento Sotta, 2019; Alcalde Vargas, 2019); 5 estudios (34%) en Colombia, (Mera Rivera & Manrique Gracia, 2021; Sua Pulido, 2021; Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021; Quitiaquez & Moreno, 2021; Castellanos Bejarano, 2020); 2 trabajos (13%) en Ecuador, (Cordero García & Guzmán Pulla, 2022; García Zambrano, 2019); y 2 estudios (13%) en España, (Chamíe Carrillo, 2021; UNIR, 2020). Publicados en los últimos cuatro años.

En cuanto, a la metodología y población muestra realizado por los investigadores de dichos documentos seleccionados, 6 corresponden a revisiones sistemáticas o literatura, sobre documentos de construcción vial, accidentes ocurridos en el sector de la construcción, e identificación de riesgos laborales; los 9 restantes, corresponde a trabajos de tipo no experimental,

cuantitativo, de estudios descriptivos, los cuales, se aplicaron a poblaciones muestrales de empresas del sector de la construcción.

En consecuencias, los resultados sobre los factores de riesgo laborales en el sector de la construcción, así como los factores causales del retraso de los proyectos, se establece la siguiente matriz caracterización de frecuencias de los factores, (MCFRL-PCV) que se clasifica según los factores de riesgos determinados en el marco conceptual, Físicos, eléctricos, químicos, biológicos y psicosociales, cuyos datos obtenidos de la MACFRL-PCV (Apéndice E), permiten obtener los siguientes resultados (Ver Tabla 12).

Tabla 12. *Matriz de frecuencias caracterización principales factores de riesgos laborales en la construcción de vías*

| Tipo de Peligro | Posición de los riesgos identificados | Factores de riesgos laborales frecuentes en la construcción de vías | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------------------------|---|------------|-----------------|--|--|---|---|-----------------------------------|--------------------|
| | | Identificación riesgo | Frecuencia | % Ref. Estudios | Autores y países | | | | | |
| Locativos | 1 | Caídas a nivel y distinto nivel | 6 | 40 | (Castellanos Bejarano, 2020) (Col) | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) | (Sarmiento Sotta, 2019) (Perú) | (Cordero García & Guzmán Pulla, 2022) (Ecu) | (Quitiaquez & Moreno, 2021) (Col) | (UNIR, 2020) (Esp) |
| Biomecánicos | 2 | Ergonómicos Sobreesfuerzo muscular (Sobrecargas) | 4 | 27 | (Castellanos Bejarano, 2020) (Col) | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) | (Cordero García & Guzmán Pulla, 2022) (Ecu) | (UNIR, 2020) (Esp) | | |
| Mecánicos | 3 | Atrapamientos | 4 | 27 | (Castellanos Bejarano, 2020) (Col) | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) | (Sarmiento Sotta, 2019) (Perú) | (UNIR, 2020) (Esp) | | |
| Eléctrico | 4 | Electrocución | 4 | 27 | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) | (Cordero García & Guzmán Pulla, 2022) (Ecu) | (Alcalde Vargas, 2019) (Perú) | (UNIR, 2020) (Esp) | | |

| Tipo de Peligro | Posición de los riesgos identificados | Identificación riesgo | Frecuencia | % Ref. Estudios | Autores y países | | | |
|--------------------|---------------------------------------|---|------------|-----------------|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Trabajo en alturas | 5 | Caída de objetos | 4 | 27 | (Castellanos Bejarano, 2020) (Col) | (Sarmiento Sotta, 2019) (Perú) | (Quitiaquez & Moreno, 2021) (Col) | (UNIR, 2020) (Esp) |
| Eléctrico | 6 | Incendios | 4 | 27 | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) | (Zamora Quiñonez, 2020) (Perú) | (Sarmiento Sotta, 2019) (Perú) | (Alcalde Vargas, 2019) (Perú) |
| Mecánicos | 7 | Golpes por o contra objeto | 3 | 20 | (Castellanos Bejarano, 2020) (Col) | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) | (Sarmiento Sotta, 2019) (Perú) | |
| Físicos | 8 | Ruido | 3 | 20 | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) | (Sarmiento Sotta, 2019) (Perú) | (Quitiaquez & Moreno, 2021) (Col) | |
| Físicos | 9 | Vibraciones | 3 | 20 | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) | (Sarmiento Sotta, 2019) (Perú) | (Quitiaquez & Moreno, 2021) (Col) | |
| Biomecánicos | 10 | Ergonómicos malas posturas | 3 | 20 | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) | (García Zambrano, 2019) (Ecu) | (Quitiaquez & Moreno, 2021) (Col) | |
| Mecánicos | 11 | Cortapunzantes (Amputaciones) | 3 | 20 | (Castellanos Bejarano, 2020) (Col) | (Cordero García & Guzmán Pulla, 2022) (Ecu) | (Quitiaquez & Moreno, 2021) (Col) | |
| Químicos | 12 | Exposición a sustancias químicas (derrames) | 3 | 20 | (Castellanos Bejarano, 2020) (Col) | (Zamora Quiñonez, 2020) (Perú) | (Sua Pulido, 2021) (Col) | |
| Mecánicos | 13 | Traumas por proyección de partículas | 3 | 20 | (Castellanos Bejarano, 2020) (Col) | (Cordero García & Guzmán Pulla, 2022) (Ecu) | (UNIR, 2020) (Esp) | |
| Químicos | 14 | Fuga de gases nocivos | 3 | 20 | (Zamora Quiñonez, 2020) (Perú) | (Sarmiento Sotta, 2019) (Perú) | (Sua Pulido, 2021) (Col) | |
| Físicos | 15 | Explosiones | 3 | 20 | (Zamora Quiñonez, 2020) (Perú) | (Sarmiento Sotta, 2019) (Perú) | (Alcalde Vargas, 2019) (Perú) | |

| Tipo de Peligro | Posición de los riesgos | Identificación riesgo | Frecuencia | % Ref. Estudios | Autores y países | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------------------|------------|-----------------|---|---|
| Biomecánicos | 16 | Ergonómicos trabajo repetitivo | 2 | 13 | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) | (García Zambrano, 2019) (Ecu) |
| Locativos | 17 | Pisadas, choques | 2 | 13 | (Castellanos Bejarano, 2020) (Col) | (Quitiaquez & Moreno, 2021) (Col) |
| Fenómenos naturales | 18 | Geológicos (inestabilidad suelos) | 2 | 13 | (Zamora Quiñonez, 2020) (Perú) | (Sarmiento Sotta, 2019) (Perú) |
| Fenómenos naturales | 19 | Hidrometeorológicos | 2 | 13 | (Negron Celestino & Quispe Quispe, 2021) (Perú) | (Zamora Quiñonez, 2020) (Perú) |
| Fenómenos naturales | 20 | Inundaciones | 2 | 13 | (Sarmiento Sotta, 2019) (Perú) | (Rimarachin Rimarachin & Soraluz Granados, 2020) (Perú) |
| Locativos | 21 | Sepultamiento | 1 | 7 | (Sarmiento Sotta, 2019) (Perú) | |
| Locativos | 22 | Excavaciones | 1 | 7 | (Sarmiento Sotta, 2019) (Perú) | |
| Mecánicos | 23 | Aplastamientos | 1 | 7 | (Sarmiento Sotta, 2019) (Perú) | |
| Trabajo en alturas | 24 | Caídas a distinto nivel | 1 | 7 | (Cordero García & Guzmán Pulla, 2022) (Ecu) | |
| Físicos | 25 | Estrés térmico | 1 | 7 | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) | |
| Químicos | 26 | Intoxicación por gases | 1 | 7 | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) | |
| Químicos | 27 | Combustibles | 1 | 7 | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) | |

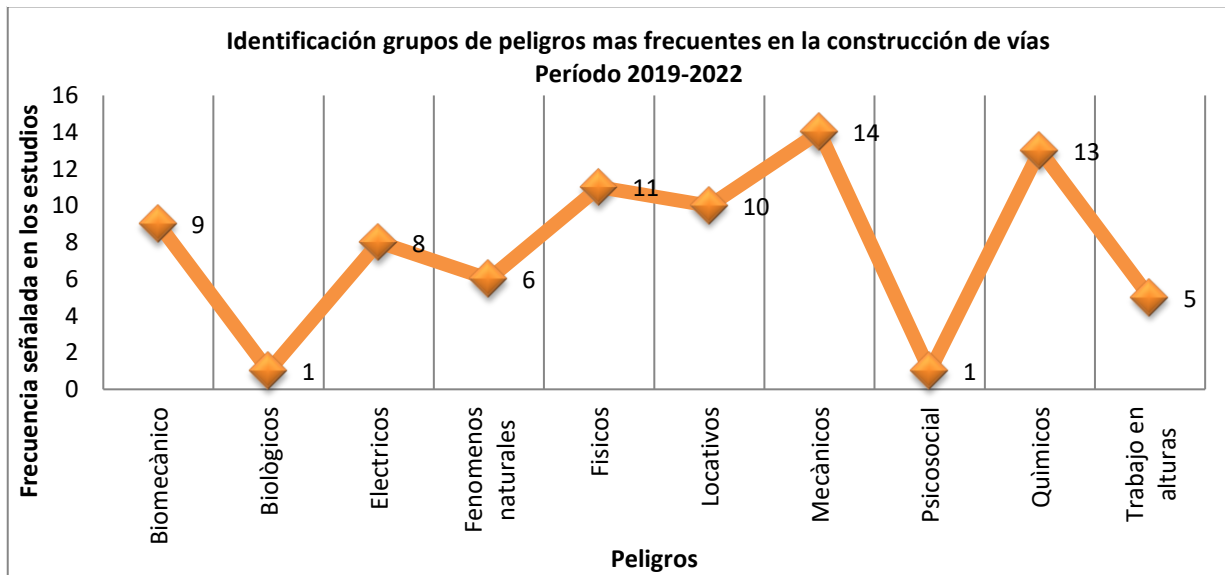
| Tipo de Peligro | Posición de los riesgos identificados | Identificación riesgo | Frecuencia | % Ref. Estudios | Autores y países |
|-----------------|---------------------------------------|-----------------------|------------|-----------------|--|
| Químicos | 28 | Pinturas | 1 | 7 | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) |
| Químicos | 29 | Disolventes | 1 | 7 | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) |
| Químicos | 30 | Lubricantes | 1 | 7 | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) |
| Químicos | 31 | Grasas | 1 | 7 | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) |
| Químicos | 32 | Polvos | 1 | 7 | (Quitiaquez & Moreno, 2021) (Col) |
| Biológicos | 33 | Virus | 1 | 7 | (Quitiaquez & Moreno, 2021) (Col) |
| Físicos | 34 | Radiaciones | 1 | 7 | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (Col) |
| Psicosocial | 35 | Estrés | 1 | 7 | (García Zambrano, 2019) (Ecu) |

Nota. Matriz de caracterización factores de riesgo laboral, final resultante de la Matriz base (Apéndice E).

En relación, a los estudios realizados por los investigadores referenciados en la matriz anterior, de los 15 estudios, se destacan 10 factores de riesgos más frecuentes en la construcción de vías: mecánicos, químicos, físicos, locativos, biomecánicos, eléctricos, fenómenos naturales, trabajo en las alturas, biológicos, y psicosociales; riesgos considerados en la clasificación de la guía GTC 45 del ICONTEC (2012).

De acuerdo a la tabla anterior, se observa que en tres países latinoamericanos (Colombia, Perú, Ecuador), y uno europeo (España), el riesgo más presente o frecuente en la construcción de vías, son la “Caídas a nivel y distinto nivel” identificado en el 40% de los estudios analizados, (6 investigaciones), el cual pertenece al grupo de los locativos, siendo muy frecuente en Colombia este riesgo, los otros tipos de riesgos identificados hallados en orden de frecuencia, se hacen presente entre una constante de 4 estudios (27%), 3 estudios (20%), 2 estudios (13%), y un grupo de 1 estudios (7%). Sin embargo, se encuentra que el grupo de los riesgos mecánicos, es el que mayor frecuente se encuentra en los estudios, (Ver Figura 8).

Figura 8. Grupo de factores de riesgos laborales más frecuentes en la construcción de vías



Nota. Gráfico resultante del análisis de 15 documentos (13 estudios de tres países suramericanos: Colombia, Perú, Ecuador; y 2 de un país europeo, España).

Ahora bien, visto el panorama general anterior donde los documentos analizados identifican 10 principales grupos de peligros como potenciales factores de riesgo frecuentes en la construcción de vías, a continuación, se detallan los 5 grupos de riesgos que son más recurrentes,

de acuerdo a los resultados de la matriz de caracterización de los principales factores de riesgos laborales en la construcción de vías, (Tabla 12), se tiene entonces que:

En el resultante del análisis de los 15 estudios seleccionados, se identifican un total de 35 tipos de riesgos más frecuentes, (Tabla 12), y de acuerdo con la Figura 7, el grupo de *riesgos mecánicos* ocupa el primer lugar al identificarse en 14 de los estudios (94%) con cinco tipologías que son más frecuentes en la construcción de vías, las cuales se mencionan a continuación en el siguiente orden: atrapamientos, (ocupa la posición 3 de la matriz general, Tabla 12, con un 27% de participación), le sigue, golpes por o contra objetos, (ocupa la posición 7 como uno de los más frecuentes con un 20%); Corta-punzantes (Posición 11, con Amputaciones o cizallamientos; mencionada en el 20% de los estudios); traumas por proyección de partículas, (posición 13 señalada en el 20% de los estudios); y aplastamientos (posición 27 mencionado en el 7% de los documentos). (Ver tabla 13 y apéndice G imágenes gráficas representativas).

Tabla 13. Riesgos mecánicos y sus tipos identificados en los estudios

| Tipo de Peligro | Clasificación general | Factores de riesgos laborales frecuentes en la construcción de vías | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|---|------------|------------|------------------------------|--|-----------------------------|--------------|
| | | Identificación riesgo | Frecuencia | % Estudios | Estudios | | | |
| Mecánicos | 3 | Atrapamientos | 4 | 27% | (Castellanos Bejarano, 2020) | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) | (Sarmiento Sotta, 2019) | (UNIR, 2020) |
| | 7 | Golpes por o contra objeto | 3 | 20% | (Castellanos Bejarano, 2020) | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) | (Sarmiento Sotta, 2019) | |
| | 11 | Cortapunzantes (Amputaciones) | 3 | 20% | (Castellanos Bejarano, 2020) | (Cordero García & Guzmán Pulla, 2022) | (Quitiaquez & Moreno, 2021) | |

| Tipo de Peligro | Clasificación general | Factores de riesgos laborales frecuentes en la construcción de vías | | | | | |
|-----------------|-----------------------|---|--------------------|------------|------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| | | Identificación riesgo | Frecuencia | % Estudios | Estudios | | |
| Mecánicos | 13 | Traumas por proyección de partículas | 3 | 20% | (Castellanos Bejarano, 2020) | (Cordero García & Guzmán Pulla, 2022) | (UNIR, 2020) |
| | 23 | Aplastamientos | 1 | 7% | (Sarmiento Sotta, 2019) | | |
| Totales: | | 5 tipos | 14 estudios | 94% | | | |

Nota. Identificación de riesgos del grupo mecánicos, señalados con frecuencia en los estudios analizados.

El segundo grupo corresponde a los riesgos químicos, mencionado en 13 estudios (87%), al identificar riesgos de tipo: Exposición a sustancias químicas (derrames); Fuga de gases nocivos; Intoxicación por gases; combustibles; pinturas, disolventes, lubricantes, grasas, polvos, como se puede ver en la tabla 14.

Tabla 14. Riesgos químicos y sus tipos identificados en los estudios

| Tipo de Peligro | Clasificación general | Factores de riesgos laborales frecuentes en la construcción de vías | | | | | |
|-----------------|-----------------------|---|------------|------------|--|-------------------------|--------------------|
| | | Identificación riesgo | Frecuencia | % Estudios | Estudios | | |
| Químicos | 12 | Exposición a sustancias químicas (derrames) | 3 | 20% | (Castellanos Bejarano, 2020) | (Zamora Quiñonez, 2020) | (Sua Pulido, 2021) |
| | 14 | Fuga de gases nocivos | 3 | 20% | (Zamora Quiñonez, 2020) | (Sarmiento Sotta, 2019) | (Sua Pulido, 2021) |
| | 26 | Intoxicación por gases | 1 | 7% | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) | | |

| Tipo de Peligro | Clasificación general | Factores de riesgos laborales frecuentes en la construcción de vías | | | |
|-----------------|-----------------------|---|--------------------|------------|--|
| | | Identificación riesgo | Frecuencia | % Estudios | Estudios |
| | 27 | Combustibles | 1 | 7% | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) |
| | 28 | Pinturas | 1 | 7% | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) |
| | 29 | Disolventes | 1 | 7% | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) |
| | 30 | Lubricantes | 1 | 7% | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) |
| | 31 | Grasas | 1 | 7% | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) |
| | 32 | Polvos | 1 | 7% | (Quitiaquez & Moreno, 2021) |
| Totales: | | 9 tipos | 13 estudios | 87% | |

Nota. Identificación de riesgos del grupo químicos, señalados con frecuencia en los estudios analizados.

El tercer lugar, dentro la clasificación general por grupos de peligros, se encuentra los de tipo físico, identificándose en 11 de los estudios (74%), las siguientes tipologías como las más frecuentes en el respectivo orden: Ruido, Vibraciones, Explosiones, estrés térmico, radiaciones, (Ver Tabla 15)

Tabla 15. Riesgos físicos y sus tipos identificados en los estudios

| Tipo de Peligro | Clasificación general | Factores de riesgos laborales frecuentes en la construcción de vías | | | | | |
|-----------------|-----------------------|---|--------------------|------------|--|-------------------------|-----------------------------|
| | | Identificación riesgo | Frecuencia | % Estudios | Estudios | | |
| Físicos | 8 | Ruido | 3 | 20% | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) | (Sarmiento Sotta, 2019) | (Quitiaquez & Moreno, 2021) |
| | 9 | Vibraciones | 3 | 20% | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) | (Sarmiento Sotta, 2019) | (Quitiaquez & Moreno, 2021) |
| | 15 | Explosiones | 3 | 20% | (Zamora Quiñonez, 2020) | (Sarmiento Sotta, 2019) | (Alcalde Vargas, 2019) |
| | 25 | Estrés térmico | 1 | 7% | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) | | |
| | 34 | Radiaciones | 1 | 7% | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) | | |
| Totales: | | 5 tipos | 11 estudios | 74% | | | |

Nota. Identificación de riesgos del grupo físicos, señalados con frecuencia en los estudios analizados.

En el cuarto lugar, los hallazgos ubican al grupo de los *riesgos locativos*, con 10 estudios (67%), al identificarse tipos tales como: caídas a nivel y distinto nivel, pisadas choques, sepultamientos, excavaciones. Asimismo, en este grupo, se encuentra el riesgo más señalado en los estudios dentro la clasificación general de riesgos en la construcción de vías, como son las caídas a nivel y distinto nivel, como se puede ver en la tabla 16 de riesgos locativos y sus tipos identificados en los estudios.

Tabla 16. Riesgos locativos y sus tipos identificados en los estudios

| Tipo de Peligro | Clasificación general | Factores de riesgos laborales frecuentes en la construcción de vías | | | Estudios | | | | | |
|-----------------|-----------------------|---|--------------------|------------|------------------------------|--|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------|
| | | Identificación riesgo | Frecuencia | % Estudios | | | | | | |
| Locativos | 1 | Caídas a nivel y distinto nivel | 6 | 40 | (Castellanos Bejarano, 2020) | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) | (Sarmiento Sotta, 2019) | (Cordero García & Guzmán Pulla, 2022) | (Quitiaquez & Moreno, 2021) | (UNIR, 2020) |
| | 17 | Pisadas, choques | 2 | 13 | (Castellanos Bejarano, 2020) | (Quitiaquez & Moreno, 2021) | | | | |
| | 21 | Sepultamiento | 1 | 7 | (Sarmiento Sotta, 2019) | | | | | |
| | 22 | Excavaciones | 1 | 7 | (Sarmiento Sotta, 2019) | | | | | |
| Totales: | | 4 tipos | 10 estudios | 67 | | | | | | |

Nota. Identificación de riesgos del grupo locativos, señalados con frecuencia en los estudios analizados.

En el quinto lugar, se encuentra el grupo de los riesgos biomecánicos, identificados en 9 estudios (60%) al señalar tres tipos: Ergonómicos Sobreesfuerzo muscular (Sobrecargas), Ergonómicos malas posturas, y ergonómicos trabajos repetitivos, (Ver Tabla 17).

