

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
BOGOTÁ VIRTUAL Y DISTANCIA

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

ANÁLISIS DE FACTORES DE RIESGOS PARA ACCIDENTES DE TRABAJO EN  
ALTURAS EN OBRAS CIVILES

Modalidad: Monografía

Autor(s)

JOSE JULIAN MARTINEZ ESPITIA

Director

LUIS ALBERTO CÁRDENAS OTAYA

BOGOTÁ, COLOMBIA

OCTUBRE, 2024

## Agradecimientos

Agradezco a Dios por ser la luz que guía mis pasos y por brindarme la fortaleza y la sabiduría necesarias para alcanzar este logro. A la Universidad Minuto de Dios, expreso mi sincero agradecimiento por ofrecerme un espacio de formación integral y de crecimiento personal y profesional. A mis docentes, cuyo compromiso y dedicación han sido fundamentales en mi proceso de especialización, les agradezco por compartir su conocimiento y por inspirarme a seguir adelante. Finalmente, a mis padres, les debo un agradecimiento infinito por su amor incondicional, su apoyo constante y por haberme enseñado el valor del esfuerzo y la perseverancia.

## Resumen

La presente investigación se centra en identificar y analizar los factores de riesgo que inciden en los accidentes laborales relacionados con trabajos en alturas. Se examinan diversos aspectos, tales como la falta de capacitación, el uso inadecuado de equipos de protección personal (EPP) y la ausencia de protocolos de seguridad, que contribuyen significativamente a la ocurrencia de estos incidentes. Se llevó a cabo un enfoque cualitativo y cuantitativo, utilizando encuestas y entrevistas a trabajadores y supervisores de diferentes sectores, lo que permitió recoger datos sobre la frecuencia de accidentes, las condiciones de trabajo y las medidas de seguridad implementadas en las obras. Entre los hallazgos más relevantes se destaca la capacitación deficiente, ya que la mayoría de los trabajadores carecen de formación específica en el uso adecuado de sistemas de prevención de caídas. Asimismo, se evidenció la falta de mantenimiento regular de herramientas y equipos, lo que aumenta el riesgo de accidentes, así como la necesidad de mejorar la comunicación entre supervisores y trabajadores sobre normativas de seguridad. Además, las condiciones climáticas adversas y la falta de evaluación previa a la realización de trabajos en alturas incrementan aún más el riesgo. Por último, se observó que la resistencia a seguir las normativas de seguridad se debe, en parte, a la ausencia de un programa de incentivos que motive a los trabajadores. Para mitigar los riesgos identificados, se sugieren diversas acciones, como la implementación de programas de capacitación específicos, el establecimiento de protocolos de revisión y mantenimiento de herramientas, la realización de talleres sobre medidas de seguridad y la creación de un programa de incentivos, siendo estas medidas responsabilidad de los departamentos de seguridad, recursos humanos y supervisores de obra, con plazos establecidos para su ejecución.

## Contenido

### Contenido

Agradecimientos .....	2
Resumen.....	3
Contenido .....	4
Índice de Tablas .....	6
Lista de Figuras .....	7
Capítulo 1. Introducción .....	8
Objetivos.....	10
Objetivo general.....	10
Objetivos específicos .....	10
Antecedentes .....	11
Capítulo 2. Evaluación.....	14
Introducción al Capítulo .....	14
Contexto Espacial y Físico.....	16
Situación Objeto de Estudio.....	17
Perspectivas de Abordaje .....	19
Teoría de la Jerarquía de Controles .....	19
Teoría del Comportamiento Seguro del Trabajador .....	20
Modelo de Fiabilidad Humana.....	20
Modelo de Causa Raíz .....	21
Relevancia de las Teorías.....	21
Opciones de Abordaje.....	22
Implementación de Barandillas Provisionales y Líneas de Vida.....	22
Adquisición de Equipos de Protección Personal (EPP) Certificados .....	23
Realización de Capacitaciones Periódicas en Seguridad .....	24
Evaluación de Soluciones .....	24
Recursos Necesarios: .....	24
Barreras a la Implementación: .....	25
Impactos Esperados: .....	25
Análisis de Costo-Beneficio: .....	25
Conclusión del Capítulo.....	26
Capítulo 3. Resultados .....	27
Recolección de Datos.....	27

Origen de los datos.....	27
¿Cómo se recopilaron los datos?.....	28
Limpieza o preparación.....	29
Codificación de Datos.....	30
Análisis de Datos .....	32
Análisis de datos – Encuestas .....	34
Análisis de datos – Entrevistas .....	46
¿Cuáles cree que son los principales riesgos asociados con los trabajos en alturas? .....	46
¿Qué situaciones ha vivido o presenciado que considere peligrosas? ¿Cómo reaccionaron ustedes y qué hicieron para reducir el riesgo? .....	46
¿Cómo describen o informan al trabajador sobre el procedimiento de uso de equipos de protección personal durante sus labores en alturas? .....	47
¿Siempre usan los elementos de protección adecuados? .....	47
¿Qué tan confiado se sienten en la protección que les brinda los elementos de protección personal? de pronto han experimentado alguna dificultad con esos elementos.....	47
¿Creen que se necesita más capacitaciones sobre el uso de elementos de protección personal? .....	47
¿Qué opinas sobre las medidas de seguridad implementadas en la organización para trabajos en alturas son suficientes o que le cambiaría? .....	48
¿Sienten que reciben el apoyo adecuado de la entidad para garantizar su seguridad durante los trabajos en alturas? .....	48
¿Cómo describen la comunicación entre los miembros del equipo y con los supervisores cuando están realizando trabajos en alturas? ¿esa comunicación es clara y efectiva o considera que no?.....	48
¿Qué recomendaciones haría para mejorar la seguridad en trabajos en alturas? .....	48
¿si pudiera cambiar o agregar alguna medida de seguridad, cuál sería? .....	49
¿Qué creen que podría hacer la entidad para aumentar la conciencia sobre los riesgos y mejorar el cumplimiento de las medidas de seguridad? .....	49
¿hay algo que, pues le gustaría agregar antes de cerrar la sesión? .....	49
Análisis de resultados .....	49
Comparación general entre resultados de encuestas y entrevistas.....	50
Evaluación de la Situación Actual .....	50
Identificación de Factores de Riesgo .....	51
Consecuencias de los Accidentes.....	52
Propuestas de Estrategias y Medidas Preventivas .....	53
Conclusiones del capítulo .....	54
Capítulo 4. Conclusiones .....	56