Tabla 17. Riesgos biomecánicos y sus tipos identificados en los estudios

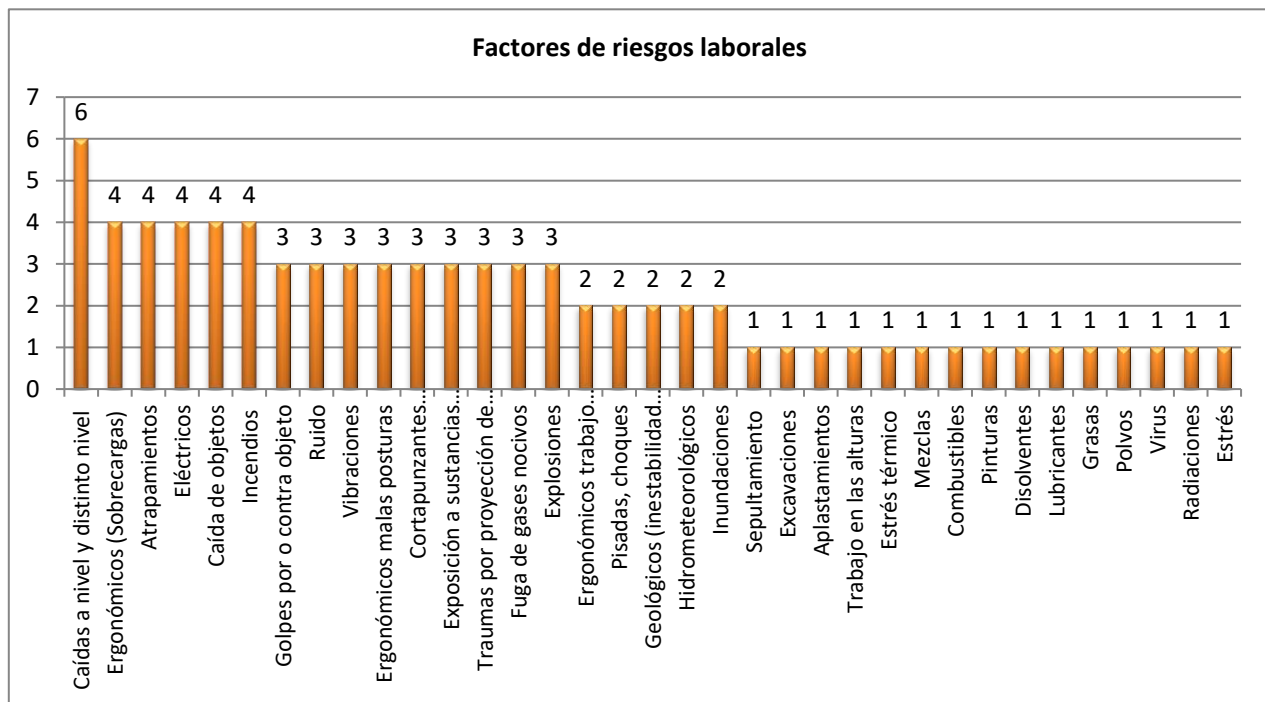
| Tipo de Peligro | Clasificación general | Factores de riesgos laborales frecuentes en la construcción de vías | | | Estudios | | | | | |
|-----------------|-----------------------|---|------------|------------|--|--|---------------------------------------|--------------|--|--|
| | | Identificación riesgo | Frecuencia | % Estudios | | | | | | |
| Biomecánicos | 2 | Ergonómicos Sobreesfuerzo muscular (Sobrecargas) | 4 | 27% | (Castellanos Bejarano, 2020) | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) | (Cordero García & Guzmán Pulla, 2022) | (UNIR, 2020) | | |
| | 10 | Ergonómicos malas posturas | 3 | 20% | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) | (García Zambrano, 2019) | (Quitiaquez & Moreno, 2021) | | | |

| Tipo de Peligro | Clasificación general | Factores de riesgos laborales frecuentes en la construcción de vías | | | |
|-----------------|-----------------------|---|-------------------|------------|--|
| | | Identificación riesgo | Frecuencia | % Estudios | Estudios |
| | 16 | Ergonómicos trabajo repetitivo | 2 | 13% | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) (García Zambrano, 2019) |
| Totales: | | 3 tipos | 9 estudios | 60% | |

Nota. Identificación de riesgos del grupo biomecánicos, señalados con frecuencia en los estudios analizados.

En general, la participación de todas estas tipologías halladas en los trabajos, se muestran en el siguiente diagrama de columnas según sus frecuencias referenciadas en los estudios analizados, como se puede apreciar en la figura 9.

Figura 9. Frecuencia de riesgos laborales más frecuentes en la construcción de vías



Nota. Tipos de riesgos mencionados con más frecuencia en los documentos analizados, el primer lugar lo ocupa las caídas a nivel y distinto nivel mencionados en 6 estudios de los 15 revisados.

| Posición | Factores causales | Colombia | España | Colombia | Colombia | Ecuador | Perú | Colombia | Perú | Ecuador | Perú |
|----------|---|---------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--|--------------------------|---------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| | | (Mera Rivera & Manrique Gracia, 2021) | (Chamíe Carrillo, 2021) | (Castellanos Bejarano, 2020) | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) | (García Zambra no, 2019) | (Rimarachin & Soraluz Granados, 2020) | (Sua Pulido, 2021) | (Negron Celestino & Quispe, 2021) | (Cordero García & Guzmán Pulla, 2022) | (Alcalde Vargas, 2019) |
| 15 | Inestabilidad financiera | | 1 | | | | | | | | |
| 16 | Estructura organizacional deficiente | | 1 | | | | | | | | |
| 17 | Lenta toma de decisiones | | 1 | | | | | | | | |
| 18 | Deficiente comunicación por parte del contratista. | | 1 | | | | | | | | |
| 19 | Accidentes laborales | | | | | 1 | | | | | |
| 20 | Ausentismo laboral por enfermedades laborales | | | | | | 1 | | | | |
| 21 | Mala aplicación de licencias ambientales | | | | | | | 1 | | | |
| 22 | Infracciones y multas | | | | | | | | 1 | | |
| 23 | Daño de materiales | | | | | | | | | | 1 |
| 24 | Paralizaciones por incumplimiento de la seguridad y salud en el trabajo | | | | | | | | | | 1 |

De acuerdo a los datos de la matriz anterior, los diez factores causales principales identificados que con frecuencia retrasan los proyectos son: Mala gestión y supervisión del sitio, Experiencia inadecuada del contratista, Planificación inadecuada del proyecto, Escasez de equipo, Factores climáticos, Mala planificación en ruta, Alto índice de rotación laboral, Mano de obra no capacitada, Cambios de sistemas de trabajo, Escases de recursos materiales. De esta identificación, el trabajo realizado por Mera Rivera y Manrique Gracia (2021) quienes realiza un análisis sistemático de 47 documentos de construcción vial, de los cuales quince (15) son provenientes de África, treinta (30) de Asia y dos (2) de N. América, siendo los autores más representativos para el análisis, seguidos por Chamíe Carrillo (2021).

De esta forma, se da respuesta al primer objetivo de la investigación y a los criterios de inclusión de la revisión sistemática; además, se da cumplimiento al primer hito del acta de constitución.

4.2. Existencia y nivel de gestión de los riesgos laborales y la SST durante su ciclo de vida de los proyectos de construcción vial en Garzón Huila

La gestión de existencia de los riesgos laborales y la SST en los proyectos de construcción vial, determina los niveles en los cuales son considerados estos tipos de riesgos, al ser plenamente identificados y abordados con una planificación de respuestas, en las fases de procesos iniciación y planeación, como parte de los planes de gestión para garantizar el buen flujo del ciclo de vida de los proyectos.

De este modo, en esta sección se procede a dar respuesta a los hitos 2,3 y 4 establecidos en el acta de constitución, para dar paso a la revisión documental de los proyectos de construcción vial en Garzón Huila, con al menos tres años de antigüedad considerándose estados: celebrado, terminado, adjudicado o en proceso. La finalidad, analizar cómo se gestiona los riesgos laborales en los proyectos de construcción vial en el municipio de Garzón Huila, considerándose principalmente la matriz de riesgos 3, para examinar cómo se planifica la respuesta a los riesgos laborales en este tipo de proyectos, si existe un plan gestión de riesgos, restricciones y dependencias, predeterminado al comienzo en el acta de constitución (Numeral 3.1.1.8).

Para dar trámite y respuesta a dichos hitos mencionados al comienzo, se encontró que, la fuente primaria de información es la Alcaldía Municipal de Garzón Huila, entidad a quien se diligencio una respectiva carta de autorización dirigida al departamento de planeación, radicando el oficio No 01-DAP-000965-E-2022, (Apéndice H). Al respecto, sobre el riesgo de no poder

obtener permiso por parte de esta administración pública para acceder a los documentos de proyectos de construcción vial celebrados en esta comunidad municipal, tanto urbanos como rurales, la entidad en un comienzo no presentó ningún obstáculo.

Se procede a buscar la información partiendo de una entrevista informal con el departamento de planeación, en la entidad municipal, llegándose a ubicar un documento que manejan para esa gestión, un tipo de cartilla titulada: “Guía del programa Colombia Rural 2019” del Ministerio de Transporte Nacional, en asocio con el Departamento Nacional de Planeación – DNP, y el Instituto Nacional de Vías – INVÍAS, (Apéndice F). En este documento, se observa el alcance de intervención en las vías, los cuales se centran en el mantenimiento y mejoramiento, bajo cuatro lineamientos: “Vías de integración regional que impulsen el desarrollo socioeconómico”; “Aporte de capacidad operativa de los municipios”; “Esquemas de participación comunitaria”; y “Mantenimiento con el apoyo de los batallones de Ingenieros Militares”.

Lo anterior, genera preocupación en materia de la seguridad laboral dado que se está vinculando a personas de la comunidad para labores de “rocería, limpieza de obras de arte y cunetas, remoción de derrumbes menores y bacheo manual” (Ministerio de Transporte, 2019, p.8). La inquietud, es que en esos proceso no se contemplan las gestiones de riesgos, lo cual, se resume con simplemente observar la siguiente imagen que forma parte ilustrativa de las labores que ejecutan en los oficios de mantenimiento y mejoramiento de las vías en los sectores rurales, (Ver Figura 10).

Figura 10. *Esquemas de participación comunitaria en los proyectos de vías rurales*



Tomado del Ministerio de Transporte (2019), Guía del programa Colombia Rural 2019.

Como se observa en la anterior fotografía, los esquemas de la participación comunitaria, personas campesinas, se encuentran expuestas a riesgos físicos, biológicos, sin las mínimas condiciones de seguridad, expuestos a caídas, caída de materiales, (sin ningún casco de protección), manipulación de herramientas cortopunzantes, picaduras de serpientes. Por lo tanto, este preliminar deja ver la realidad sobre el casi nulo gestionamiento de los riesgos laborales en los proyectos viales, en especial, los del sector rural.

Es de mencionarse que “El Municipio de Garzón cuenta con aproximadamente 400 km de vías terciarias y unos 200 km de vías de cuarta categoría o ramales, a los cuales la administración municipal debe garantizar su transitabilidad.” (Departamento de Planeación, Alcaldía Municipal de Garzón Huila, 2014, p.3).

Continuando con la investigación, se logra obtener otro documento de gran importancia para los análisis, hallado en el proceso pre contractual de un proyecto, el “Mantenimiento y mejoramiento del corredor productivo Filo Guayabal - El Descanso en el municipio de Garzón en

el departamento del Huila del programa 'Colombia rural'” identificado como tipo obra No. LICP-001-2020, con su respectiva matriz de riesgos 3 (Apéndice I)

En vista de lo anterior, de no disponer de más documentos formales en físico o digitales de proyectos de construcción vial en la Alcaldía Municipal de Garzón, cuyo interés central de es la gestión de los riesgos laborales formalizados en matrices de riesgo, la entidad emite a los investigadores la respuesta oficio No. DAP -064-2023 en la que se menciona textualmente lo siguiente: “En los proyectos de construcción vial del Municipio de Garzón no se incluye las matrices de Riesgos en Seguridad y salud laboral, porque los mismos los elabora o diseña el contratista quien ejecuta las obras” (Jiménez Roa, 2023), (Ver oficio apéndice J).

Ante lo anterior, y la poca información obtenida se procedió con el plan de respuesta a este riesgo, realizándose una búsqueda de información en base de datos especializadas como la de Colombia Licitada, la cual, que se encuentra articulada al SECOP I, SECOP II donde se procede con la revisión sistemática empleando los filtros o criterios de búsqueda e inclusión que ofrece el recurso, considerándose los siguientes:

Entidad: Alcaldía Municipal de Garzón Huila.

Tipo: Licitación pública, licitación obra pública.

Estado: adjudicado, celebrado

Departamento: Huila,

Municipio: Garzón

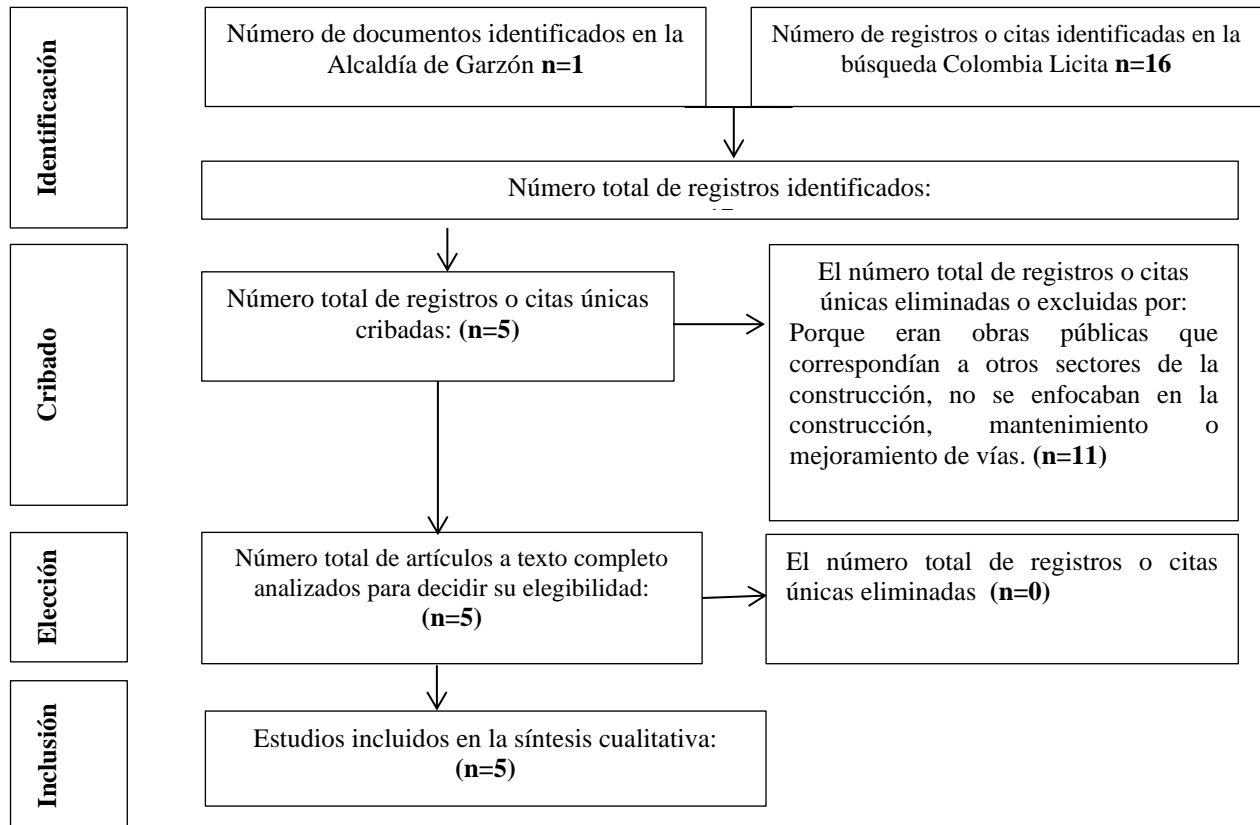
Rango de fecha: 2019/01/01-20221231

En proyectos de construcción de vías en Garzón Huila, incluidos de mantenimiento y mejoramientos de vías.

Asimismo, en la revisión de los documentos preseleccionados, se tiene en cuenta criterios de inclusión como: Nombre u Objeto, finalidad, período, la existencia de una evaluación gestión de los riesgos laborales, (Si, No), identificación del tipo de riesgo laboral, valoración del riesgo (Alto, Medio, Bajo), estimación probabilidad de ocurrencia, (Raro, Improbable, Posible, Probable, Casi cierto), nivel de gestión, (General, Especifico), la articulación al SST, durante su ciclo de vida de los proyectos, y lo que se hace más importante para este trabajo investigativo, de verificar y revisar la existencia de gestión de riesgos específicos como los reconocidos en los resultados al comienzo de este capítulo (numeral 4.1), y la existencia de una planificación de respuesta a esos riesgos.

Así, partiendo de lo anterior, considerando el documento inicial suministrado por la Alcaldía de Garzón, se procede con la búsqueda complementaria de información en la base de datos de Colombia Licita, aplicando los criterios de búsqueda (Ver Apéndice K), que arroja un total de 16 resultados en ese rango de fecha. De esta manera, se procede con el cribado de la información mediante el diagrama prisma, (Ver Figura 11).

Figura 11. Fases de selección documentos en proyectos viales en Garzón Huila período 2019-2022



Nota. Número de proyectos identificados en torno al sector de la construcción de vías, en el municipio de Garzón Huila.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se encuentra 5 documentos en la gestión de proyectos de vías relacionados en contextos de: mantenimiento, mejoramiento, y rehabilitación; pero ninguno en la construcción de vías; los cuales, han sido aplicados en el municipio de Garzón Huila, en el período 2019-2022, (Ver Tabla 19). Sin embargo, en esos contextos los peligros o riesgos laborales se hacen presentes, que precisan también de una evaluación y gestión de riesgos en dichos proyectos viales. Se tiene entonces lo siguiente:

Tabla 19. Existencia de la gestión de riesgos laborales en los proyectos viales de Garzón Huila

| Existencia gestión de riesgos en los proyectos | Proyectos identificados | | | | |
|--|---|--|--|---|--|
| | Proyecto 1 | Proyecto 2 | Proyecto 3 | Proyecto 4 | Proyecto 5 |
| | Código Secop I: 19-21-15144 | Código Secop I: 18-1-196430 | Código Secop I: 18-21-7497 | Alcaldía: LICP-001-2020 | Código Secop I: 22-21-30043 |
| Objeto | Construcción de pavimento rígido para las vías urbanas del departamento del Huila municipio de Garzón | Mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa huella en municipios del departamento del Huila | Rehabilitación y bacheo en vías secundarias del departamento del Huila | Mantenimiento y mejoramiento del corredor productivo Filo Guayabal - El Descanso en el municipio de Garzón en el departamento del Huila del programa "Colombia rural" | Rehabilitación de 715 m de pavimento flexible iniciando en calle 9 con carrera 1c terminando en la calle 7 con carrera 4E, vía que conduce del seminario conciliar al bosque de Empugar, sector nororiental del municipio de Garzón - departamento del Huila |
| Finalidad | Mejoramiento | Mejoramiento | Rehabilitación | Mantenimiento mejoramiento | Rehabilitación |
| Tipo obra: | Licitación obra pública | Licitación obra pública | Licitación obra pública | Licitación obra pública | Licitación obra pública |
| Sector: | Infraestructura de transporte | Infraestructura de transporte | Infraestructura de transporte | Infraestructura de transporte | Infraestructura de transporte |
| Clase: | Servicios de construcción de autopistas y carreteras | Servicios de construcción de autopistas y carreteras | Servicios de construcción de autopistas y carreteras | Servicios de construcción de autopistas y carreteras | Servicios de construcción de autopistas y carreteras |
| Período | 2019-12-30 | 2019-03-06 | 2019-05-14 | 2020-10-14 | 2022-05-16 |
| Estado | Celebrado | Celebrado | Celebrado | Celebrado | Celebrado |
| Evaluación de riesgos (Matriz) | SI Matriz 1 (Experiencia) y Matriz 3 (Riesgos). | No se encuentra matrices. | No se encuentra matrices. | SI Matriz 3 (Riesgos). | SI Matriz 1 (Experiencia); Matriz 2 (Indicadores financieros y organizacionales) y Matriz 3 (Riesgos). |
| Existencia gestión de riesgos en los proyectos | Proyectos identificados | | | | |
| | Proyecto 1 | Proyecto 2 | Proyecto 3 | Proyecto 4 | Proyecto 5 |
| | Código Secop I: 19-21-15144 | Código Secop I: 18-1-196430 | Código Secop I: 18-21-7497 | Alcaldía: LICP-001-2020 | Código Secop I: 22-21-30043 |
| Identificación riesgos laborales | No se encuentra una matriz de riesgos laborales. Se encuentra la matriz 3 de riesgos donde se identifica 10 tipos de riesgos pero en el proceso contractual, centrados en el | No se encuentra una matriz de riesgos laborales | No se encuentra una matriz de riesgos laborales | No se encuentra una matriz de riesgos laborales. Se ubica la matriz 3 de riesgos donde se identifica 17 riesgos, centrados en el proceso contractual de tipo: Operacional, (con 9); económico, (3); judicial, (1); social, (1) ambiental, (1); de naturaleza, (1); y | No se encuentra una matriz de riesgos laborales |

| Existencia gestión de riesgos en los proyectos | Proyectos identificados Período: 2019-2022 | | | | |
|--|---|--|---|---|---|
| | Proyecto 1 Código Secop I: 19-21-15144 | Proyecto 2 Código Secop I: 18-1-196430 | Proyecto 3 Código Secop I: 18-21-7497 | Proyecto 4 Alcaldía: LICP-001- 2020 | Proyecto 5 Código Secop I: 22- 21-30043 |
| <p>tipo: Operacional, (con 5); económico, (3); de naturaleza, (1); y regulatorio, (1).</p> <p>Se referencia los siguientes:</p> <p><i>Tipo operacional (TO) #6:</i> "Responsabilidad civil extracontractual por daños o lesiones".</p> <p><i>Tipo de naturaleza (TN):</i> "Enfermedad, accidentes laborales o suceso geológico o natural".</p> | <p>regulatorio, (1). Ejemplo como los describe en la matriz: <i>Tipo social (TS):</i> "Paros, cierres viales o situaciones de orden público que impidan o retarden significativamente el suministro de insumos necesarios para la obra". <i>Tipo Ambiental (TA):</i> "Afectación del medio ambiente con ocasión de los trabajos a realizar." <i>Tipo de naturaleza (TN):</i> Inundaciones en el sitio de la obra por lluvias". <i>Tipo operacional (TO) #14:</i> "Incumplimiento de obligaciones patronales que conlleve la parálisis de las labores". <i>Tipo operacional (TO) #15:</i> "Deficiente calidad de materiales utilizados por el contratista para ejecutar el contrato". <i>Tipo operacional (TO) #16:</i> "Condiciones topográficas complejas no previstas".</p> | | | | |
| Valoración | TO #6: 4 (Riesgo bajo) TN: 8 (Riesgo extremo) | | TS: 4 (Riesgo bajo) TA: 5 (Riesgo medio) TN: 5 (Riesgo medio) TO#14: 4 (Riesgo bajo) TO#15: 2 (Riesgo bajo) TO#16: 4 (Riesgo bajo) | | |

| Existencia gestión de riesgos en los proyectos | Proyectos identificados Período: 2019-2022 | | | | |
|--|---|--|---|---|--|
| | Proyecto 1 Código Secop I: 19-21-15144 | Proyecto 2 Código Secop I: 18-1-196430 | Proyecto 3 Código Secop I: 18-21-7497 | Proyecto 4 Alcaldía: LICP-001- 2020 | Proyecto 5 Código Secop I: 22-21-30043 |
| Probabilidad: | TO #6: 2 (Improbable) TN: 4 (Probable) | | TS: 2 (Improbable) TA: 1 (Raro) TN: 4 (Probable) TO#14: 2 (Improbable) TO#15: 1 (Raro) TO#16: 2 (Improbable) | | |

| Existencia gestión de riesgos en los proyectos | Proyectos identificados Periodo: 2019-2022 | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| | Proyecto 1 Código Secop I: 19-21-15144 | Proyecto 2 Código Secop I: 18-1-196430 | Proyecto 3 Código Secop I: 18-21-7497 | Proyecto 4 Alcaldía: LICP-001- 2020 | Proyecto 5 Código Secop I: 22- 21-30043 |
| Impacto: | TO #6: 2 (Menor) TN: 4 (Mayor) | | | TS: 2 (Menor) TA: 1 (Insignificante) TN: 1 (Insignificante) TO#14: 2 (Menor) TO#15:1 (Insignificante) TO#16: 2 (Menor) | |
| Categoría: | TO #6: Bajo TN: Extremo | | | TS: Bajo TA: Medio TN: Medio TO#14: Bajo TO#15: Bajo TO#16: Bajo | |
| Nivel de gestión: | TO #6: Específico TN: General | | | TS: Especifico TA: Especifico TN: Especifico TO#14: General TO#15: Especifico TO#16: Especifico | |
| Etapa: | TO #6: Ejecución TN: Ejecución | | | TS: Ejecución TA: Ejecución TN: Ejecución TO#14: Ejecución TO#15: Ejecución TO#16: Ejecución | |
| Articulación al SST | Ninguna detallada, se aborda de modo general. Tipo de naturaleza, con el (TN): “Enfermedad, accidentes laborales o suceso geológico o natural” | Ninguna | Ninguna | Ninguna detallada, se aborda de modo general, con el Tipo operacional (TO) #14: “Incumplimiento de obligaciones patronales que conlleve la parálisis de las labores”. | Ninguna |
| Planificación de respuesta a los riesgos laborales específicos | Ninguna. Todo se aborda de modo general, como tratamiento. En el TO #6 se asigna al contratista para el “Aseguramiento por póliza de daños.” | Ninguna. | Ninguna. | Ninguna. Todo se aborda de modo general, como tratamiento. Ejemplo: Al riesgo TS, se asigna al contratista/entidad, para realizar un tratamiento, “Labor de interventoría que permita anticipar los eventos que ameriten suspensión formal de la ejecución mientras se superan los eventos que configuran el siniestro”. Al riesgo TA, se asigna al contratista/entidad, | Ninguna. |

| Existencia gestión de riesgos en los proyectos | Proyectos identificados Período: 2019-2022 | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| | Proyecto 1 Código Secop I: 19-21-15144 | Proyecto 2 Código Secop I: 18-1-196430 | Proyecto 3 Código Secop I: 18-21-7497 | Proyecto 4 Alcaldía: LICP-001- 2020 | Proyecto 5 Código Secop I: 22- 21-30043 |

TN se asigna al contratista, para “establecimiento de garantías ante eventos de naturaleza”.

para la “Verificación de la implementación de planes de manejo ambiental y recomendaciones del análisis de impactos ambientales”.

En el riesgo detectado TN, se asigna al contratista, para la “Inclusión del rubro de imprevistos en la estructuración económica del contrato”.

En el riesgo TO#14, se asigna al contratista, para llevar a cabo la “Labor de interventoría que permita anticipar los eventos que ameriten suspensión formal de la ejecución mientras se superan los eventos que configuran el siniestro. Exigibilidad de la garantía que ampara los salarios, prestaciones e indemnizaciones laborales”

En el riesgo TO#15 se asigna a la interventoría, para la “Labor de interventoría que permita seguimiento in situ y simultáneo a la ejecución”.

En el riesgo TO#16, se asigna a la interventoría, para realizar “Avanzadas de interventoría en tramos a intervenir para verificar las condiciones del terreno”

Nota. Matriz de análisis de la existencia de identificación de riesgos laborales y su planificación de respuesta en los proyectos viales de Garzón.

De acuerdo a los resultados de la tabla anterior, se observa que los cinco proyectos viales en el municipio de Garzón, la mayoría se centran en el mejoramiento de las vías, caracterizado por la instalación de la placa huella y la pavimentación rígida; seguidamente se encuentran 2 proyectos para la rehabilitación de vías, con bacheos en vías secundarias y pavimentación flexible en calles urbanas. Es de mencionarse que, en el período analizado no se encontraron proyectos de construcción de vías nuevas en el municipio, solo proyectos de mejoramiento, mantenimiento y rehabilitación como se indicó al inicio.

No obstante, esos procedimientos son parte integral de los proyectos viales que no los exime de peligros, riesgos, al pavimentar o usar asfalto, que es uno de los procesos previos en la construcción de carreteras, los trabajadores están sujetos a exposiciones de HAP (hidrocarburos aromáticos policíclicos), respirar humo de los asfaltos que pueden llegar a irritar la nariz, la garganta, los pulmones; o el contacto, puede causar irritaciones en la piel, quemaduras, dermatitis.

De este modo, estos tipos de riesgos se deben identificar en la gestión de estos proyectos viales, en su respectiva matriz de riesgos; sin embargo, los resultados mostrados en la tabla anterior, en ninguno de los proyectos viales del municipio de Garzón, hay existencia específica de los riesgos laborales, no se identifican en la matriz 1, 2 o 3 los riesgos laborales; por supuesto no hay un detalle de ellos, ni una planificación de respuesta.

Así, se identifican tres matrices, Matriz 1 (Experiencia); Matriz 2 (Indicadores financieros y organizacionales), y la Matriz 3 (Riesgos), pero todos enfocados en el proceso contractual. Los detectados en la matriz 3 de riesgos, son visualizados de modo jerárquico, que se abordan en modo general, clasificados principalmente en riesgos de tipo: operacional, económico, judicial, social, ambiental, de naturaleza, y regulatorio; siendo los más potenciales y de mayor número de

frecuencias considerados en estos proyectos, los de tipo operacional. Pero en ninguno se detalla los posibles riesgos laborales, todo se trata genéricamente.

Los tipos de riesgos identificados en la tabla anterior, se seleccionaron porque son los que más se aproximan a la gestión de riesgos laborales, pero manifestados de forma general, clasificados como de naturaleza, ejemplo: “Enfermedad, accidentes laborales o suceso geológico o natural” mencionado en el Proyecto 1 (Tabla 19), proyectados en la etapa de ejecución y considerados de nivel específico en el proyecto, y son asignados al contratista; hasta ahí llega el proceso de la gestión de riesgos en los proyectos viales en el municipio de Garzón Huila.

En síntesis, no se evidencia una existencia de gestión de los riesgos laborales y la SST durante su ciclo de vida de los proyectos de construcción vial en Garzón Huila, cuyo nivel de gestión se puede decir que no pasa de una concepción general determinada en el proceso precontractual, visualizado en la matriz tres (03) de riesgos.

4.3. Modelo guía de planificación y respuesta a riesgos laborales potenciales en los proyectos de construcción vial basado en PMBOK.

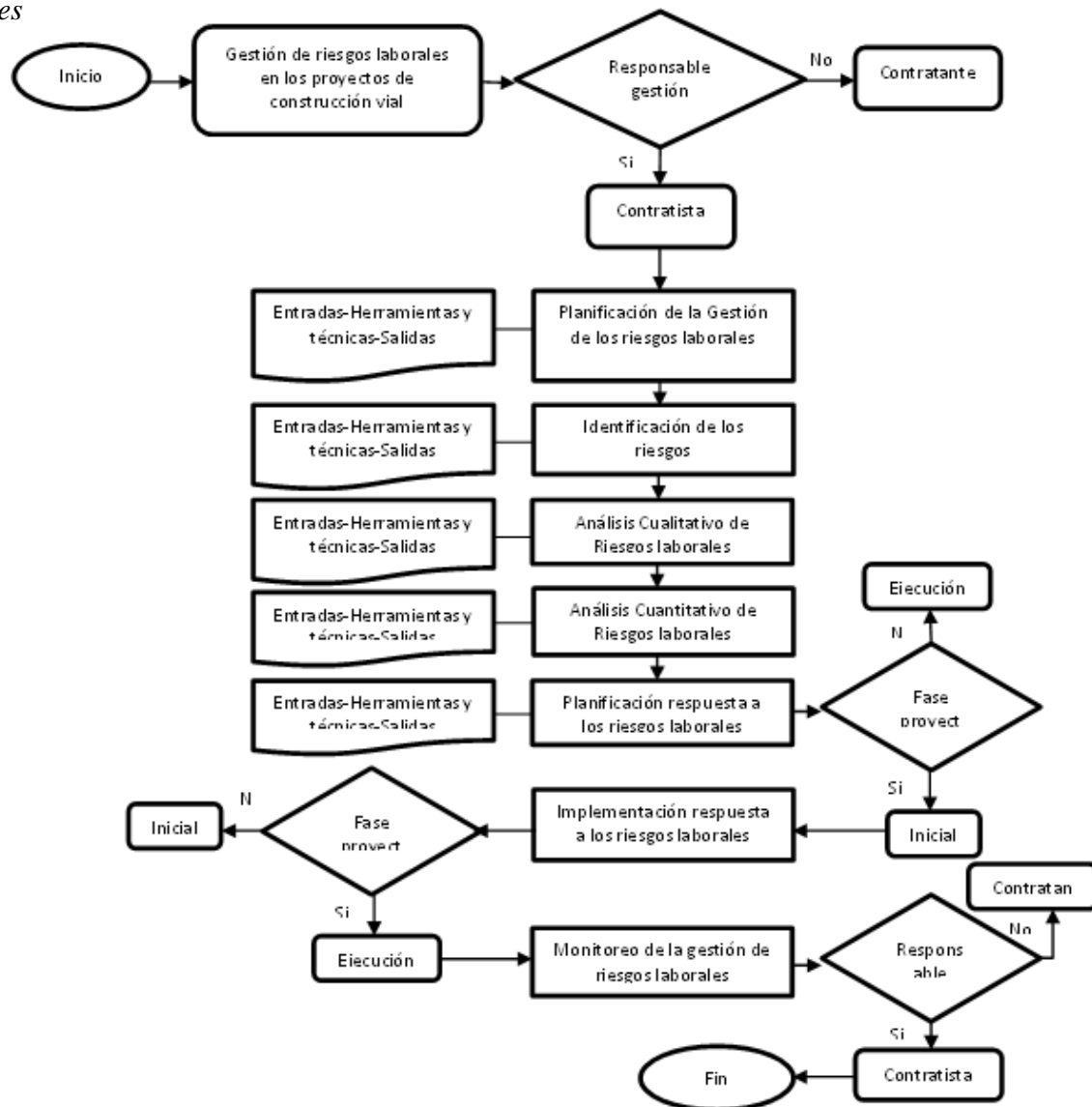
Ante los resultados de esta investigación se propone hacer uso del modelo PMBOK (sexta edición) como un modelo orientativo para la planificación de respuesta a los peligros potenciales, en línea con la SST en los procesos de gestión de proyectos de construcción vial, como técnica de favorecimiento al ciclo de vida del proyecto, en la fase de inicio y planificación de los proyectos de infraestructura vial, tanto para la organización contratante como los contratistas, siguiendo procesos de gestión.

De este modo, se crea “Modelo guía de planificación y respuesta a riesgos potenciales laborales, en línea con el SST en los procesos de gestión de proyectos de construcción vial basado

en la guía PMBOK (sexta edición)” como un documento formalizado, estructurado en las siguientes partes: Portada, presentación, glosario, un marco legal, correspondiente a las leyes y decretos específicos de la seguridad y salud en el trabajo, de la construcción de vías, con sus respectivas concepciones; asimismo de un marco de antecedentes los cuales han permitido caracterizar los principales tipos de peligros y riesgos que son más potenciales y frecuentes en la construcción vial, como un recurso experiencial base para ser contemplados en los proyectos y darle prioridad en la gestión de riesgos. También, hay una sección de fundamentos teóricos, donde se trata las concepciones y clasificaciones de los riesgos laborales, teniéndose como punto clave la Guía Técnica Colombiana GTC-45; adicionalmente se habla del PMBOK. Seguidamente, la sección, Modelo guía de planificación y respuesta a riesgos laborales en los proyectos de construcción vial basado en PMBOK Sexta edición, donde se detalla los parámetros de la guía, Planificar la Gestión de los Riesgos, Identificar los riesgos, Realizar el Análisis Cualitativo y cuantitativo de los riesgos; planificar la respuesta a los riesgos, implementar las respuestas, y monitorear los riesgos, (Apéndice L).

Asimismo, dentro de la guía, el modelo dispone de un flujograma de procesos y responsabilidades, que en esencia resume el procedimiento técnico para la respectiva planificación y respuesta a los potenciales riesgos laborales, como se puede ver en la figura 12.

Figura 12. Modelo PMBOK orientativo de procesos de gestión de riesgos laborales para proyectos viales

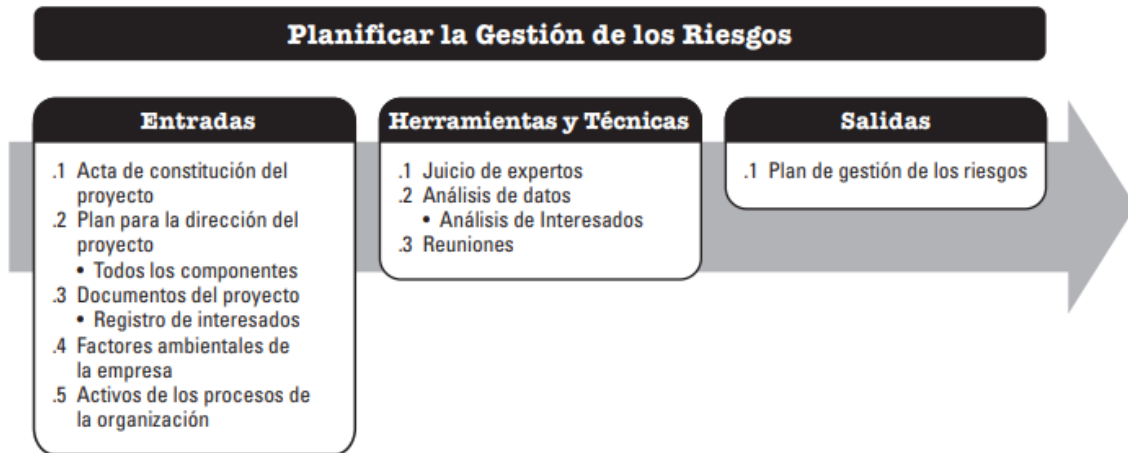


Del esquema anterior, para la guía, en primera instancia llega hasta el proceso de planificación de respuesta a los riesgos laborales, que se mencionan a continuación.

4.3.1. Planificación de la gestión de los riesgos

Para la planificación de la gestión de los riesgos, implica la planificación de gestión de riesgos de entrada, de las herramientas y técnicas, y las salidas, (Ver Figura 13).

Figura 13. *Proceso de Planificación de la gestión de los riesgos*



Tomado de la Guía del PMBOK sexta edición, Project Management Institute (2017, p.401).

Este proceso de Planificar la Gestión de los Riesgos debe realizarse tan pronto como el proyecto se ha concebido y los complementos deben hacerse tempranamente durante el mismo.

4.3.1.1. Planificación de gestión de riesgos de entrada

En cuanto a la planificación de gestión de riesgos de entrada, debe partir de una base sólida como es el acta de constitución del proyecto, donde se describe el alto nivel del proyecto, sus límites, requisitos y los riesgos; requiere de un plan para la dirección del proyecto, documentos, donde se encuentre el registro de los interesados y sus roles, que en los proyectos de construcción vial son el contratante y el contratista en un primer plano jerárquico, oficializado en un documento precontractual, y una matriz de riesgos generales que aplica para el desarrollo del contrato.

También, se debe considerar los Factores Ambientales de la Empresa que pueden llegar a influir en el proceso Planificar la Gestión de los Riesgos incluyen, entre otros, “los umbrales generales de riesgo establecidos por la organización o los interesados clave”.

Seguidamente los activos de procesos organizacionales, como: Políticas de riesgos de la organización; Categorías de riesgo, posiblemente organizadas en una estructura de desglose de riesgos; definiciones comunes de conceptos y términos del riesgo; formatos de declaración de riesgos; plantillas para el plan de gestión de los riesgos, registro de riesgos e informe de riesgos; Roles y responsabilidades: Niveles de autoridad para la toma de decisiones; y Repositorio de lecciones aprendidas procedentes de proyectos anteriores y similares.

4.3.1.2. Planificación gestión de riesgos herramientas y técnicas

Establecido lo anterior, se procede con la planificación gestión de riesgos herramientas y técnicas, para ello, se requiere del juicio de expertos, en este caso, respecto a los potenciales riesgos laborales, debe tomarse en cuenta un profesional en la salud ocupacional, o un Inspector de riesgos y seguridad laboral, para hacer las revisiones, análisis, observaciones y ajustes iniciales de entrada, a los documentos precontractuales de los proyectos de construcción vial, y al abordaje formal inicial de los riesgos realizados en una matriz general.

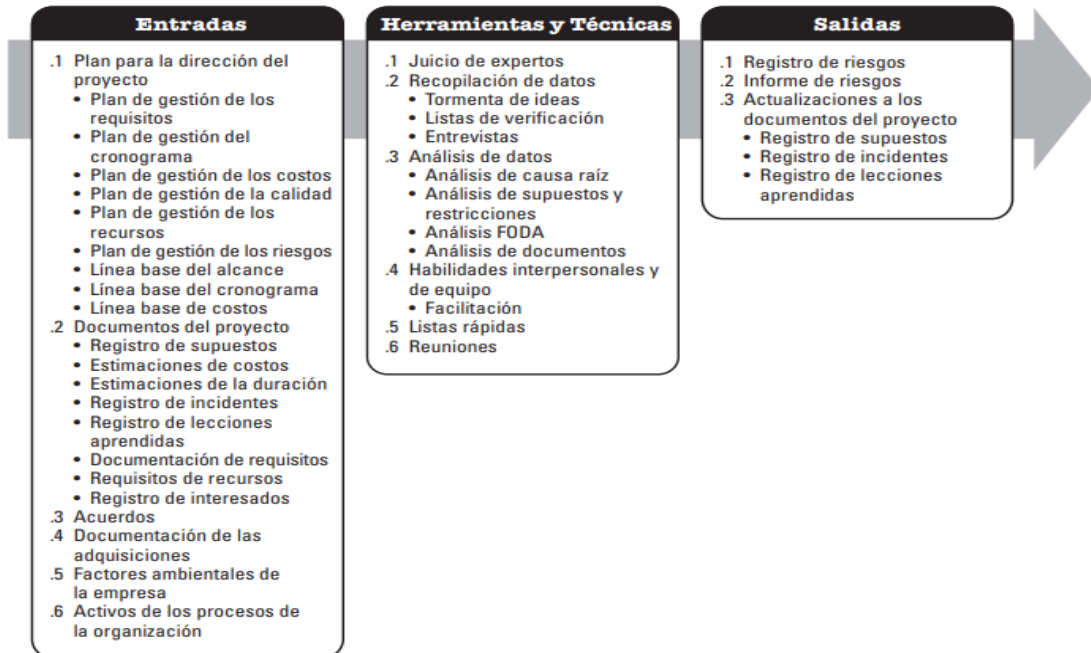
4.3.1.3. Planificación gestión de riesgos, salidas

Seguidamente, la planificación gestión de riesgos, salidas, básicamente comprende la constitución del plan de gestión de los riesgos, en este caso, los riesgos laborales potenciales en la construcción de vías. En este paso, se establece el modo como se estructura y llevaran a cabo las diversas actividades de gestión de riesgos; incluye los siguientes elementos: Estrategias de riesgos, metodología, roles y responsabilidades, financiamiento, calendario, categorías de riesgos, probabilidades de impacto de los riesgos, matriz de probabilidad de los riesgos, formato de los informes, y seguimiento.

4.3.2. Identificación de los riesgos

Establecido el anterior proceso, el siguiente corresponde a la identificación de los riesgos, de acuerdo con PMBOK sexta edición, este se contextualiza de la siguiente forma (Ver Figura 14).

Figura 14. *Proceso identificación de riesgos.*



Tomado de la Guía PMBOK sexta edición, Project Management Institute (2017, p.409).

Es de mencionarse que, este proceso es uno de los ejes claves de esta guía para la gestión de los riesgos laborales en los proyectos de construcción vial. Básicamente precisa del documento de entrada consolidado en el proceso anterior, el *plan de gestión de los riesgos laborales*, que en este caso, correspondería a los identificados en la Tabla 12, los cuales son organizados o agrupados de acuerdo a la clasificación de peligros determinada por la Guía técnica colombiana GTC-45, (Ver Figura 15).

Figura 15. Clasificación de peligros en el ejercicio laboral según la GTC-45

| Descripción | Clasificación | | | | | | |
|-----------------------|---|--------------------------------|---|---|--|---|----------------------|
| | Biológico | Físico | Químico | Psicosocial | Biomecánicos | Condiciones de seguridad | Fenómenos naturales* |
| Virus | Ruido (impacto intermitente y continuo) | Polvos orgánicos e inorgánicos | Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios) | Postura (prologada mantenida, forzada, antigravitacionales) | Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos) | Sismo | |
| Bacterias | Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia) | Fibras | Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor) | Esfuerzo | Eléctrico (alta y baja tensión, estática) | Terremoto | |
| Hongos | Vibración (cuerpo entero, segmentaria) | Líquidos (nieblas y rocíos) | Características del grupo social del trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo) | Movimiento repetitivo | Locativo (almacenamiento, superficies de trabajo (irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) condiciones de orden y aseo, caídas de objeto) | Vendaval | |
| Rickettsias | Temperaturas extremas (calor y frío) | Gases y vapores | Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc.) | Manipulación manual de cargas | Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio) | Inundación | |
| Parásitos | Presión atmosférica (normal y ajustada) | Humos metálicos, no metálicos | Interfase persona tarea (conocimientos, habilidades con relación a la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización) | | Accidentes de tránsito | Derrumbe | |
| Picaduras | Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa) | | Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos) | | Públicos (Robos, atracos, asaltos, atentados, desorden público, etc.) | Precipitaciones, (lluvias, granizadas, heladas) | |
| Mordeduras | Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta infraroja) | Material particulado | | | Trabajo en Alturas | | |
| Fluidos o excrementos | | | | | Espacios Confinados | | |

* Tener en cuenta únicamente los peligros de fenómenos naturales que afectan la seguridad y bienestar de las personas en el desarrollo de una actividad. En el plan de emergencia de cada empresa se consideraran todos los fenómenos naturales que pudieran afectarla.

Adaptado de la Matriz de riesgos, ICONTEC (2012).

En este proceso, se presenta una plantilla base donde la empresa contratista con su equipo de expertos en riesgos y seguridad laboral, (juicio de expertos), plenamente en una labor que implica un trabajo de campo, identifica los riesgos potenciales del proyecto, (recopilación de datos), para posteriormente registrar los riesgos en una plantilla establecida como matriz de gestión de registro riesgos laborales (Ver Apéndice M) y luego presentar su respectivo informe de riesgos potenciales detectados, (documentos de salida, junto con la plantilla).

4.3.3. Análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos laborales

De acuerdo a la guía PMBOK al realizar el análisis cualitativo de riesgos, se evalúa la prioridad de los riesgos individuales identificados del proyecto, considerándose su probabilidad de ocurrencia, el impacto en los objetivos del proyecto si se produce el riesgo y otros factores.

Añade que, “una evaluación eficaz requiere la identificación explícita y la gestión de las actitudes frente al riesgo por parte de los participantes clave en el marco del proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos”. (Project Management Institute, 2017, p.420).

Adicionalmente, siguiendo la argumentación del modelo PMBOK, la percepción del riesgo conlleva a la introducción de sesgos en la evaluación de los riesgos plenamente identificados, para prestar mucha atención a dichos sesgos identificados y en su corrección. Por consiguiente, realizar una evaluación de la calidad de la información obtenida sobre los riesgos individuales del proyecto, favorece la gestión y clarifica la importancia de cada riesgo para el proyecto.

En cuanto, a la realización del Análisis Cuantitativo de Riesgos, se convierte en un “método confiable para evaluar el riesgo general del proyecto a través de la evaluación del efecto global sobre los resultados del proyecto de todos los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre” (Project Management Institute, 2017, p.429). Para la realización de este análisis, se emplea la información sobre los riesgos individuales del proyecto que han sido identificados (Apéndice M) y evaluados por el proceso de Análisis Cualitativo de Riesgos.

En relación a lo anterior, la valoración para los análisis tanto cuantitativos como cualitativos, se articula con los parámetros establecidos en la GTC-45 para valorar los riesgos identificados en el informe de riesgo detectados con la respectiva Matriz de identificación y registro de los riesgos laborales del proyecto de construcción vial, con estimativos cualitativos tales como: Muy Alto (MA), Alto (A), Medio (M), Bajo, (B), a los cuales se les asigna un valor cuantitativo, según corresponda a niveles de deficiencia, nivel de probabilidad; La determinación del nivel de deficiencia para los peligros higiénicos (físico, químico, biológico u otro) puede hacerse en forma cualitativa” (GTC-45, p.13). Igualmente, para evaluar los niveles de exposición, Continua (EC), Frecuente (EF), Ocasional (EO), Esporádica (EE); así como para los niveles de

consecuencias, Mortal o catastrófico (M), Muy grave (MG), Grave (G), Leve (L). También para decidir el nivel de riesgo y aceptabilidad, I No aceptable, II No aceptable o aceptable con control específico, III Mejorable, IV Aceptable. De este modo, se tiene como entrada la matriz RRLI-V1 (Apéndice M), para obtener la matriz VRL-V1 Valoración de los riesgos laborales Versión 1 como documento de salida, (Ver Apéndice N).

4.3.4. Planificación respuesta a los riesgos laborales

Finalmente, “Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto” (Project Management Institute, 2017, p.420); dicha planificación se esquematiza en la figura 16.

Figura 16. *Planificación de respuesta a los riesgos*



Tomado de la Guía PMBOK sexta edición, Project Management Institute (2017, p.437).

De acuerdo con el proceso de planificación de respuestas a los riesgos PMBOK sexta edición, descrito en la figura anterior, en este caso, los documentos de entrada principalmente corresponde a los documentos: Matriz de identificación y registro de los riesgos laborales del proyecto de construcción vial RRLI-V1, y la Matriz de valoración de los riesgos laborales identificados VRLI-V1, cuyas herramientas y técnicas se constituye el juicio de expertos, como es el Inspector de riesgos y seguridad laboral, que con su conocimiento del SST, hace los respectivos análisis, para determinar la planificación de respuestas preventivas a cada uno de los riesgos identificados y valorados en la matriz VRLI-V1, para finalmente producir el documento planificación de respuesta a los riesgos laborales (PRRL-V1), cuyas respuestas efectivas y adecuadas a cada uno de los riesgos laborales en los proyectos de construcción vial, puede reducir al máximo las amenazas, como se puede ver en el Apéndice O.

De esta manera, se logra una gestión de riesgos laborales en la fase inicial o de planificación de los proyectos de construcción vial, abordados no de modo genérico, sino detallados, para conocimiento tanto de la empresa contratista, como de la empresa contratante, basado con este modelo, que se convierte en un punto de apoyo para la matriz tres (03) de gestión de riesgos, oficializada para este tipo de proyectos.

Así, se preconice un plan de gestión y respuesta a los riesgos laborales en los proyectos viales, para posteriormente dar paso a los siguientes procesos: Implementar la Respuesta a los Riesgos, y Monitorear los Riesgos, que ya se da en la fase de ejecución del proyecto.

5. Discusión

En los proyectos viales del municipio de Garzón, se observa que en el proceso contractual se identifican tres matrices: Matriz 1 (Experiencia); Matriz 2 (Indicadores financieros y organizacionales) y Matriz 3 (Riesgos). Se toma como punto de apoyo la matriz tres (03) que trata los riesgos para el desarrollo de estos proyectos, sin embargo, en los proyectos analizados, los riesgos son identificados por tipologías generales que si bien lo clasifican en generales y específicos, estos finalmente se abordan de modo general, al igual que sus tratamientos, los cuales vienen a operar como una forma de planificación de respuesta a esos riesgos, pero, no son abordados de modo específicos y quedan a consideración del contratista.

Por lo tanto se evidencia que no existe el seguimiento de la gestión de riesgos laborales, ni se visualizan posteriormente como anexos en los proyectos analizados, la alcaldía asume que lo debe hacer el contratista y ellos no hacen seguimiento porque tampoco tienen personal idóneo para hacerlo, así que la responsabilidad se la dejan al contratista desconociendo que también son responsables de lo que pueda ocurrir, se ve la necesidad de un modelo que lo considere y exija desde la presentación de oferta, asumiendo el seguimiento por parte del contratante.

Resulta preocupante por ejemplo en el proyecto 1 de la Tabla 19, donde se sintetiza de forma globalizada la posible gestión de riesgos laborales, agrupado en el riesgo de Tipo de naturaleza (TN): “Enfermedad, accidentes laborales o suceso geológico o natural”, cuya responsabilidad recae al contratista, y hasta ahí es el tratamiento de la gestión de riesgos laborales.

Además, se reconoce en la matriz 3 del proyecto 1, que el riesgo identificado de naturaleza denominado: “Enfermedad, accidentes laborales o suceso geológico o natural”, es probable que se presente en la ejecución del proyecto, que implica un nivel de gestión general, y puede tener un impacto mayor; recibe una valoración de 8 puntos considerado como un riesgo extremo; el

tratamiento que le dan a ese tipo de riesgo, cual tipo aproximado de planificación de respuesta, es que le corresponde al contratista, para el “establecimiento de garantías ante eventos de naturaleza”, “Aseguramiento por póliza de daños”, pero siempre de modo general.

Ante esa evaluación, se procede a revisar las gestiones de riesgos laborales que se han realizado entorno a los proyectos mencionados en la Tabla 19, en la plataforma de SECOP I, para buscar esa gestión de la matriz de riesgos laborales del proyecto, por ejemplo del proyecto 1: “Construcción de pavimento rígido para las vías urbanas del departamento del Huila municipio de Garzón”, buscando hallar una gestión de riesgos laborales, en respuesta a esa primera identificación de riesgos, “Enfermedad, accidentes laborales o suceso geológico o natural” asignada al contratista, y esperando encontrar la respectiva matriz de riesgos laborales de ese proyecto, donde se pueda detectar cuáles fueron los riesgo potenciales previamente identificar en las labores de la pavimentación, y su respectiva planificación de respuestas, y no se encuentra ninguna matriz de riesgos laborales al respecto. Esto evidencia que no hay un compromiso mutuo de las partes (contratante y contratista) para hacer un seguimiento de esa matriz de gestión de riesgos laborales, porque desde un comienzo, la gestión es asumida de modo general.

Por consiguiente, esas falencias de gestión conllevan afectar el ciclo de vida de los proyectos, cuando se presentan los accidentes laborales, como lo indicó Patiño Fuertes y Zambrano Villota (2020). Además, se confirma como el Departamento del Huila, al que pertenece el municipio de Garzón, ocupa el cuarto lugar a nivel nacional con más casos de accidentes y enfermedades laborales, como lo señaló Villarreal Ruiz (2021), precisamente porque hay deficiencias en la gestión inicial de los proyectos. En los proyectos analizados, no se visualiza una labor del SG-SST, porque sencillamente no se tiene esa adecuada implementación como lo manifestó Rojas (2021).

Asimismo, se demuestra que estas prácticas iniciales sobre la gestión de los riesgos laborales dadas en los procesos precontractuales, que pese a que son de conocimiento, dejan muchos vacíos a la hora de su implantación, por desinterés, falta una unificación de directrices, según Beltrán Riveros y Rincón Riveros (2021). Igualmente, toma mucha relevancia lo expresado por Espinoza Torres, et al. (2020) al identificar una relación estrecha entre la gestión de riesgos y la gestión de seguridad de los proyectos, donde evidencia que, una “pobre gestión de los riesgos del proyecto coincide al 100% con una pobre gestión de la seguridad” (p.160).

Por tales razones, el establecer un modelo guía de planificación y respuesta de riesgos potenciales, en línea con el SST para los procesos de gestión de proyectos de construcción vial basado en el guía PMBOK (sexta edición), se constituye en una técnica de fortalecimiento para el ciclo de vida de los proyectos, como lo demostró Moreno Cárdenas et al. (2021) al aplicar los procesos de la guía PMBOK para identificar las posibles deficiencias que se presentan en el momento de la gestión del proyecto de infraestructura vial, evaluando su origen, la aplicación y definición de los procesos aplicables, siendo una alternativa muy viable y eficiente.

Lo anterior, corroborado por Ballesteros Gómez (2019) quien indica que el modelo PMBOK, es muy adecuado para la integración de la SST, para el inicio del proyecto, contratos, y en la gestión de riesgos. También por Brand Peña (2021) al hacer uso efectivo de este modelo, para la planeación de gestión de riesgos en proyectos viales basado en los lineamientos de la guía PMBOK.

6. Conclusiones

En los proyectos de construcción vial sin duda los peligros se pueden presentar de variadas formas y situaciones, por eso, para las empresas de este segmento de la construcción es muy necesario la gestión de riesgos laborales, y del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), por lo que hacer una caracterización de los principales factores de riesgos laborales que pueden afectar el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, permite identificarlos para encaminar modelos de gestión a esos riesgos desde el inicio de un proyecto.

Ante lo expuesto, los resultados obtenidos en este trabajo investigativo, permite concluir que los principales factores de riesgos laborales que pueden afectar el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial, y los más frecuentes tanto en el contexto nacional como internacional, se encuentran en 10 grupos con un total de 35 tipologías características:

- Los riesgos mecánicos en primer lugar, indicado en el 94% de los estudios analizados, caracterizado por atrapamientos, golpes por o contra objeto, cortopunzantes (Amputaciones), traumas por proyección de partículas, y aplastamientos.
- En segundo lugar, los riesgos químicos, señalados en el 87% de los estudios, caracterizados por la exposición a sustancias químicas (derrames), fuga de gases nocivos, intoxicación por gases, combustibles, pinturas, disolventes, lubricantes, grasas, polvos.
- En tercer lugar, los riesgos físicos, mencionados en el 74% de los estudios, caracterizados en primer lugar por el Ruido, las vibraciones, explosiones, seguido del estrés térmico, y las radiaciones.
- El cuarto lugar, lo ocupa los riesgos locativos considerados dentro de las condiciones de seguridad, descritos en el 67% de los estudios, caracterizados en primer lugar por

- caídas a nivel y distinto nivel, seguido de pisadas, choques, sepultamientos, y excavaciones.
- En quinto lugar, los riesgos biomecánicos, manifestado en el 60% de los estudios, caracterizados principalmente de tipo ergonómicos por sobreesfuerzo muscular (Sobrecargas), malas posturas, y trabajo repetitivo.
 - En el sexto puesto, los riesgos eléctricos, considerados dentro de las condiciones de seguridad, identificado en el 50% de los estudios, caracterizado por electrocuciones, incendios.
 - El séptimo lugar, los riesgos de fenómenos naturales, de tipo Geológicos (inestabilidad suelos), hidrometeorológicos, e inundaciones.
 - En el octavo lugar, los riesgos del trabajo en las alturas considerados dentro de las condiciones de seguridad, por caída de objetos, y caídas a distinto nivel.
 - En noveno lugar, los riesgos biológicos, principalmente por los virus.
 - El décimo puesto, los riesgos psicosociales, caracterizado por el estrés.

Asimismo, se concluye que los 10 tipos más frecuentes son las Caídas a nivel y distinto nivel, en primer lugar, seguido de los ergonómicos por sobreesfuerzo muscular (Sobrecargas), los atrapamientos, electrocución, caída de objetos, incendios, golpes por o contra objeto, ruido, vibraciones, ergonómicos por malas posturas, (Tabla 12).

También, se concluye que los principales factores causales de los retrasos los proyectos de construcción vial, se debe a: Mala gestión y supervisión del sitio, experiencia inadecuada del contratista, planificación inadecuada del proyecto, escasez de equipo, factores climáticos, (Tabla18).

De esta manera, se da respuesta al primer objetivo específico.

En cuanto, al segundo objetivo específico, los análisis resultantes, permiten concluir que la existencia y nivel de gestión de los riesgos laborales en los proyectos viales en el municipio de Garzón Huila, se aborda de modo general en los procesos pre contractuales entre el contratante y el contratista, determinados en tres matrices: Matriz 1 (Experiencia); Matriz 2 (Indicadores financieros y organizacionales) y Matriz 3 (Riesgos), en esta última, la gestión de riesgos son mencionados y tratados de modo genérico, clasificados principalmente en riesgos de tipo: operacional, económico, judicial, social, ambiental, de naturaleza, y regulatorio.

Asimismo, la gestión de los riesgos es asignada al contratista, se hace sin seguimiento por parte del contratante, el control lo hace el interventor, esta gestión inicia en la etapa de ejecución del proyecto, con afectación de pólizas; de los proyectos viales analizados en el municipio de Garzón en el período del 2019 al 2022, no se encontró ninguna existencia de la matriz de gestión de riesgos laborales para cada respectivo proyecto. Se concluye que, la gestión de riesgos laborales en los proyectos viales de este municipio, no se está realizando como debiera ser, compartiendo su responsabilidad, se podría afirmar que se está pasando por alto por parte de la entidad contratante, y todo se resume y queda en la Matriz 3 con afectación de pólizas al contratista.

Por lo tanto, ante esos hallazgos, es de gran importancia el establecimiento del modelo guía de planificación y respuesta de riesgos potenciales, en línea con el SST para los procesos de gestión de proyectos de construcción vial basado en el guía PMBOK (sexta edición), desde el inicio del proyecto para ser considerado en los pliegos del proceso contractual, como técnica de fortalecimiento del ciclo de vida de los proyectos, la cual permite orientar los procesos de gestiones de riesgos laborales y su planificación de respuesta desde la oferta, siguiendo los procesos de: Planificación de la gestión de los riesgos laborales, identificación de los riesgos laborales, realización de análisis Cualitativo y cuantitativo de riesgos laborales, planificación de respuestas

a los riesgos laborales; implementación de las respuesta a los riesgos laborales en los proyectos de construcción vial; y monitoreo de los riesgos laborales en dichos proyectos, (Figura 11 y Apéndice B).

De este modo, estos hallazgos permiten contribuir a la buena gestión de los riesgos laborales en los proyectos viales, partiendo del conocimiento de la caracterización de los principales factores de riesgos que afectan el ciclo de vida de los proyectos, facilitando su ubicación y diligenciamiento, siguiendo el modelo de procesos de gestión de riesgos establecido, basado en PMBOK (sexta edición), para ser realizado en la fase de inicio y planificación de los proyectos, y llevar a cabo una buena planificación de respuesta a los potenciales riesgos laborales plenamente identificados en los proyectos viales, abordados no de modo genérico, sino detallados, para conocimiento tanto de la empresa contratista, como de la empresa contratante.

Finalmente, se recomienda el uso del “Modelo guía de planificación y respuesta a riesgos potenciales laborales, en línea con el SST en los procesos de gestión de proyectos de construcción vial basado en la guía PMBOK (sexta edición)” para ser empleado en el momento inicial y de planificación de los proyectos viales, como herramienta de apoyo y orientación a las empresas del sector de la construcción de vías en el municipio de Garzón Huila, y a la Alcaldía Municipal del mencionado municipio, dado que desde un comienzo los riesgos en este tipo de construcción no se abordan de modo general, sino de modo específico, con su respectiva planificación de respuesta y alineación a las normativas del SST, convirtiéndose en un punto de apoyo para la matriz tres (03) de gestión de riesgos, oficializada para este tipo de proyectos. Así, se preconice un plan de gestión y respuesta a los riesgos laborales en los proyectos viales, para posteriormente dar paso a los siguientes procesos: Implementar la Respuesta a los Riesgos, y Monitorear los Riesgos, que ya se dan en la fase de ejecución del proyecto.

Referencias

- Addingplus. (2020). *Riesgos y medidas preventivas en obras de construcción*. Coordina: <https://www.coordinacae.com/blog/riesgos-y-medidas-preventivas-en-obras-de-construccion/>
- AIMIV. (4 de Julio de 2020). *Diseño de Proyectos Viales*. Asesoría e Ingeniería de Modelos de Impacto Vial-AIMIV: <https://www.aimiv.cl/disenio-de-proyectos-viales/>
- Alcalde Vargas, W. I. (2019). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo para la prevención de riesgos laborales en la construcción de carreteras*. Universidad Nacional de Cajamarca: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3024>
- Alcaldía de Garzón . (2020). *Plan de desarrollo Municipal 2020-2023*. Alcaldía de Garzón : https://garzonhuila.micolombiadigital.gov.co/sites/garzonhuila/content/files/000719/35938_pdm-acuerdo-007-de-2020-color.pdf
- Alcaldía Municipio de Garzón, D. p. (10 de Junio de 2022). Planeacion y Construccion de vias publicas en el municipio de Garzón. (N. Duran, Entrevistador)
- Alvarado Morales, L. E., & Huarniz Carbajal, F. A. (2021). *Sistema de gestión de seguridad para la prevención de riesgos laborales en mantenimiento de carreteras*. Universidad Ricardo Palma: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4720>
- Álvarez Londoño, L. J., & Cuellar Castaño, M. A. (2020). *Diseño de una guía metodológica facilitadora para el personal de seguridad y salud en el trabajo encargado de la ejecución del plan estratégico de seguridad vial en empresas de la construcción de obras de infraestructura vial*. Corporación Universitaria Minuto de Dios: <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/11212>
- Amasifen Pashanasi, J., & Campos Mamani, L. J. (2020). *Seguridad y salud ocupacional para reducir los riesgos laborales en una empresa constructora entre los años 2010-2020: una revisión de la literatura científica*. Obtenido de UNiversidad Privada del Norte: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/27016>
- Asiprex. (2 de Diciembre de 2021). *¿Cómo prevenir las caídas a distinto nivel en trabajos de altura?* Asiprex: <https://asiprex.com/como-prevenir-las-caidas-a-distinto-nivel-en-trabajos-de-altura/>

- Atlassian. (2021). *Tu guía paso a paso para lograr una gran gestión de proyectos*. Atlassian The Workstream: <https://www.atlassian.com/es/work-management/project-management>
- Ballesteros Gómez, E. d. (2019). *Modelo de gestión de proyectos aplicado a la seguridad y salud en el trabajo en empresas pymes del sector construcción en Bogotá*. Universidad Militar Nueva Granada: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/32919>
- Beltrán Riveros, A. A., & Rincón Riveros, M. D. (2021). *Estudio sobre la relación entre las buenas prácticas de la gestión de proyectos recomendadas por el Project Management Institute (PMI) y el desarrollo de infraestructura en América Latina*. Pontificia Universidad Javeriana: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/57867>
- Bonilla Pascuas, M. (2021). *Modelo de gestión integral de riesgos organizacionales como herramienta de eficiencia en una empresa del sector construcción en Bogotá D.C.* Fundación Universidad de América: <http://52.0.229.99/handle/20.500.11839/8764>
- Brand Peña, O. E. (2021). *Plan para la gestión de riesgos aplicado en proyectos viales de tercer orden para la rehabilitación de infraestructura vial en el departamento del Guaviare, basado en los lineamientos de la guía PMBOK 7ta edición*. Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería de Civil. Especialización en Gerencia de Obras. Bogotá, Colombia: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/27243>
- Castellanos Bejarano, N. O. (2020). *Análisis de la accidentalidad en el sector de la construcción en Colombia en el periodo comprendido de los años 2010 a 2016. Causas y riesgos de mayor frecuencia*. Trabajo de grado. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería, Programa de Tecnología Industrial: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35973/nocastellanosb.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chamíe Carrillo, S. A. (2021). *Análisis de las causas de retraso y sobrecoste en la construcción de vías terciarias en Colombia*. Universitat Politècnica de València, Máster Universitario de Planificación y Gestión en Ingeniería Civil: <https://riunet.upv.es/handle/10251/175931>
- CIIFEN. (2021). *Aproximación para el cálculo de riesgo*. CIIFEN: <https://ciifen.org/definicion-de-riesgo/>
- Congreso de Colombia. (2008). *Ley 1228 de 2008*. Funcion Publica: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=31436>

- Congreso de Colombia. (2012). *Ley 1562 11 Jul 2012*. Ministerio de Salud y Protección Social: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>
- Cordero García, P. V., & Guzmán Pulla, P. A. (2022). *Guía para el cumplimiento de seguridad en el trabajo para la ejecución de obras civiles: construcción de vías urbanas y edificios en la ciudad de Cuenca*. Universidad de Azuay: <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/12187>
- Cruz Vásquez, E. Y., & Juárez Villagaray, M. E. (2021). *Implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional para reducir la accidentabilidad en la constructora Ahren, Los Olivos 2020*. Universidad Cesar Vallejo: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/66909>
- Cruz Zúñiga, N., & Centeno Mora, E. (2019). La construcción epistemológica en Ingeniería Civil: Visión de la Universidad de Costa Rica. *Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”, Volumen 19, Número 1*, pp.1-30. DOI: 10.15517/aie.v19i1.35328.
- Departamento de Planeacion, Alcaldía Municipal de Garzon Huila. (2014). *Estudio de necesidad, conveniencia y oportunidad para la celebracion de un contrato de obra “pavimentacion de vias urbanas del municipio de garzon departamento del huila” mediante la modalidad de invitacion pública*. Garzón Huila: Alcaldía Municipal de Garzón Huila.
- DNP. (2021). *Documento Guía del módulo de capacitación virtual en Teoría*. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación - DNP: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/MGA/Manual%20Conceptual/20.06.2016%20Documento%20Base%20Modulo%20Teoria%20de%20Proyectos.pdf>
- Espinoza Torres, L. F., Espinoza Valenzuela, J., Crisóstomo Barrios, M. Á., & Montecinos Cáceres, V. M. (2020). *Relación entre la gestión de los riesgos y la gestión de la seguridad del proyecto Línea de Transmisión 60kv aéreo/subterránea set Mariátegui - set Mirador año 2018-2019*. Universidad Tecnológica del Peru, UTP: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3811>
- Fernández Ortiz, K. T. (2020). *Diseño de Gestión Para Disminuir los Riesgos de Accidentalidad Dentro del Sector de la Construcción en el Municipio de Pitalito-Huila*. Universidad Militar Nueva Granada :

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/36722/FernandezOrtizKarenTatiana2020.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Flórez Pedraza, L. L., & Galindo Marín, J. S. (2021). *Condiciones y Efectos Sobre la Salud para Obreros de Construcción*. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Programa Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo: <https://repository.uniminuto.edu/xmlui/handle/10656/13993>

Fundación Universitaria Agraria de Colombia. (2021). *¿Qué es un accidente de trabajo?* Uniagraria: <https://www.uniagraria.edu.co/que-es-un-accidente-de-trabajo/#:~:text=La%20ley%201562%20de%202012,una%20invalidez%20o%20la%20muerte.>

García Zambrano, J. V. (2019). Desórdenes músculo esqueléticos (DME) y su incidencia en la salud de los trabajadores de la construcción; Revisión Sistemática. *Revista San Gregorio*. Núm. 31, pp.119-129. <https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/945/12-JOSE%20V2>.

Gerardi, J. (22 de Septiembre de 2021). *10 Riesgos de la construcción y cómo resolverlos*. Obtenido de ProEst: <https://proest.com/es/construccion/consejos/risks/>

González Martínez, I. R. (2019). *Evaluación de riesgos laborales y medición del estrés en el sector de la construcción*. Universidad Especializada de las Américas, Trabajo de Grado para optar por el título de Maestría en Higiene y Seguridad Ocupacional: <http://repositorio2.udelas.ac.pa/handle/123456789/68>

GRUPO ESNECA. (19 de Abril de 2022). *¿Cuáles son los 7 tipos de riesgos laborales?* Select Business School: <https://escuelaselect.com/tipos-riesgos-laborales-clasificacion/#:~:text=En%20esencia%2C%20es%20la%20posibilidad,el%20primer%20paso%20para%20evitarlos.>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. (2012). *Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC.

Instituto Nacional de Vías Invas (2016). *Clasificación de las Carreteras*. <https://www.invias.gov.co/index.php/red-vial-nacional/2-uncategorised/2706-clasificacion-de-las-carreteras>

- Jara Ribera, R. (2021). *La fascinante historia de las carreteras*. Seguros.es: <https://www.seguros.es/blog/la-fascinante-historia-de-las-carreteras/>
- Jaramillo, A. V., Castillo Aguirre, V., Pardo Torres, Á. M., Arias Betancur, T. A., Gil Castillo, P. A., & García Ramírez, M. (2019). Accidente de trabajo y enfermedad profesional en Colombia. Las condiciones de seguridad y salud en el trabajo del sector metalúrgico en Colombia. *Poliantea*, Vol. 14. No. 25., pp.1-10. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7110266>.
- Jiménez Roa, C. I. (2023). *Respuesta oficio radicado No 01-DAP-000965-E-2022*. Garzón, Huila: Director Departamento Administrativo de Planeación, Alcaldía Municipal de Garzón, Huila.
- Junta de Castilla y León. (2018). *¿Qué riesgos puedo encontrar en mi trabajo?* Salud Castilla: <https://www.saludcastillayleon.es/es/saludjoven/salud-laboral/1-riesgos-puedo-encontrar-trabajo#:~:text=Riesgo%20laboral%3A%20es%20la%20posibilidad,%2C%20agentes%20cancer%3ADgenos%2C%20etc.>)
- Llamas, J. (9 de Diciembre de 2020). *Riesgo laboral*. Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/riesgo-laboral.html>
- Martins, J. (31 de Enero de 2022). *Qué es la gestión de riesgos y cómo aplicarla a tu proyecto en solo 6 pasos*. asana: <https://asana.com/es/resources/project-risk-management-process>
- Mekler, M. (20 de Enero de 2020). *Accidentes laborales: la realidad del sector construcción de América Latina*. Construir America Central y el Caribe: <https://revistaconstruir.com/accidentes-laborales-la-realidad-del-sector-construccion-de-america-latina/>
- Mera Rivera, J. F., & Manrique Gracia, N. F. (2021). *Análisis comparativo de factores causales del retraso entre proyectos de edificación y de infraestructura vial: una revisión sistemática*. Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Civil.: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/27342>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible . (2021). *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible : <https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el->

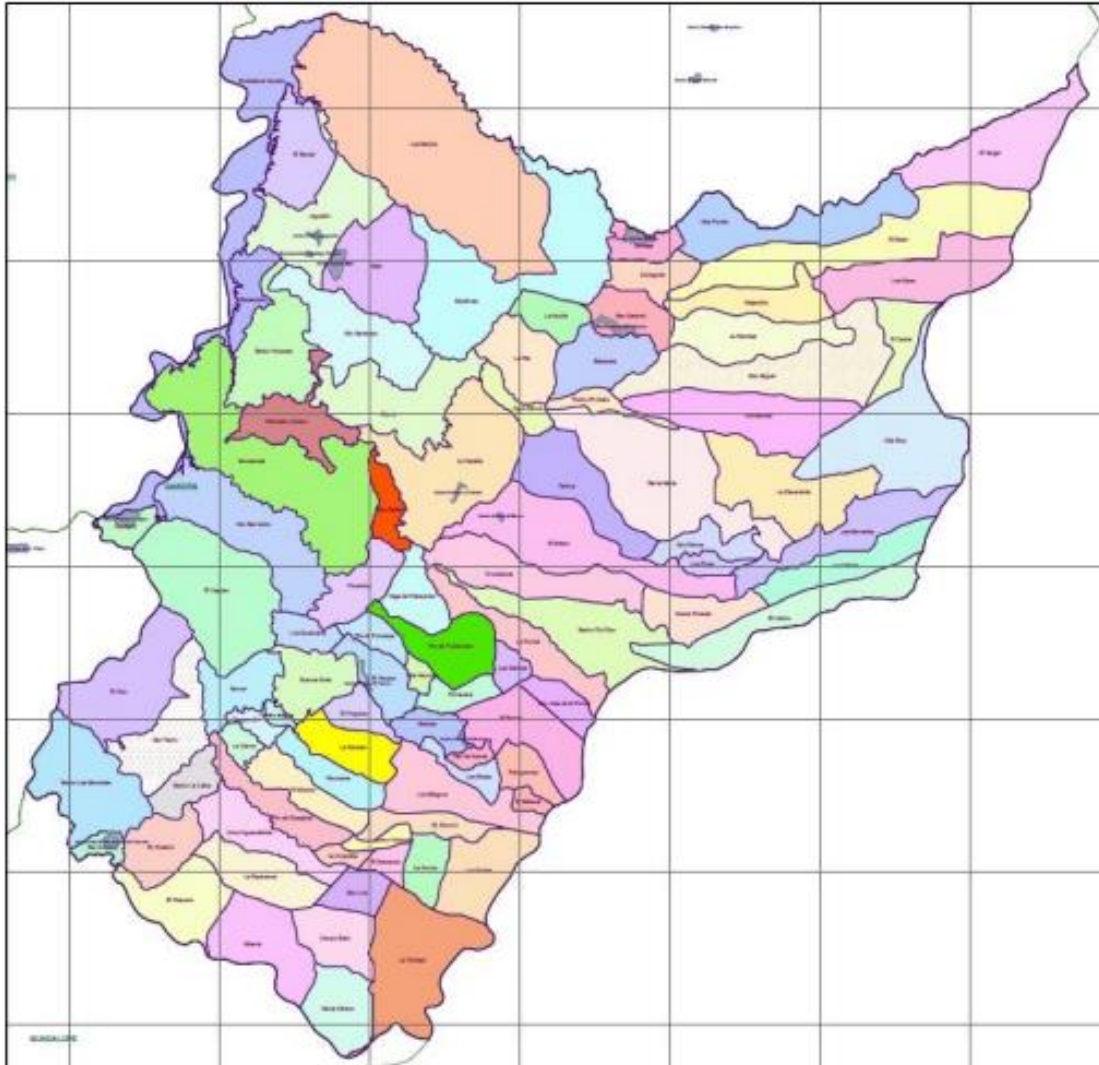
- Portafolio. (29 de Agosto de 2021). *Las sanciones a empresas que no apliquen normas de seguridad y salud*. Portafolio: <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/sanciones-a-empresas-que-no-apliquen-normas-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-555584>
- Poveda Perdomo, L. J. (2019). *Implementación de un plan de mejora en seguridad y salud en el trabajo enfocado a la prevención de accidentes en alturas del personal caso construcciones Luis Cesar Lara S A S en el municipio de Garzón Huila*. Universidad Santo Tomas: <https://1library.co/document/wq22p96q-implementacion-seguridad-prevencion-accidentes-personal-construcciones-municipio-garzon.html>
- Project Management Institute. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) / Project Management Institute. Sexta edición*. Newtown Square, Pennsylvania, EE.UU: Project Management Institute, Inc.
- Prymex. (Junio de 2022). *Breve historia de la seguridad industrial desde la Edad Media hasta hoy*. Prymex: <https://prymex.com/es/blog/breve-historia-de-la-seguridad-industrial-desde-la-edad-media-hasta-hoy>
- Quitiaquez, B. L., & Moreno, N. A. (2021). *Identificación y valoración de riesgos que se presentan en las obras de infraestructura vial*. Corporación Universitaria UNITEC: <https://repositorio.unitec.edu.co/handle/20.500.12962/845>.
- Redhuila. (2018). *Garzón*. redhuila.com: <https://redhuila.com/garzon-2/>
- Riesgos Laborales. (2021). *Factores de Riesgo Laboral en el lugar de trabajo*. Riesgos Laborales: <https://riesgoslaborales.info/factores-de-riesgo-laboral/>
- Rimarachin Rimarachin, G., & Soraluz Granados, A. M. (2020). *Diseño de la infraestructura vial tramo caserío Lingan Pata – caserío Samana – Caserío Pampa la Laguna, Distrito de Chota –Cajamarca*. Universidad Cesar Vallejo, : <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58742>
- Rodriguez, N. (3 de Agosto de 2021). *PMBOK: qué es, para qué sirve, fases y herramientas*. HubSpot: <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-pmbok>
- Rodríguez, R. (17 de Febrero de 2022). *En el Huila se registraron 5.200 accidentes laborales en el 2021*. La Nación: <https://www.lanacion.com.co/en-el-huila-se-registraron-5-200-accidentes-laborales-en-el-2021/>
- Rojas, M. (2020). *¿Qué Es Riesgo Locativo? (Riesgo Laboral)*. Safe Mode: <https://smsafemode.com/blog/que-es-riesgo-locativo/>

- Rojas, M. (2021). *Consecuencias De No Implementar El SG-SST*. Safe Mode: <https://smsafemode.com/blog/consecuencias-no-implementar-sg-sst/#:~:text=Vulnerar%20los%20derechos%20de%20los%20trabajadores,-Adem%C3%A1s%20de%20lo&text=Falta%20de%20afiliaci%C3%B3n%20al%20sistema,y%20Salud%20en%20la%20organizaci%C3%B3n>
- SafetYA. (Junio de 2019). *Tabla salarial en salud ocupacional [Colombia]*. SafetYA: <https://safetya.co/tabla-salarial-en-salud-ocupacional/>
- Sarmiento Sotta, B. L. (2019). *Evaluación de riesgos y desarrollo de IPERC en Áreas de trabajo en la Construcción de una Carretera e implementación de controles de seguridad*. Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/11743>
- Stsepanets, A. (11 de Julio de 2022). *Cómo hacer mejor la planificación y gestión a base de ciclo de vida de un proyecto*. GANTTPRO: <https://blog.ganttpro.com/es/ciclo-vida-de-un-proyecto/#cual-es-el-ciclo-de-vida-de-un-proyecto>
- Sua Pulido, J. O. (2021). *Evaluación de la Gestión Ambiental en las Obras de Infraestructura Vial en el Departamento del Meta*. Universidad Santo Tomas: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/34012>
- Talent.com. (2022). *Salario medio para Ingeniero Civil en Colombia 2022*. Talent.com: <https://co.talent.com/salary?job=ingeniero+civil#:~:text=El%20salario%20ingeniero%20civil%20promedio,m%C3%A1s%20experimentados%20perciben%20hasta%20%2448.250>
- UNIR. (2020). *Riesgos laborales en la construcción: ¿cómo evaluarlos y prevenirlos?* UNIR: <https://www.unir.net/ingenieria/revista/riesgos-laborales-construccion/>
- Universidad Católica San Pablo. (2021). *Conoce qué es un factor de riesgo en salud ocupacional*. Postgrado UCSP: <https://postgrado.ucsp.edu.pe/articulos/factor-riesgo-salud-ocupacional/>
- Universidad Carlos III de Madrid. (2020). *Riesgos mecánicos*. Universidad Carlos III de Madrid, Prevencion de riesgos laborales: <https://www.uc3m.es/prevencion/riesgos-mecanicos>
- Universidad Cooperativa de Colombia. (8 de Noviembre de 2019). *¿Qué es un accidente de trabajo?* Universidad Cooperativa de Colombia: <https://www.ucc.edu.co/administrativos/seguridad-salud-en-el-trabajo/Paginas/que-es-un-accidente-de-trabajo.aspx>

- Universidad Pontificia Bolivariana. (s.f.). *¿Qué es un accidente de trabajo?* UPB:
<https://www.upb.edu.co/es/seguridad-salud-trabajo/accidentes-e-incidentes-de-trabajo#:~:text=accidente%20de%20trabajo%3F-.Accidentes%20e%20incidentes%20de%20trabajo,una%20invalidez%20o%20la%20muerterte.>
- UPB. (2021). *¿Qué es un accidente de trabajo?* Universidad Pontificia Bolivariana:
<https://www.upb.edu.co/es/seguridad-salud-trabajo/accidentes-e-incidentes-de-trabajo>
- Vergara, J. L., Ramírez, G. A., & Beltrán, P. A. (2021). *Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo en la empresa INERCON Proyectos De Ingeniería SAS, teniendo en cuenta los estándares mínimos contemplados en la resolución 0312 de 2019. En el transcurso del año 2021.* Universidad ECCI:
<https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1632>
- Villagómez Rodríguez, J. D. (2021). *laboración de un plan de prevención de riesgos laborales en la Dirección de Obras Públicas del GAD Municipal de Chambo.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/16240>
- Villarreal Ruiz, F. (28 de 09 de 2021). *Huila cuarto en el país en casos de accidentes y enfermedades laborales.* Caracol Radio:
https://caracol.com.co/emisora/2021/09/28/neiva/1632836704_455583.html
- Zamora Quiñonez, C. L. (2020). *Diseño de infraestructura vial urbana en el Centro Poblado Santa Elena, distrito Santa Rosa – El Dorado – San Martín – 2019.* Universidad Cesar Vallejo, Facultad de ingeniería y arquitectura :
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64522>

Apéndices

Apéndice A. División política Municipio de Garzón Huila



Fuente: Ramírez Castrillón (2015, p.8).

Apéndice B. PMBOK descripción general de la gestión de riesgos de proyecto

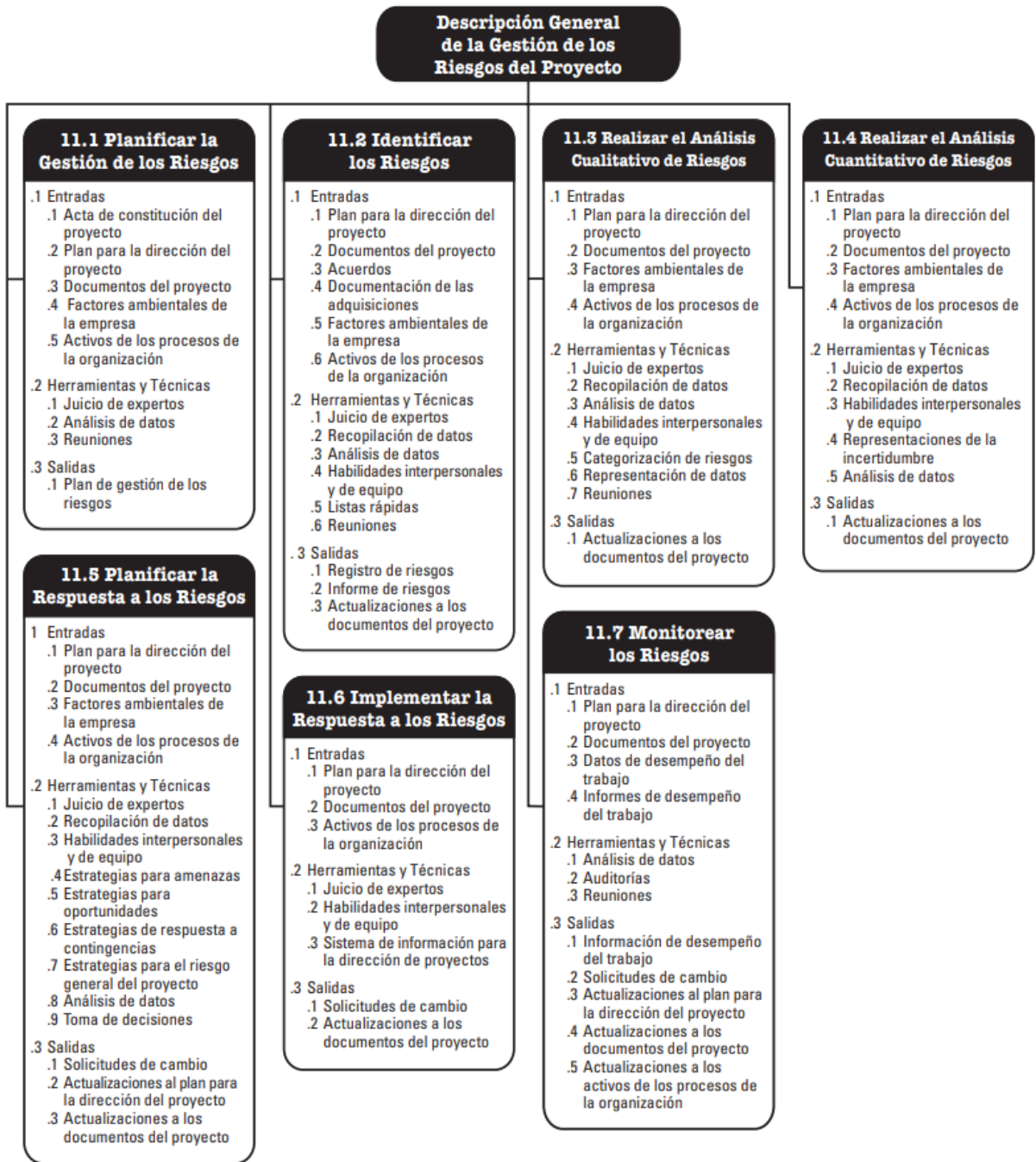


Gráfico 11-1. Descripción General de la Gestión de los Riesgos del Proyecto

Tomado de la Guía del PMBOK, Project Management Institute (2017, p.396).

Apéndice C. Estándares mínimos según la resolución 0312 del 2019

| ITEM | Criterios. Empresas de más de cincuenta (50) trabajadores riesgo I, II, III, IV ó V y las de cincuenta (50) o menos trabajadores riesgo IV ó V | MODO DE VERIFICACIÓN |
|--|---|---|
| Asignación de una persona que diseñe e implemente el Sistema de Gestión de SST | <p>Asignar una persona que cumpla con el siguiente perfil:</p> <p>El diseño e implementación del Sistema de Gestión de SST podrá ser realizado por profesionales en SST, profesionales con posgrado en SST, que cuenten con licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo vigente y el curso de capacitación virtual de cincuenta (50) horas.</p> | Solicitar el documento en el que consta la asignación, con la respectiva determinación de responsabilidades y constatar la hoja de vida con soportes, de la persona asignada |
| Asignación de responsabilidades en SST | Asignar y documentar las responsabilidades específicas en el Sistema de Gestión SST a todos los niveles de la organización, para el desarrollo y mejora continua de dicho Sistema. | Solicitar el soporte que contenga la asignación de las responsabilidades en SST. |
| Asignación de recursos para el Sistema de Gestión en SST | Definir y asignar el talento humano, los recursos financieros, técnicos y tecnológicos, requeridos para la implementación, mantenimiento y continuidad del Sistema de Gestión de SST. | Constatar la existencia de evidencias físicas que demuestren la definición y asignación del talento humano, los recursos financieros, técnicos y de otra índole para la implementación, mantenimiento y continuidad del Sistema de Gestión de SST, evidenciando la asignación de recursos con base en el plan de trabajo anual. |
| Afilación al Sistema de Seguridad Social Integral | <p>Garantizar que todos los trabajadores, independientemente de su forma de vinculación o contratación están afiliados al Sistema de Seguridad Social en Salud, Pensión y Riesgos Laborales.</p> | <p>Solicitar una lista de los trabajadores vinculados laboralmente a la fecha y comparar con la planilla de pago de aportes a la seguridad social de los cuatro (4) meses anteriores a la fecha de verificación.</p> <p>Realizar el siguiente muestreo:</p> <p>En empresas entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) trabajadores verificar el 10%.</p> <p>Mayores a doscientos un (201) trabajadores verificar el registro de 30 trabajadores.</p> <p>Solicitar una lista de los trabajadores vinculados por prestación de servicios a la fecha y comparar con la última planilla de pago de aportes a la seguridad social suministrada por los contratistas.</p> <p>Tomar: Entre cincuenta y un (51) y doscientos (200) trabajadores verificar el 10%.</p> <p>Mayores a doscientos un (201) trabajadores verificar el registro de 30 trabajadores.</p> <p>De la muestra seleccionada verificar la afiliación al Sistema General de Seguridad Social.</p> <p>En los casos excepcionales de trabajadores independientes que se afilien a través de agremiaciones verificar que correspondan a una agremiación autorizada por el Ministerio de Salud y Protección Social, conforme al listado publicado en la página Web del Ministerio del Trabajo o del Ministerio de Salud y Protección Social.</p> |

RESOLUCIÓN NÚMERO 0312 DE 2019 HOJA No. 15

13 FEB 2019

Continuación de la Resolución "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST".

| | | |
|---|--|---|
| <p>Identificación de trabajadores que se dediquen en forma permanente a actividades de alto riesgo y cotización de pensión especial</p> | <p>En el caso que aplique, identificar a los trabajadores que se dediquen en forma permanente al ejercicio de las actividades de alto riesgo establecidas en el Decreto 2090 de 2003 o de las normas que lo adicionen, modifiquen o complementen y cotizar el monto establecido en la norma, al Sistema de Pensiones.</p> | <p>En los casos en que aplique, verificar si se tienen identificados los trabajadores que se dedican en forma permanente al ejercicio de las actividades de alto riesgo de que trata el Decreto 2090 de 2003 y si se ha realizado el pago de la cotización especial señalado en dicha norma.</p> |
| <p>Conformación y funcionamiento del COPASST</p> | <p>Conformar y garantizar el funcionamiento del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo - COPASST.</p> | <p>Solicitar los soportes de la convocatoria, elección, conformación del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo y el acta de constitución.</p> <p>Constatar si es igual el número de representantes del empleador y de los trabajadores y revisar si el acta de conformación se encuentra vigente.</p> <p>Solicitar las actas de reunión mensuales del último año del Comité Paritario y verificar el cumplimiento de sus funciones.</p> |
| <p>Capacitación de los integrantes del COPASST</p> | <p>Capacitar a los integrantes del COPASST para el cumplimiento efectivo de las responsabilidades que les asigna la ley.</p> | <p>Solicitar documentos que evidencien las actividades de capacitación brindada a los integrantes del COPASST.</p> |
| <p>Conformación y funcionamiento del Comité de Convivencia Laboral</p> | <p>Conformar y garantizar el funcionamiento del Comité de Convivencia Laboral de acuerdo con la normatividad vigente.</p> | <p>Solicitar el documento de conformación del Comité de Convivencia Laboral y verificar que esté integrado de acuerdo a la normativa y que se encuentra vigente.</p> <p>Solicitar las actas de las reuniones (como mínimo una reunión cada tres (3) meses) y los informes de Gestión del Comité de Convivencia Laboral, verificando el desarrollo de sus funciones.</p> |
| <p>Programa de capacitación anual</p> | <p>Elaborar y ejecutar el programa de capacitación anual en promoción y prevención, que incluye lo referente a los peligros/riesgos prioritarios y las medidas de prevención y control, extensivo a todos los niveles de la organización.</p> | <p>Solicitar el programa de capacitación anual y la matriz de identificación de peligros y verificar que el mismo esté dirigido a los peligros ya identificados y esté acorde con la evaluación y control de los riesgos y/o necesidades en Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Solicitar los documentos que evidencien el cumplimiento del programa de capacitación</p> |
| <p>Inducción y reinducción en SST</p> | <p>Realizar actividades de inducción y reinducción, las cuales deben estar incluidas en el programa de capacitación, dirigidas a todos los trabajadores, independientemente de su forma de vinculación y/o contratación, de manera previa al inicio de sus labores, en aspectos generales y específicos de las actividades o funciones a realizar que incluya entre otros, la identificación de peligros y control de los riesgos en su trabajo y la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales.</p> | <p>Solicitar la lista de trabajadores, participantes independientemente de su forma de vinculación y/o contratación, y verificar los soportes documentales que den cuenta de la inducción y reinducción de conformidad con el criterio. La referencia es el programa de capacitación y su cumplimiento.</p> <p>Para realizar la verificación tener en cuenta:</p> <p>En empresas entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) trabajadores, verificar el 10%.</p> <p>En empresas con doscientos uno (201) trabajadores en adelante, verificar los soportes para 30 trabajadores.</p> |

7/20

13 FEB 2019

RESOLUCIÓN NÚMERO 03121 DE 2019 HOJA No. 20

Continuación de la Resolución "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST".

| | | |
|---|---|---|
| <p>Metodología para identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos</p> | <p>Definir y aplicar una metodología para la identificación de peligros y evaluación y valoración de los riesgos de origen físico, ergonómico o biomecánico, biológico, químico, de seguridad, público, psicosocial, entre otros, con alcance sobre todos los procesos, actividades rutinarias y no rutinarias, maquinaria y equipos en todos los centros de trabajo y respecto de todos los trabajadores independientemente de su forma de vinculación y/o contratación.</p> <p>Identificar con base en la valoración de los riesgos, aquellos que son prioritarios.</p> | <p>Solicitar el documento que contiene la metodología.</p> <p>Verificar que se realiza la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos conforme a la metodología definida de acuerdo con el criterio y con la participación de los trabajadores, seleccionando de manera aleatoria algunas de las actividades identificadas.</p> <p>Confrontar mediante observación directa durante el recorrido a las instalaciones de la empresa la identificación de peligros.</p> |
| <p>Identificación de peligros y evaluación y valoración de riesgos con participación de todos los niveles de la empresa</p> | <p>Realizar la identificación de peligros y evaluación y valoración de los riesgos con participación de los trabajadores de todos los niveles de la empresa y actualizarla como mínimo una (1) vez al año y cada vez que ocurra un accidente de trabajo mortal o un evento catastrófico en la empresa o cuando se presenten cambios en los procesos, en las instalaciones, o maquinaria o equipos.</p> | <p>Solicitar las evidencias que den cuenta de la participación de los trabajadores en la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos, así como de la realización dicha identificación con la periodicidad señalada en el criterio.</p> <p>Solicitar información acerca de si ha habido eventos mortales o catastróficos y validar que el peligro asociado al evento este identificado, evaluado y valorado.</p> <p>En los casos que se encuentren valoraciones de riesgo no tolerable, verificar la implementación inmediata de las acciones de intervención y control.</p> |
| <p>Identificación de sustancias catalogadas como carcinógenas o con toxicidad aguda.</p> | <p>En las empresas donde se procese, manipule o trabaje con sustancias o agentes catalogadas como carcinógenas o con toxicidad aguda, causantes de enfermedades laborales, priorizar los riesgos asociados a las mismas y realizar acciones de prevención e intervención al respecto.</p> | <p>Revisar la lista de materias primas e insumos, productos intermedios o finales, subproductos y desechos y verificar si estas son o están compuestas por agentes o sustancias catalogadas como carcinógenas en el grupo 1 de la clasificación de la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (International Agency for Research on Cancer, IARC) y con toxicidad aguda según los criterios del Sistema Globalmente Armonizado (categorías I y II).</p> <p>Se debe verificar que los riesgos asociados a estas sustancias o agentes carcinógenos o con toxicidad aguda son priorizados y se realizan acciones de prevención e intervención.</p> <p>Así mismo se debe verificar la existencia de áreas destinadas para el almacenamiento de las materias primas e insumos y sustancias catalogadas como carcinógenas y con toxicidad aguda.</p> |
| <p>Mediciones ambientales</p> | <p>Realizar mediciones ambientales de los riesgos prioritarios, provenientes de peligros químicos, físicos y/o biológicos.</p> | <p>Verificar los soportes documentales de las mediciones ambientales realizadas y la remisión de estos resultados al Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> |
| <p>Medidas de prevención y control frente a</p> | <p>Ejecutar las medidas de prevención y control con base en el resultado de la identificación de peligros, la evaluación y valoración de los riesgos (físicos, ergonómicos,</p> | <p>Solicitar evidencias de la ejecución de las medidas de prevención y control, de acuerdo</p> |

03121

13 FEB 2019

RESOLUCIÓN NÚMERO

DE 2019 HOJA No. 21

Continuación de la Resolución "Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST".

| | | |
|---|---|--|
| <p>peligros/riesgos identificados</p> | <p>biológicos, químicos, de seguridad, públicos, psicosociales, entre otros), incluidos los prioritarios y éstas se ejecutan acorde con el esquema de jerarquización, de ser factible priorizar la intervención en la fuente y en el medio.</p> | <p>con el esquema de jerarquización y la identificación de los peligros, la evaluación y valoración de los riesgos realizada.</p> <p>Constatar que estas medidas se encuentran programadas en el plan anual de trabajo.</p> <p>Verificar que efectivamente se dio prioridad a las medidas de prevención y control frente a los peligros/riesgos identificados como prioritarios.</p> |
| <p>Aplicación de medidas de prevención y control por parte de los trabajadores</p> | <p>Verificar la aplicación por parte de los trabajadores de las medidas de prevención y control de los peligros/riesgos (físicos, ergonómicos, biológicos, químicos, de seguridad, públicos, psicosociales, entre otros).</p> | <p>Solicitar los soportes documentales implementados por la empresa donde se verifica el cumplimiento de las responsabilidades de los trabajadores frente a la aplicación de las medidas de prevención y control de los peligros/riesgos (físicos, ergonómicos, biológicos, químicos, de seguridad, públicos, psicosociales, entre otros).</p> <p>Realizar visita a las instalaciones para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y control por parte de los trabajadores.</p> |
| <p>Procedimientos e instructivos internos de seguridad y salud en el trabajo</p> | <p>Elaborar procedimientos, instructivos y fichas técnicas de seguridad y salud en el trabajo cuando se requiera y entregarlos a los trabajadores.</p> | <p>Solicitar los procedimientos, instructivos, fichas técnicas cuando aplique y protocolos de SST y el soporte de entrega de los mismos a los trabajadores.</p> |
| <p>Inspecciones a instalaciones, maquinaria o equipos</p> | <p>Elaborar formatos de registro para la realización de las visitas de inspección.</p> <p>Realizar las visitas de inspección sistemática a las instalaciones, maquinaria o equipos, incluidos los relacionados con la prevención y atención de emergencias; con la participación del COPASST.</p> | <p>Solicitar los formatos de registro de visitas de inspección elaborados.</p> <p>Solicitar la evidencia de las visitas de inspección realizadas a las instalaciones, maquinaria y equipos, incluidos los relacionados con la prevención y atención de emergencias y verificar la participación del COPASST en las mismas.</p> |
| <p>Mantenimiento periódico de las instalaciones, equipos, máquinas y herramientas</p> | <p>Realizar el mantenimiento periódico de las instalaciones, equipos, máquinas y herramientas, de acuerdo con los informes de las visitas de inspección o reportes de condiciones inseguras y los manuales y/o las fichas técnicas de los mismos.</p> | <p>Solicitar la evidencia del mantenimiento preventivo y/o correctivo en las instalaciones, equipos, máquinas y herramientas, de acuerdo con los manuales de uso de estos y los informes de las visitas de inspección o reportes de condiciones inseguras.</p> |
| <p>Entrega de los elementos de protección personal - EPP y capacitación en uso adecuado</p> | <p>Suministrar a los trabajadores los elementos de protección personal que se requieran y reponerlos oportunamente, conforme al desgaste y condiciones de uso de los mismos.</p> <p>Verificar que los contratistas y subcontratistas entregan los elementos de protección personal que se requiera a sus trabajadores y realizan la reposición de los mismos oportunamente, conforme al desgaste y condiciones de uso.</p> <p>Realizar la capacitación para el uso de los elementos de protección personal.</p> | <p>Solicitar los soportes que evidencien la entrega y reposición de los elementos de protección personal a los trabajadores.</p> <p>Verificar los soportes del cumplimiento del criterio por parte de los contratistas y subcontratistas.</p> <p>Verificar los soportes que evidencian la realización de la capacitación en el uso de los elementos de protección personal.</p> |
| <p>Plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias</p> | <p>Elaborar un plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias que identifique las amenazas, evalúe y analice la vulnerabilidad.</p> | <p>Solicitar el plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias y constatar evidencias de su divulgación.</p> |

Apéndice D. *Lista de trabajos preseleccionados para la caracterización de los principales factores de riesgos laborales.*

| Autor(es) | País | Título del documento | Año | Tipo documento | Referencia |
|---|-------------|---|------------|-----------------------|--|
| Jhonatan Fabricio Mera Rivera y Nicolás Fernando Manrique Gracia | Colombia | Análisis comparativo de factores causales del retraso entre proyectos de edificación y de infraestructura vial: una revisión sistemática | 2021 | Tesis | (Mera Rivera & Manrique Gracia, 2021) |
| Nilson Orlando Castellanos Bejarano | Colombia | Análisis de la accidentalidad en el sector de la construcción en Colombia en el periodo comprendido de los años 2010 a 2016. Causas y riesgos de mayor frecuencia | 2020 | Tesis | (Castellanos Bejarano, 2020) |
| Samir Alfredo Chamíe Carrillo | España | Análisis de las causas de retraso y sobrecoste en la construcción de vías terciarias en Colombia | 2021 | Tesis | (Chamíe Carrillo, 2021) |
| Laura Liliana Flórez Pedraza y Jenny Samira Galindo Marín | Colombia | Condiciones y Efectos Sobre la Salud para Obreros de Construcción | 2021 | Tesis | (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) |
| José Vicente García Zambrano | Ecuador | Desórdenes músculo esqueléticos (DME) y su incidencia en la salud de los trabajadores de la construcción | 2019 | Artículo | (García Zambrano, 2019) |
| Catherin Lizett Zamora Quiñonez | Perú | Diseño de infraestructura vial urbana en el Centro Poblado Santa Elena, distrito Santa Rosa – El Dorado – San Martín – 2019 | 2020 | Tesis | (Zamora Quiñonez, 2020) |
| Geremias Rimarachin Rimarachin,; Armando Manuel Soraluz Granados, | Perú | Diseño de la infraestructura vial tramo caserío Lingan Pata – caserío Samana – Caserío Pampa la Laguna, Distrito de Chota –Cajamarca | 2020 | Tesis | (Rimarachin Rimarachin & Soraluz Granados, 2020) |
| Leidy Johana Álvarez Londoño y Marino Andrés Cuellar Castaño | Colombia | Diseño de una guía metodológica facilitadora para el personal de seguridad y salud en el trabajo encargado de la ejecución del plan estratégico de seguridad vial en empresas de la construcción de obras de infraestructura vial | 2020 | Tesis | (Álvarez Londoño & Cuellar Castaño, 2020) |
| José Luis Vergara; Gloria Andrea Ramírez; Paula Andrea Beltrán | Colombia | Diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, en la empresa INERCON proyectos de ingeniería SAS, teniendo en cuenta los estándares mínimos contemplados en la resolución 0312 de 2019, en el transcurso del año 2021. | 2021 | Tesis | (Vergara, Ramírez, & Beltrán, 2021) |
| Jairo Daniel Villagómez Rodríguez | Ecuador | Elaboración de un plan de prevención de riesgos laborales en la Dirección de Obras Públicas del GAD Municipal de Chambo | 2021 | Tesis | (Villagómez Rodríguez, 2021) |

| | | | | | |
|--|----------|---|------|------------|--|
| Jeisson Orlando Sua Pulido | Colombia | Evaluación de la gestión ambiental en las obras de infraestructura vial primaria del departamento del meta | 2021 | Monografía | (Sua Pulido, 2021) |
| Itzy Raquel González Martínez | Panamá | Evaluación de riesgos laborales y medición del estrés en el sector de la construcción | 2019 | Tesis | (González Martínez, 2019) |
| Bernnerd Luis Sarmiento Sotta | Perú | Evaluación de riesgos y desarrollo de IPERC en Áreas de trabajo en la Construcción de una Carretera e implementación de controles de seguridad | 2019 | Tesis | (Sarmiento Sotta, 2019) |
| Alina Dellanira Negron Celestino; Jhanet Lorena Quispe Quispe | Perú | Gestión de riesgos laborales para planificar los imprevistos en proyectos de carreteras en zonas Altoandinas | 2021 | Tesis | (Negron Celestino & Quispe Quispe, 2021) |
| Paula Valentina Cordero García; Paul Andrés Guzmán Pulla | Ecuador | Guía para el cumplimiento de seguridad en el trabajo para la ejecución de obras civiles: construcción de vías urbanas y edificios en la ciudad de Cuenca | 2022 | Tesis | (Cordero García & Guzmán Pulla, 2022) |
| Betty L. Quitiaquez; Nelson A. Moreno | Colombia | Identificación y valoración de riesgos que se presentan en las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia ejecutadas por MS INGENIEROS COLOMBIA SAS | 2021 | Tesis | (Quitiaquez & Moreno, 2021) |
| Erika Yanina Cruz Vásquez; Marcelo Enrique Juárez Villagaray, | Perú | Implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional para reducir la accidentabilidad en la constructora Ahren, Los Olivos 2020 | 2021 | Tesis | (Cruz Vásquez & Juárez Villagaray, 2021) |
| Wálter Iván Alcalde Vargas | Perú | Propuesta de implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo para la prevención de riesgos laborales en la construcción de carreteras | 2019 | Tesis | (Alcalde Vargas, 2019) |
| Adriana Yineth Moreno Perilla; Yeferson Ferney Vargas Perilla; Paula Fernanda Niño Salazar | Colombia | Propuesta de mejoramiento del SG SST en la empresa Servi-Constructores S.A.S. bajo la Resolución 0312 del 2019 | 2021 | Tesis | (Moreno Perilla, Vargas Perilla, & Niño Salazar, 2021) |
| UNIR | España | Riesgos laborales en la construcción: ¿cómo evaluarlos y prevenirlos? | 2020 | Artículo | (UNIR, 2020) |
| Janali Amasifen Pashanasi; Luis Javier Campos Mamani | Perú | Seguridad y salud ocupacional para reducir los riesgos laborales en una empresa constructora entre los años 2010-2020: una revisión de la literatura científica | 2020 | Tesis | (Amasifen Pashanasi & Campos Mamani, 2020) |

Apéndice E. Matriz analítica de caracterización factores de riesgos laborales y de retraso en los proyectos de construcción vial.

| Matriz analítica de caracterización factores de riesgos laborales y de retraso en los proyectos de construcción vial. Revisión sistemática | | | | | | | Resultados | |
|--|---------------------------------------|----------|-----------------|---|----------------|---|--|--|
| No. | Autor(es) | País | Año publicación | Título del documento | Tipo documento | Metodología y muestra | Factores de riesgos laborales en proyectos de construcción vial | Factores causales del retraso en proyectos de infraestructura vial |
| 1 | (Mera Rivera & Manrique Gracia, 2021) | Colombia | 2021 | Análisis comparativo de factores causales del retraso entre proyectos de edificación y de infraestructura vial: una revisión sistemática | Tesis | Revisión sistemática. Análisis de 47 documentos de construcción vial, provenientes de África (15), Asia (30), N. América (2). | No lo trata | Mala gestión y supervisión del sitio con una frecuencia presentada en 33 documentos; Experiencia inadecuada del contratista, con una frecuencia de 24; Retraso en el pago a los contratistas, con una frecuencia de 24; Planificación inadecuada del proyecto, frecuencia dada en 19 documentos; Factores climáticos , con una frecuencia participativa de 15 de los 47 documentos revisados. También encontró la escasez de equipo con 19 frecuencias, y mala planificación en ruta. |
| | (Castellanos Bejarano, 2020) | Colombia | 2020 | Análisis de la accidentalidad en el sector de la construcción en Colombia en el periodo comprendido de los años 2010 a 2016. Causas y riesgos de mayor frecuencia | Tesis | Realiza una revisión bibliográfica, para luego hacer un análisis del sector de la construcción en Colombia desde el año 2010 a 2016 sobre accidentes ocurridos en las obras y de su evolución a lo largo del periodo analizado, en el que incluye los riesgos, causas y factores considerados más peligrosos, los cuales influyen en la mayor parte de los accidentes e incidentes. | Encuentra las principales causas de accidentes: Caídas a nivel (resbalón o tropiezo de causa caída) 17.45%, sobreesfuerzo muscular asociado a manipulación de cargas 15.35%, golpes por o contra objetos 13.64, caída de objetos 10.45%, pisadas, choques o golpes 9.40%, otro 7.03%, contacto con herramientas u objetos corto punzantes 4.06, exposición o contacto con sustancias químicas 3.94%, atrapamiento 3.08%, traumas por proyección de partículas 2.52%. | Menciona ciertas características que afectan la seguridad y por ende el proyecto: Mano de obra no capacitada, rotación de mano de obra, constantes cambios de sistemas de trabajo, escases de recursos materiales, presupuestos muy ajustados. |

| | | | | | | | |
|--|----------|------|--|----------|--|--|---|
| (Chamíe Carrillo, 2021) | España | 2021 | Análisis de las causas de retraso y sobrecoste en la construcción de vías terciarias en Colombia | Tesis | Revisión literaria de causas en una muestra poblacional de 130 elementos. El estudio lo limitó a las fases de licitación y de construcción en obras públicas de vías terciarias colombianas presentes en la plataforma de datos abiertos SECOP en el periodo comprendido entre 2015 y 2018 | No lo trata | 1)Falta de experiencia 2) Deficiente gestión de recursos 3) Deficiente gestión del contrato 4) Falta de procesos de calidad 5) Inestabilidad financiera 6) Estructura organizacional deficiente 7) Lenta toma de decisiones 8) Deficiente gestión del tiempo y cronograma 9) Deficiente gestión del sitio de trabajo 10) Deficiente comunicación por parte del contratista. |
| (Flórez Pedraza & Galindo Marín, 2021) | Colombia | 2021 | Condiciones y Efectos Sobre la Salud para Obreros de Construcción | Tesis | Método descriptivo de revisión bibliográfica. | Peligros físicos: Caídas al mismo nivel y distinto nivel; golpes por objeto; incendio; ruido; radiaciones; eléctricos; vibraciones; estrés térmico; atrapamiento. Peligros químicos: mezclas o fracciones de hormigón, ladrillos; combustibles, pinturas, disolventes, lubricantes, grasas, adhesivos. Peligros ergonómicos: trabajo repetitivo; sobreesfuerzos y malas posturas. | Ocurrencia de accidentes afectan la productividad de las empresas. |
| (García Zambrano, 2019) | Ecuador | 2019 | Desórdenes músculo esqueléticos (DME) y su incidencia en la salud de los trabajadores de la construcción | Artículo | Revisión sistemática de 36 artículos, de Colombia, EEUU, España, Ecuador, Perú, Panamá. | Riesgos ergonómicos. Desórdenes músculo esqueléticos, por posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, duplicaciones en las tareas, cargas estáticas y dinámicas. | Los desórdenes músculo esqueléticos re presentan una de las primeras causas de ausentismo laboral en las empresas y generan un gran impacto a nivel económico, social y humano en ecuador y el continente americano. |

| | | | | | | | |
|---|----------|------|--|------------|--|---|---|
| (Zamora Quiñonez, 2020) | Perú | 2020 | Diseño de infraestructura vial urbana en el Centro Poblado Santa Elena, distrito Santa Rosa – El Dorado – San Martín – 2019 | Tesis | Investigación No experimental – Cuantitativa. Muestra: Mejoramiento de la transitabilidad del C.P. Santa Elena, siendo un total de 35 cuadras comprendidas en un aproximado para un ancho promedio de vía de 6.00 m de longitud 3500 m (3.5 km), un total referente 21000 m2 de área a pavimentar. | Origen natural: geológicos, hidrometeorológicos, biológicos. Origen antrópico: incendio, explosiones, derrames de sustancias químicas, fuga de gases. | No lo trata |
| (Rimarachin Rimarachin & Soracruz Granados, 2020) | Perú | 2020 | Diseño de la infraestructura vial tramo caserío Lingán Pata – caserío Samaná – Caserío Pampa la Laguna, Distrito de Chota –Cajamarca | Tesis | Investigación descriptiva. Población muestra: tramo caserío Lingán Pata – caserío Samaná – caserío Pampa la Laguna, distrito de Chota – Cajamarca | Origen natural: Inundaciones provocadas por las fuertes lluvias | Inundaciones provocadas por las fuertes lluvias |
| (Sua Pulido, 2021) | Colombia | 2021 | Evaluación de la gestión ambiental en las obras de infraestructura vial primaria del departamento del meta | Monografía | Análisis de la gestión ambiental en: Concesionaria Vial del Oriente COVIORIENTE S.A.S; Concesionaria Vial Andina COVIANDINA S.A.S; COVIANDES; CONCESIÓN VIAL DE LOS LLANOS S.A.S a las empresas involucrada en la malla vial primaria del departamento del Meta, para que estén en armonía con el ciclo PHVA | Riesgos ambientales como emisiones de gases nocivos, derrame de sustancias tóxicas | Las licencias ambientales si no son aplicadas correctamente conllevan a sanciones económicas a las empresas, si se presentan incomodidades a los pobladores, por contaminaciones del suelo, del agua, visual; o en la explotación de materiales para la construcción, y de manejo de campamentos. |

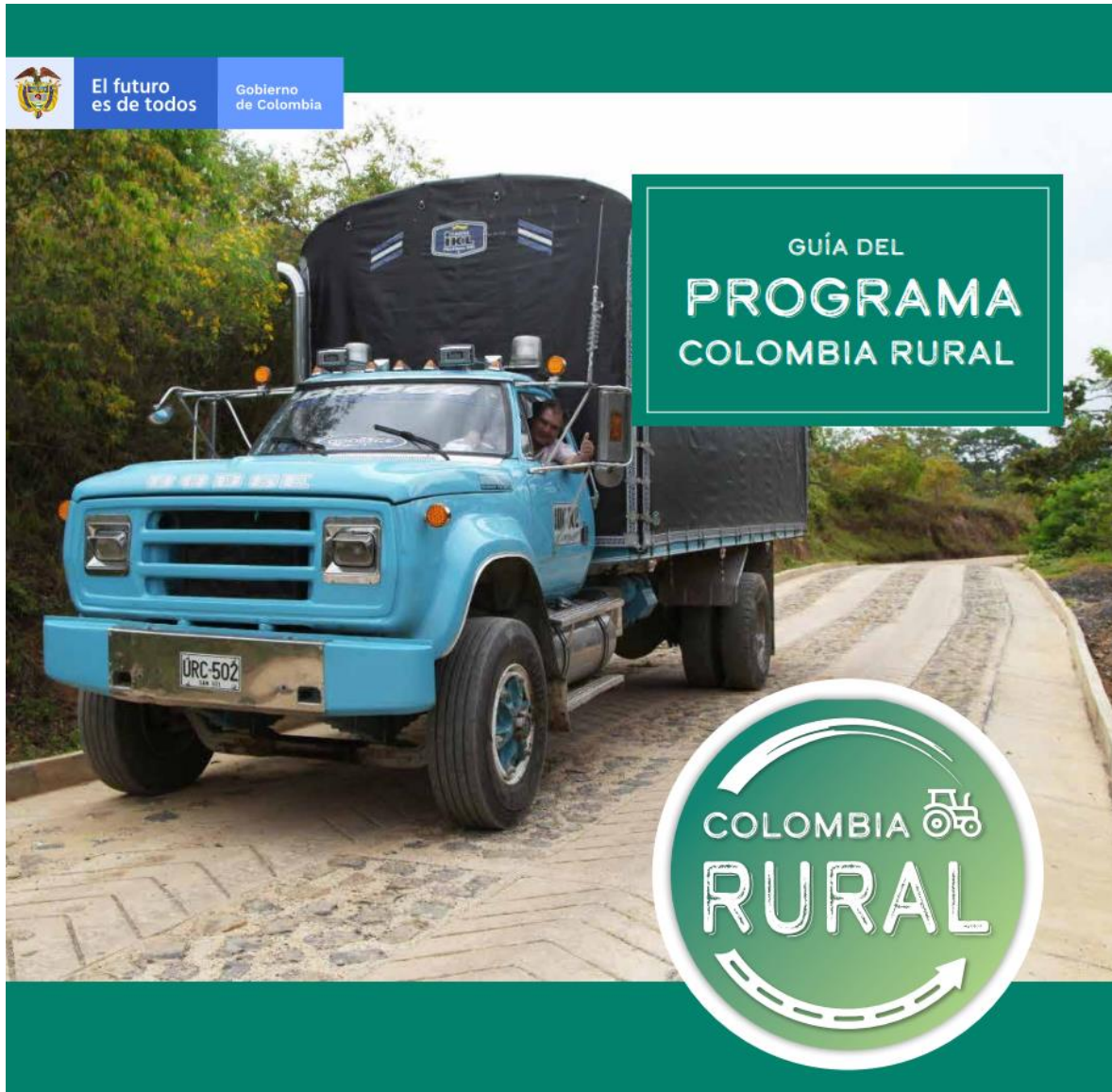
| | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|--|-------|--|--|-------------|
| (Sarmiento Sotta, 2019) | Perú | 2019 | Evaluación de riesgos y desarrollo de IPERC en Áreas de trabajo en la Construcción de una Carretera e implementación de controles de seguridad | Tesis | Población muestra: La Empresa Energoprojekt Niskogradnja S.A., con operaciones en diferentes departamentos del Perú teniendo como principal cliente al Estado Peruano representado por PROVIAS Nacional y el Ministerio de Transporte. | Principalmente son riesgos físicos , considerados de alto riesgo que se presenta en la construcción de Puentes y al realizar Excavaciones. Identifica riesgos en el operador de máquina al realizar el desbroce y vaciado del terreno como: Atropello y aplastamiento por máquinas, Vuelco de máquinas Caídas a distinto nivel, Golpes, atrapamientos, caída de objetos/materiales, Ruido Vibraciones; en el vaciado, Sepultamiento y aplastamientos. En la cantera , riesgos por exposición al ruido (85 dBA), caída de personas de distinto nivel; atrapamiento por vuelca de vehículos, entre otros. En la pavimentación , peligro de incendios y explosiones, quemaduras e inhalaciones. En los drenajes , riesgos, caídas de personas, desprendimientos de tierras o materiales, inundaciones, entre otros. En la excavación y construcción de alcantarillas , derrumbes de la estructura superior, caídas de personas desde distinto nivel. | No lo trata |
|-------------------------|------|------|--|-------|--|--|-------------|

| | | | | | | | |
|--|---------|------|--|-------|---|---|--|
| (Negron Celestino & Quispe Quispe, 2021) | Perú | 2021 | Gestión de riesgos laborales para planificar los imprevistos en proyectos de carreteras en zonas Altoandinas | Tesis | Investigación de tipo no experimental y se realizó a través del análisis de técnicas cuantitativas y cualitativas. La población está conformada por un total 12 proyectos de carreteras. Unidades de análisis, gerente, residente de obra, ingeniero de carreteras, ingeniero previsionista, técnicos de oficina, administrador de obra. Técnicas, entrevistas y encuestas. | Riesgo dados de carácter técnico: Logística deficiente - Suelo inestable - Deficiente control de insumos - Condiciones ambientales interfieren: Riesgos naturales; riesgos en la salud ocupacional: Accidentes laborales - Falta de charlas preventivas - Personal no preparado para situaciones de emergencia - Deficiencia en el plan de contingencia. | inadecuada planificación; el 80% de defectos referente en Salud Ocupacional son ocasionadas por accidentes laborales que son originados por un mal planeamiento. Infracciones y multas - Divergencia con la sociedad - Problemas en las vías de acceso |
| (Cordero García & Guzmán Pulla, 2022) | Ecuador | 2022 | Guía para el cumplimiento de seguridad en el trabajo para la ejecución de obras civiles: construcción de vías urbanas y edificios en la ciudad de Cuenca | Tesis | Identifica puestos de trabajo en la construcción de una vía: Residente de obra, topógrafo, peón, cadeneros, albañil, carpintero, plomero, electricista, herrero, pintor, operador de equipos, maestro mayor, operador retroexcavadora, soldador de construcción. | Ejecución de obras civiles: construcción de vías urbanas y edificio en la ciudad de Cuenca. Identifica riesgos en el obrero peón, tales como riesgos mecánicos de alto nivel: caída de personas al mismo nivel; proyecciones de partículas; manejo de herramientas cortopunzantes; Riesgos ergonómicos de alto nivel: Sobreesfuerzo y manipulación de cargas; en el electricista , riesgo mecánica alto, trabajo en las alturas, contacto directo eléctricos. Encuentran también que "existe una indiferencia por parte de los encargados de las construcciones que hace que se presenten accidentes e incluso muertes durante la ejecución de obras civiles" | Alto índice de rotación laboral. "Esto afecta a la parte contratante ya que varios obreros a veces no pasan de la primera semana de trabajo representando un gasto perdido porque se tiene que cumplir con las normas de seguridad" (p.12). |

| | | | | | | | |
|--|----------|------|---|-------|--|---|-------------|
| (Quitiaquez & Moreno, 2021) | Colombia | 2021 | Identificación y valoración de riesgos que se presentan en las obras de infraestructura vial de red terciaria en Colombia ejecutadas por MS INGENIEROS COLOMBIA SAS | Tesis | La investigación realizada es descriptiva. La población muestra: MS INGENIEROS COLOMBIA SAS. La metodología que emplea para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional en la construcción de vías terciarias es la Guía Técnica Colombiana GTC 45(segunda actualización). Aplica encuestas. | En los proyectos de construcción en infraestructura vial de red terciaria, se encontró que, en esta actividad, los riesgos que se presentan son físicos, químicos, mecánicos, eléctricos, de seguridad, biológicos, ergonómicos, psicosociales. Los principales riesgos de Alto nivel encontrados: el ruido, el polvo, virus, caída de personas al mismo nivel y posturas inadecuadas. El peligro más relevante es el polvo, para el 50% de las personas encuestadas, los peligros a los que están más expuestos son: las caídas de personas al mismo nivel, caída de objeto por desplome o manipulación, pisadas sobre objetos, el ruido, vibración, fatiga física por posición. La empresa no cuenta con matriz de peligros, ni plan de prevención para cada una de las obras de infraestructura vial de red terciaria. | No lo trata |
| (Cruz Vásquez & Juárez Villagaray, 2021) | Perú | 2021 | Implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional para reducir la accidentabilidad en la constructora Ahren, Los Olivos 2020 | Tesis | Realizan una investigación de tipo básico, de diseño no experimental. Población muestra: La constructora Ahren SAC | En el área de ejecución de obras, un alto índice de accidentabilidad, dado por Lesiones muy graves (amputación, discapacidad permanente). | No lo trata |

| | | | | | | | |
|------------------------|--------|------|--|----------|--|---|---|
| (Alcalde Vargas, 2019) | Perú | 2019 | Propuesta de implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo para la prevención de riesgos laborales en la construcción de carreteras | Tesis | Muestra 80 trabajadores que laboran actualmente en el Proyecto: Mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera “El Empalme-Santa Cruz” | No cumplimiento con la gestión de salud y seguridad laboral. De acuerdo a la matriz IPERC, la magnitud del riesgo laboral es del 26% considerada como muy alta. Encuentra, que los riesgos se presentan principalmente en la voladura de rocas fijas, que al usar equipos de perforación, hay peligros de corto circuito que conlleve al riesgo de quemaduras; en el transporte y almacenamiento de explosivos. | Días laborables perdidos, daños materiales, costos por primeros auxilios y costos por paralización. Multa inicial por incumplimiento de la seguridad y salud en el trabajo. |
| (UNIR, 2020) | España | 2020 | Riesgos laborales en la construcción: ¿cómo evaluarlos y prevenirlos? | Artículo | Según los datos del Ministerio de Empleo y Seguridad Social, durante 2019 | Indica que los principales riesgos laborales en la Construcción: Caídas, falta de orden y limpieza, proyección de partículas, riesgo eléctrico, golpe contra objetos y herramientas, atrapamientos, y sobreesfuerzos. | No lo trata |

Apéndice F. Portada de la cartilla guía del programa Colombia rural



Apéndice G. Ejemplos gráficos de riesgos mecánicos más frecuentes.

1

Atrapamientos



Atrapamiento de miembros y Atrapamiento del cuerpo.

Fuente imagen: Jeiner Gonzalez Blanco.

<https://es.slideshare.net/JeinerGonzalezBlanco/riesgos-de-atrapamientos>

2

Golpes por o contra objeto



Fuente imagen:

<https://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/accidente-de-trabajo-construccion.html?page=3>

3

Cortapunzantes (Amputaciones)



Fuente imagen:

https://es.123rf.com/photo_168007968_trabajador-lesionado-en-el-lugar-de-trabajo.html?vti=mtn0ib09suven8v5k8-3-73

4

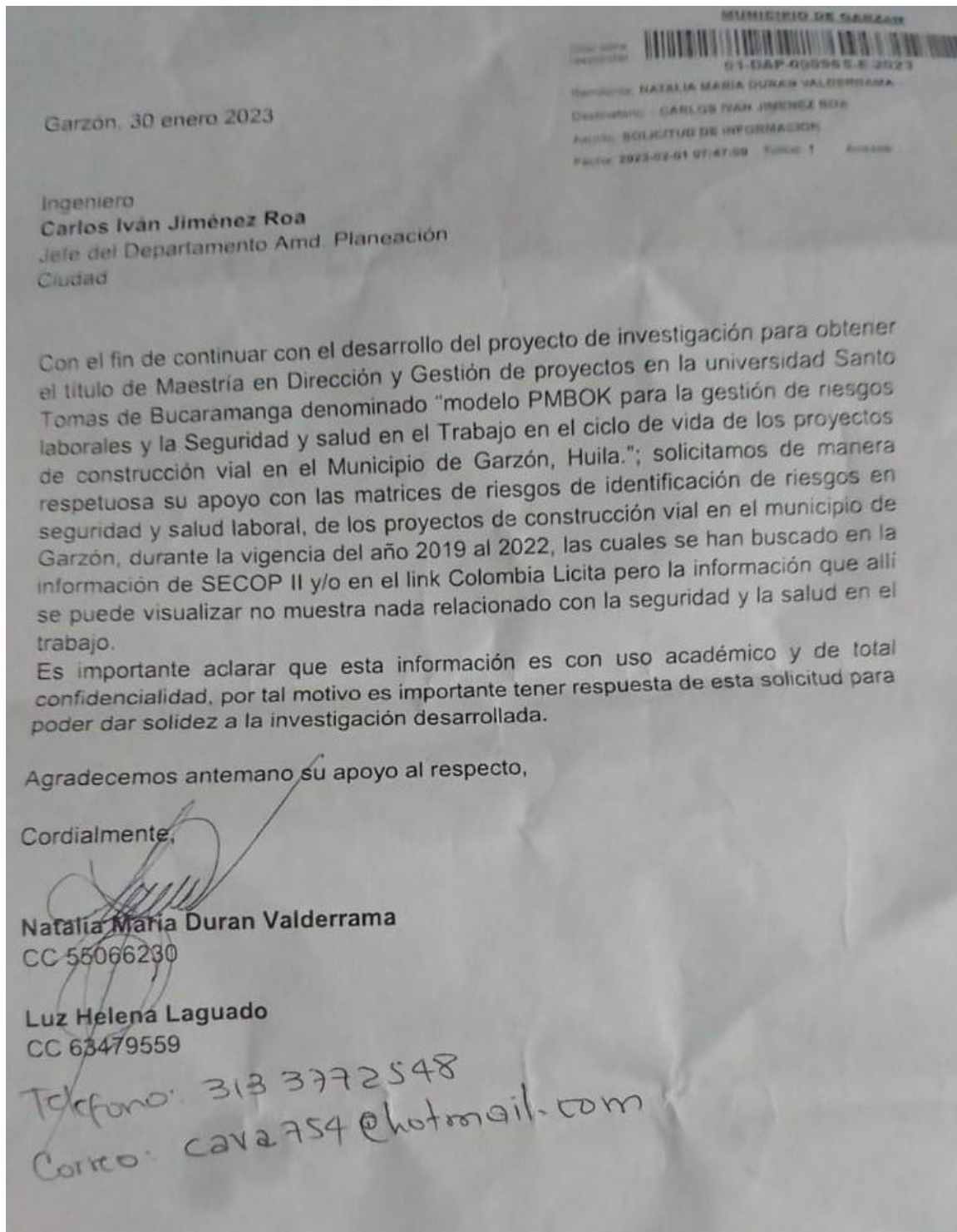
Traumas por proyección de partículas



Fuente imagen:

<https://www.pikist.com/free-photo-iwpyc/es>

Apéndice H. Carta de solicitud autorización



Apéndice I. Matriz 3



MUNICIPIO DE GARZÓN
 NIT: 891180022-6 - Código Dane: 41298
 DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO JURIDICO
 Licitación Pública N° 001-LICP-2020

MATRIZ 3 - RIESGOS

Para el presente procedimiento contractual, en atención a la Ley 1150 de 2007 y los artículos 2.2.1.1.1.3.1 y 2.2.1.1.1.6.3. del Decreto 1082 de 2015, entiéndase por Riesgo la probabilidad de ocurrencia de eventos aleatorios que afecten el desarrollo del mismo, generando una variación sobre el resultado esperado, tanto en relación con los costos como con las actividades a desarrollar en la ejecución contractual.

Corresponderá al contratista seleccionado la asunción del Riesgo previsible propio de este tipo de contratación asumiendo su costo, siempre que el mismo no se encuentre expresamente a cargo de la Entidad en el contrato.

De acuerdo con procedimiento de la referencia, nos permitimos establecer la tipificación, estimación y asignación de los riesgos preVISIBLES que puedan afectar el presente procedimiento.

Matriz de Riesgos

| No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | |
|--------------|--|--|--|---|--|---|--|---|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--------------------------|
| Clase | General | General | General | General | General | General | General | Específico | Específico | Específico | Específico | Específico | General | General | Específico | Específico | Específico | |
| Fuente | Interno | Interno | Interno | Interno | Interno | Externo | Externo | Externo | Externo | Externo | Externo | Externo | Externo | Externo | Externo | Externo | Externo | |
| Etapas | Selección | Selección | Selección | Selección | Contratación | Contratación | Contratación | Ejecución | Ejecución | Ejecución | Ejecución | Ejecución | Ejecución | Ejecución | Ejecución | Ejecución | Ejecución | |
| Tipo | Operacional | Económico | Económico | Operacional | Operacional | Judicial ¹ | Operacional | Operacional | Económico | Social | Ambiental | De la naturaleza | Regulatorio | Operacional | Operacional | Operacional | Operacional | |
| Descripción | Inhabilidad o incapacidad que oculta el proponente con vocación de adjudicación | Sobrecostos desde la planeación económica del contrato | Colusión entre dos o más proponentes que acuerdan presentar propuestas para suplantar la adjudicación de alguno de ellos en detrimento de los intereses de la administración y/o de terceros, manipulando los precios del mercado o afectando la sana competencia. | Medios legales. Obtención por parte del proponente la adjudicación por medio legal; esto es, falsando información para la habilitación u obtener una mayor ponderación. | Renuncia o no comparencia o celebrar el contrato. | Interposición de demandas contra los actos precontractuales o contra el contrato. | Renuncia, renegociación o mora para aportar las garantías del contrato. | Mora del contratista para acreditar los requisitos necesarios para el giro del anticipo (cuenta especial o constitución de fidejua) | A alza intencional y exorbitante en los precios de los materiales para la obra. | Paros, cierre de vialidad o situaciones de orden público que impidan o retrasen significativamente el suministro de insumos necesarios para la obra. | Paros, cierre de vialidad o situaciones de orden público que impidan o retrasen significativamente el suministro de insumos necesarios para la obra. | Alta contaminación del medio ambiente con ocasión de los trabajos a realizar. | Incursiones en el sitio de la obra por lluvias. | Cambios regulatorios o normativos que afecten la situación económica del contrato | Incumplimiento de obligaciones patronales que conlleve la pérdida de los salarios. | Deficiente calidad de materiales utilizados por el contratista para ejecutar el contrato. | Condiciones poco favorables para la ejecución de la obra. | Traffic municipal fuido |
| Consecuencia | Incurrir en expesa prohibida legal, vicio de nulidad el acto de adjudicación y el contrato, exponer a la entidad a demandas, exponer la ejecución a suspensiones por intervención judicial o | Menoscabo de los recursos públicos que impide mejorar la inversión o direccional a otros sectores. | Afectación a los principios de igualdad y pluralidad. Manipulación de los precios. | Afectación a los principios de igualdad y pluralidad. Manipulación de los precios. Vicios en el contrato. Exposición a demandas. | Pérdida de oportunidad de satisfacer la necesidad. | Suspensión del contrato. Controversias judiciales en contra de la entidad. | Imposibilidad de iniciar la ejecución de acuerdo a lo planeado, generando retrasos en la satisfacción de la necesidad. | Imposibilidad de iniciar la ejecución de acuerdo a lo planeado, generando retrasos en la satisfacción de la necesidad. | Sobrecostos en la ejecución. Desajuste financiero por mayor permanencia. | Paralización de la ejecución. Desajuste financiero por mayor permanencia. | Deterioro de la calidad del aire. Alteración de la calidad del agua. Modificación del ecosistema. | Costos adicionales para superar el pago de impuestos, tasas o contribuciones resistentes al momento de la entrega de los | Sobrecostos asociados a la ejecución por parte de impuestos, tasas o contribuciones resistentes al momento de la celebración del contrato y que la | Paralización de la ejecución. Retrasos en la satisfacción de la necesidad con perjuicio de la entidad. | Desmoronamiento en la calidad de la obra que mitiga su durabilidad y afecta. | Demoras en la ejecución, modificaciones contractuales no previstas, costos adicionales en la ejecución. | Demoras en la ejecución. | Demoras en la ejecución. |

¹ Este riesgo no hace parte de la clasificación del Documento Conpes 3714 de 2011, empero, se tipifica de acuerdo a sus condiciones particulares.



Edificio municipal - Dirección: Carrera 8 No.7-74 Esquina
 Teléfono: 098 833 20 00 - Fax: 098 833 39 43

Página Web: www.garzon-huila.gov.co - Correo electrónico: contratacion@garzon-huila.gov.co





MUNICIPIO DE GARZÓN
 NIT: 891180022-6 - Código Dane: 41298
 DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO JURIDICO
 Licitación Pública N° 001-LICP-2020

| | administrativa | | | Suspensiones por intervención judicial | | | | | | | | trabajo | guben. | entidad. | | | | |
|--|---|---|---|---|--|---|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|---|------------------------------------|
| Probabilidad | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| Impacto | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| Valoración | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 7 | 8 | 6 | 6 | 4 | 6 | 4 | 7 | 4 | 7 | 4 | 4 |
| Categoría | Alto | Alto | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Alto | Extremo | Alto | Alto | Bajo | Alto | Bajo | Alto | Bajo | Alto | Bajo | Alto |
| ¿A quién se le asigna? | Proponentes | Proponentes | Proponentes | Proponentes | Ajudicatario | Proponentes | Ajudicatario | Contratista | Contratista/Entidad | Contratista/Entidad | Contratista/Entidad | Contratista | Contratista/Entidad | Contratista | Interventoria | Interventoria | Interventoria | Contratista |
| Tratamiento / Controles a ser implementados | Verificación de antecedentes, declaración de ausencia de inhabilidades e incompatibilidades, verificación en línea del RUP. | Colejo de los precios propuestos por el estructurador con los previos del mercado. Diseño de criterios de ponderación del precio que asuman la estructuración de propuestas económicas. | Insertar en el pliego reglas que suscriben la sana competencia y causales de rechazo que sancionen estas conductas. | Insertar en el pliego reglas que sancionen estas conductas. Verificar la veracidad de documentos aportados por los proponentes. | Exigencia de la garantía de seriedad de la oferta para minimizar el impacto del siniestro. | Control de legalidad a los actos del proceso, mediante revisión jurídica previa a su publicación. Control de legalidad a las decisiones del proceso mediante revisión jurídica. Control de legalidad del contrato mediante revisión jurídica previa a su celebración. | Exigencia de la extensión de la garantía de seriedad de la oferta hasta el contrato de ejecución de las garantías contractuales. | Exigencia de la garantía de cumplimiento. Inclusión en el contrato de cláusulas que NO impliquen el desembolso de anticipo como requisito para la ejecución. | Inclusión de fórmula de reajuste en el pliego y en el contrato. Revisión periódica de precios en comités de obra. | Labor de interventoría que permita anticipar los eventos que ameritan suspensión formal de la ejecución mientras se suspen los eventos que configuran el siniestro. | Verificación de la implementación de planes de manejo ambiental y recomendaciones del análisis de impactos ambientales. | Inclusión del rubro de impuestos en la estructuración económica del contrato. | Revisión de precios. | Labor de interventoría que permita anticipar los eventos que ameritan suspensión formal de la ejecución mientras se suspen los eventos que configuran el siniestro. Exigibilidad de la garantía que ampare los salarios, prestaciones e indemnizaciones laborales. | Labor interventoría que permita seguimiento in situ y simultáneo a la ejecución. | Averazadas de interventoría en tanto se intervenga para verificar las condiciones del terreno. | Implementando controles de tráfico y planificando las intervenciones en periodos de baja movilidad. | |
| Impacto del riesgo | Probabilidad | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | Impacto | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | Valoración del riesgo | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 2 | 5 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| | Categoría | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Medio | Medio | Bajo | Bajo | Bajo | Medio | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| ¿Afecta la ejecución del contrato? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | No | Si | No | Si | Si | Si | Si | |
| Persona responsable por implementar el tratamiento | Evaluador Jurídico | Estructuradores técnico y económico e interventor | Comités Estructuradores y Evaluadores | Comités Estructuradores y Evaluadores | Estructuradores, evaluadores, jefe de contratación, ordenador del gasto | Asesor jurídico | Estructuradores, evaluadores, jefe de contratación, ordenador del gasto | Estructuradores, evaluadores, jefe de contratación, ordenador del gasto, interventor | Estructuradores, evaluadores, jefe de contratación, ordenador del gasto, interventor, contratista | Interventor | Interventor | Estructuradores, evaluadores, jefe de contratación, ordenador del gasto, interventor | Interventor | Interventor | Interventor | Interventor | Interventor | Contratista |
| Fecha estimada en que se inicia el tratamiento | Periodo de evaluación de ofertas | Durante la fase de convocatoria | Desde la formulación del proyecto de pliego | Desde la formulación del proyecto de pliego | Desde la formulación del proyecto de pliego | Desde la formulación de la convocatoria | Desde la formulación del proyecto de pliego | Desde la formulación del proyecto de pliego | Desde la formulación del proyecto de pliego | Desde la formulación del proyecto de pliego | Desde la celebración del contrato | Desde la celebración del contrato | Desde la formulación del proyecto de pliego | Cuando se presenta el evento | Cuando se presenta el evento | Desde el acto de inicio | Desde el acto de inicio | Desde el acto de inicio |
| Fecha estimada en que se termina el tratamiento | A adjudicación | Hasta la fase de liquidación | Hasta la adjudicación | Hasta la celebración del contrato | Hasta la celebración del contrato | Hasta la celebración del contrato | Hasta la celebración del contrato | Hasta la aprobación de garantías contractuales | Hasta la terminación del plazo para ejecutar | Hasta la terminación del plazo para ejecutar | Hasta la terminación del plazo para ejecutar | Hasta la terminación del plazo para ejecutar | Hasta la terminación del plazo para ejecutar | Hasta la terminación del plazo para ejecutar | Hasta la terminación del plazo para ejecutar | Hasta el recibo final de las obras | Hasta el recibo final de las obras | Hasta el recibo final de las obras |



Edificio municipal - Dirección: Carrera 8 No. 7-74 Esquina
 Teléfono: 098 833 20 00 - Fax: 098 833 39 43



Página Web: www.garzon-huila.gov.co - Correo electrónico: contratacion@garzon-huila.gov.co



MUNICIPIO DE GARZÓN
 NIT: 891180022-6 - Código Dane: 41298
 DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO JURIDICO
 Licitación Pública N° 001-LICP-2020

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------------------|--|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Muestreo Frecuación | ¿Cómo se realizará el muestreo? | Atendiendo oportunamente objeciones sobre irregularidades verificadas en la evaluación y antes de la adjudicación. | Colgando precios del mercado sobre fluctuaciones de precios. Atendiendo observaciones sobre la reestructuración económica. | Verificando los informes de evaluación antes de adoptar la decisión de adjudicar. Atendiendo observaciones sobre posibles irregularidades. | Implementando los sistemas de verificación de la información documental. Atendiendo observaciones sobre posibles irregularidades. | Verificando el aporte de la garantía de seriedad de la propuesta. Haciendo efectiva la garantía de seriedad de la oferta. Haciendo seguimiento al cumplimiento del cronograma. | Atendiendo la frecuencia de revisiones en las actuaciones del proceso. | Verificando el aporte de la garantía de seriedad de la propuesta. Haciendo efectiva la garantía de seriedad de la oferta. | Verificando el otorgamiento de garantías contractuales. Verificando el cumplimiento de plazos pactados para la acreditación de los requisitos. | Verificando la inclusión de fórmula reajutable. Verificando la discusión de precios en fórmula de obra. Aplicando la fórmula de reajuste cuando corresponda. | Verificación de los eventos de suspensión del contrato por ocurrencia de este suceso. | Haciendo seguimiento al plan de manejo ambiental de la obra. | Haciendo seguimiento a la inversión del rubro de imprevisas. | Revisando la afectación a la ejecución de obligaciones financieras por la ocurrencia del siniestro y ajustando la medida de saneamiento. | Haciendo seguimiento al cumplimiento de obligaciones laborales. Haciendo seguimiento a la vigencia del seguro de salarios, prestaciones e indemnizaciones laborales. Haciendo las retenciones. | Haciendo controles de calidad a los materiales empleados para la obra. | Realizando inspecciones en terreno a intervenciones para verificar las condiciones topográficas. | Estudio de tráfico y movilidad, programación de intervenciones de acuerdo al flujo de tráfico. |
| Periodicidad | | 2 | 5 | 1 | 1 | 2 | Permanente | 3 | 3 | Permanente | Permanente | Permanente | Permanente | Permanente | Permanente | Permanente | 5 | Permanente |

Descriptor²

| Probabilidad | | Impacto | | | | | Valoración | | | | | Categoría | |
|--------------|--|-------------|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|----------------------|-----------|
| Probabilidad | Raro (puede ocurrir esporádicamente) | Categoría 1 | | | | | Categoría 1 | | | | | Categoría del riesgo | Categoría |
| | Improbable (puede ocurrir ocasionalmente) | Categoría 2 | | | | | Categoría 2 | | | | | | |
| | Puede ocurrir en cualquier momento (frecuente) | Categoría 3 | | | | | Categoría 3 | | | | | | |
| | Probable (probablemente va a ocurrir) | Categoría 4 | | | | | Categoría 4 | | | | | | |
| | Casi cierto (ocurre en la mayoría de circunstancias) | Categoría 5 | | | | | Categoría 5 | | | | | | |

² Fuente: COLOMBIA COMPRA EFICIENTE. Manual para la Identificación y Cobertura del Riesgo en los Procesos de Contratación. M-ICR-01



Apéndice J. Respuesta oficio radicado No 01-DAP-000965-E-2022



ALCALDÍA MUNICIPAL
GARZÓN - HUILA
Código Dane: 41298 NIT: 891.180.022 - 6
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN MEDIO AMBIENTE
INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO VIAL

Garzón – Huila, 22 de Febrero de 2023

Of. DAP– 064 – 2023
(Al Contestar cite este No.)

Señora
NATALIA MARIA DURAN VALDERRAMA
C.C No 55066230

Señora
LUZ HELENA LAGUADO
C.C No 63479559
Ciudad

Asunto: Respuesta oficio radicado No 01-DAP-000965-E-2022

Cordial saludo.

De la manera más atenta y respetuosa, por medio del presente me permito dar respuesta a su petición en los siguientes términos.

En los proyectos de construcción vial del Municipio de Garzón no se incluye las matrices de Riesgos en Seguridad y salud laboral, porque los mismos los elabora o diseña el contratista quien ejecuta las obras.

No obstante, el Municipio realiza una matriz de los riesgos asociados al contrato de los proyectos viales dentro de los cuales se establecen regularmente el riesgo asociado al incumplimiento de la normatividad laboral y de seguridad en el trabajo.

Atentamente,

Carlos Iván Jiménez roa
Director Departamento Administrativo de Planeación

Proyectó: Vellanira M
Secretaria



Edificio municipal - Dirección: Carrera 8 No.7-74 Esquina
Teléfono: 608 833 20 00 - Fax: 608 833 39 43
Página Web: www.garzon-huila.gov.co
Correo electrónico: contactenos@garzon-huila.gov.co

Código Postal Único
414020

GOBIERNO
DIGITAL

Apéndice K. Resultados de búsqueda Colombia Licita Secop I y Secop II.

Colombia Licita
Consulta de Procesos SECOP 1 y 2 | Recientes; Garzón, Huila

Acceso TOTAL desde \$25.000. [Consulta Planes y Tarifas](#)

Proceso

Texto a buscar...

Buscar

Filtrar por entidad

Filtrar por tipo

concurso de meritos ✕

licitación obra pública ✕

licitación pública ✕

Filtrar por estado

adjudicado ✕

celebrado ✕

Filtrar por tipo fecha

Filtrar por departamento

huila ✕

Filtrar por municipio

garzón ✕

Filtrar por plataforma

secop 1 ✕

secop 2 ✕

Rango de Fechas

2019/01/01 - 2022/12/31

Fecha Detección

Fecha Detección

Buscar con estos Filtros

Estadísticas Generales

Concursos Recientes

¿Que es esto?

Detección

PRESTACION DE SERVICIOS DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD PRIVADA HUMANA CON ARMA, Y EQUIPOS PARA VIGILANCIA ELECTRONICA PARA LOS BIENES MUEBLES E INMUEBLES DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO DE GARZON

[Licitación Pública](#)
[Adjudicado](#)
[HUILA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE GARZÓN](#)
Huila: Garzón
Cuantia \$590,952,177
Fecha de apertura 2022-03-01

Detección 2022-03-01

ESTUDIOS, DISEÑOS Y CONSTRUCCION SUBESTACION DE POLICIA ZULUAGA EN EL MUNICIPIO DE GARZON - DEPARTAMENTO DEL HUILA

[Licitación Pública](#)
[Celebrado](#)
[HUILA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE GARZÓN](#)
Huila: Garzón
Cuantia \$3,355,487,324

Fecha de Celebración del Primer Contrato 2022-05-05

Detección 2022-02-25

REHABILITACION DE 715 M DE PAVIMENTO FLEXIBLE INICIANDO EN CALLE 9 CON CARRERA 1C TERMINANDO EN LA CALLE 7 CON CARRERA 4E, VIA QUE CONDUCE DEL SEMINARIO CONCILIAR AL BOSQUE DE EMPUGAR, SECTOR NORORIENTE DEL MUNICIPIO DE GARZON - DEPARTAMENTO DEL HUILA

[Licitación obra pública](#)
[Celebrado](#)
[HUILA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE GARZÓN](#)
Huila: Garzón
Cuantia \$1,773,354,211
Fecha de Celebración del Primer Contrato

2022-05-16
Detección 2022-02-18

PRESTACION DE SERVICIOS DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD PRIVADA HUMANA CON ARMA, Y EQUIPOS PARA VIGILANCIA ELECTRONICA PARA LOS SIGUIENTES INMUEBLES DEL MUNICIPIO DE GARZON: EDIFICIO MUNICIPAL, SECRETARIA DE EDUCACION, DEPORTE Y RECREACION, CENTRO RECREACIONAL MANILA, PATINODROMO, GALERIA MUNICIPAL, LOTE DE (MAQUINARIA), VILLA OLIMPICA Y CENTRO ATENCION INFANTIL SANTO DOMINGO (CDI)

[Licitación Pública](#)
[Celebrado](#)
[HUILA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE GARZÓN](#)
Huila: Garzón
Cuantia \$363,438,103
Fecha de Celebración del Primer Contrato

2021-03-16
Detección 2021-03-18

PRESTACION DE SERVICIOS DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD PRIVADA HUMANA. CON ARMA PARA LOS SIGUIENTES INMUEBLES DEL MUNICIPIO DE GARZON: EDIFICIO MUNICIPAL, SECRETARIA DE EDUCACION, DEPORTE Y RECREACION, CENTRO RECREACIONAL MANILA, PATINODROMO, GALERIA MUNICIPAL, LOTE DE (MAQUINARIA) Y CENTRO ATENCION INFANTIL SANTO DOMINGO SABIO (CDI).

[Licitación Pública](#)
[Celebrado](#)
[HUILA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE GARZÓN](#)
Huila: Garzón
Cuantia \$329,732,708
Fecha de Celebración del Primer Contrato

2020-04-28
Detección 2020-02-12

CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RIGIDO PARA LAS VIAS URBANAS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA MUNICIPIO DE GARZON

[Licitación obra pública](#)
[Celebrado](#)
[HUILA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE GARZÓN](#)
Huila: Garzón
Cuantia \$3,516,448,370

Fecha de Celebración del Primer Contrato 2019-12-30

Detección 2019-11-07

ADELANTAR ACCIONES DE MANEJO CONFORME AL PLAN DE ORDENACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO SUAZA Y EL POMCH DEL RÍO GUARAPAS Y LA QUEBRADA GARZÓN, MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS CON SISTEMAS SÉPTICOS, PARA AYUDAR A LA DESCONTAMINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE LAS MENCIONADAS FUENTES HIDRICAS.

[Licitación Pública](#)
[Celebrado](#)
[CAM - CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA](#)
Huila: San Agustín, Neiva, Pitalito, Garzón

Cuantia \$540,859,346
Fecha de Celebración del Primer Contrato 2019-07-10

Detección 2019-04-29

"PRESTACION DE SERVICIOS DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD PRIVADA HUMANA, CON ARMA PARA LOS SIGUIENTES INMUEBLES DEL MUNICIPIO DE GARZON: EDIFICIO MUNICIPAL, SECRETARIA DE EDUCACION, CULTURA, DEPORTE Y RECREACION, CENTRO RECREACIONAL MANILA, CIBERPARQUE, GALERIA MUNICIPAL, LOTE DE MAQUINARIA, VILLA OLIMPICA Y CENTRO ATENCION INFANTIL SANTO DOMINGO SABIO (CDI)."

[Licitación Pública](#)
[Celebrado](#)
[HUILA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE GARZÓN](#)
Huila: Garzón
Cuantia \$389,587,942
Fecha de Celebración del Primer Contrato

2019-02-15
Detección 2019-01-18

REHABILITACION Y BACHEO EN VÍAS SECUNDARIAS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA

[Licitación obra pública](#)
[Celebrado](#)
[HUILA - GOBERNACIÓN](#)
Huila: Gigante, Garzón, Villavieja, Teruel, Palermo
Cuantia \$7,966,420,418

Fecha de Celebración del Primer Contrato 2019-05-14

Detección 2018-12-21

MEJORAMIENTO DE VIAS TERCARIAS MEDIANTE EL USO DE PLACA HUELLA EN MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA

[Licitación Pública](#)
[Celebrado](#)
[HUILA - GOBERNACIÓN](#)
Huila: Hobo, Garzón, Teruel, Agrado, Saladoblanco, Pitalito

Cuantia \$18,881,939,779
Fecha de Celebración del Primer Contrato 2019-03-06

Detección 2018-11-08

Mostrando Resultados de 0 hasta 20 de ~16 encontrados.
Siguiente Página

Colombia Licita es la mejor herramienta de consulta de procesos y licitaciones del SECOP 1 y 2, porque permite realizar búsquedas de texto abierto y ordenar los resultados por cuantía entre otras opciones que te permitirán encontrar el proceso que

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Riesgos Biomecánicos | Exposición a sustancias químicas (derrames) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Biomecánico | Sobreesfuerzo muscular (Sobrecargas) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Posturas prolongada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Posturas mantenidas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Posturas forzadas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Posturas antigraavitacioneales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Malas posturas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Trabajo repetitivo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Esfuerzo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Manipulación de cargas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mecánicos | Atrapamientos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Golpes por o contra objeto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Cortapunzantes (Amputaciones) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Traumas por proyección de partículas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Aplastamientos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Elementos de máquinas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Herramientas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eléctrico | Electrocución | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Incendios | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Locativo | Caídas a nivel y distinto nivel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Almacenamiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Superficies de trabajo con irregularidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Superficies de trabajo deslizantes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pisadas, choques | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Excavaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sepultamiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Condiciones de orden y aseo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Caída de objetos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trabajo en alturas | Caídas a distinto nivel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tecnológico | Explosiones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fuga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Derrame | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Incendio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Accidentes de transito | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Públicos | Robos, atracos, asaltos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Atentados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desorden público | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Riesgos por Condiciones de seguridad

Apéndice O. Planificación de respuesta a los riesgos laborales-PRRL-VI

| Planificación de respuesta a los riesgos laborales | | | | | PRRL-VI | | |
|--|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------|---------|--|---|
| Nombre del proyecto: | | | | | | | |
| Identificación del proyecto: | | | | | | | |
| Lugar de ejecución: | | | | | | | |
| Contratante: | | | | | | | |
| Contratista: | | | | | | | |
| Fecha registro informe: | | | | | | | |
| Inspector/analista: | | | | | | | |
| Grupo | Tipo | Identificación del riesgo | Valoración de los riesgos | | | | Respuesta al riesgo en línea con la SST |
| | | | Cualitativo | Cuantitativo | | | |
| Riesgos Biológicos | Virus | | | | | | |
| | Bacterias | | | | | | |
| | Hongos | | | | | | |
| | Rickettsias | | | | | | |
| | Parásitos | | | | | | |
| | Picaduras | | | | | | |
| | Mordeduras | | | | | | |
| | Excrementos/ fluidos | | | | | | |
| Ruido | Impacto intermitente y continuo | | | | | | |
| Vibraciones | Cuerpo entero, segmentaria. | | | | | | |
| Riesgos Físicos | Temperaturas | Extremo calor | | | | | |
| | | Extremo frio | | | | | |
| | Presión atmosférica | Normal/ ajustada | | | | | |
| | Radiaciones ionizantes | Rayos x, beta, gama, alfa | | | | | |
| | Radiaciones ionizantes | Laser, ultravioleta infrarroja | | | | | |
| | Iluminación | Luz visible por exceso | | | | | |
| | | Luz deficiente | | | | | |
| | Explosiones | | | | | | |
| Riesgos Químicos | Polvos | Orgánicos/inorgánicos | | | | | |
| | Fibras | | | | | | |
| | Líquidos | Nieblas, rocíos | | | | | |
| | Gases y vapores | Fuga de gases nocivos | | | | | |
| | | Intoxicación por gases | | | | | |
| | Humos | Metálicos | | | | | |
| | | No metálicos | | | | | |
| | Material particulado | | | | | | |
| Combustibles | | | | | | | |
| Pinturas | | | | | | | |
| Disolventes | | | | | | | |