Conclusiones .....	56
Recomendaciones .....	58
Referencias.....	61
Anexos .....	69
Anexo 1 – Encuesta sobre riesgos en trabajos en alturas.....	69
Anexo 2 – Observaciones participativas para trabajos en alturas.....	73
Anexo 3 – Entrevista sobre seguridad de trabajo en alturas .....	75
Anexo 4 – Evidencias de encuestas y entrevistas realizadas .....	77
Evidencia 1.....	77

### Índice de Tablas

Tabla 1. Codificación de datos – Encuestas operarios.....	32
Tabla 2. Edad- Elaboración propia .....	34
Tabla 3. Genero - Elaboración propia.....	35

Tabla 4. Experiencia - Elaboración propia .....	36
Tabla 5. Riesgos - Elaboración propia.....	37
Tabla 6. Seguridad - Elaboración propia .....	37
Tabla 7. Accidentes o incidentes - Elaboración propia.....	38
Tabla 8. Incidente presenciado - Elaboración propia.....	39
Tabla 9. Inspecciones de seguridad - Elaboración propia.....	39
Tabla 10. Inspecciones de seguridad - Elaboración propia.....	40
Tabla 11. Superficies de trabajo - Elaboración propia.....	40
Tabla 12. Condiciones adversas - Elaboración propia.....	41
Tabla 13. Medidas de seguridad - Elaboración propia .....	41
Tabla 14. Capacitaciones - Elaboración propia .....	42
Tabla 15. Simulacros de emergencia - Elaboración propia .....	43
Tabla 16. Documentación - Elaboración propia .....	44
Tabla 17. Equipo de protección - Elaboración propia .....	44
Tabla 18. Mantenimiento equipo de protección - Elaboración propia.....	45
Tabla 19. Mejoras - Elaboración propia .....	46

#### Lista de Figuras

Gráfico 1. Edad- Elaboración propia .....	35
Gráfico 2. Genero - Elaboración propia.....	35
Gráfico 3. Experiencia - Elaboración propia .....	36

Gráfico 4. Riesgos - Elaboración propia.....	37
Gráfico 5. Seguridad - Elaboración propia .....	38
Gráfico 6. Accidentes o incidentes - Elaboración propia .....	38
Gráfico 7. Superficies de trabajo - Elaboración propia.....	40
Gráfico 8. Condiciones adversas - Elaboración propia.....	41
Gráfico 9. Medidas de seguridad - Elaboración propia .....	42
Gráfico 10. Capacitaciones - Elaboración propia .....	42
Gráfico 11. Simulacros de emergencia - Elaboración propia .....	43
Gráfico 12. Documentación - Elaboración propia .....	44
Gráfico 13. Equipo de protección - Elaboración propia .....	44
Gráfico 14. Mantenimiento equipo de protección - Elaboración propia .....	45

## Capítulo 1. Introducción

En el ámbito de las actividades de mantenimiento de edificaciones, los accidentes laborales en alturas representan un riesgo crítico para la seguridad y la salud de los

trabajadores. En la Alcaldía de Tenjo, Cundinamarca, donde las labores de mantenimiento en edificaciones públicas son prioritarias, resulta crucial comprender los factores de riesgo específicos asociados a los trabajos en altura, pese a la ausencia de obras civiles de gran envergadura. Estas actividades, al requerir trabajo en condiciones elevadas y en entornos que a menudo presentan desafíos operacionales, exigen la implementación de prácticas rigurosas de seguridad (OIT, 2020).

La presente investigación se orienta a realizar un análisis exhaustivo de los factores de riesgo vinculados a accidentes en altura en los trabajos de mantenimiento en las edificaciones del municipio. El objetivo es identificar y evaluar aquellos elementos físicos, organizacionales y de entorno que pueden incidir en la ocurrencia de estos incidentes. Esta evaluación busca no solo comprender las condiciones particulares que enfrenta el personal de la Alcaldía en su labor diaria, sino también desarrollar estrategias de prevención y prácticas de seguridad que respondan a las necesidades locales.

Este estudio es particularmente relevante en el fortalecimiento de las prácticas de seguridad en Tenjo, ya que el trabajo en alturas es una de las actividades más riesgosas dentro del mantenimiento de infraestructura pública. La identificación de factores subyacentes a los accidentes permite proponer estrategias de prevención que protejan la integridad y la vida de los trabajadores, minimizando los efectos negativos que los accidentes laborales pueden tener en la eficiencia operativa y en la seguridad de la comunidad en general (Lenis y Amaya, 2019).

Mediante un enfoque analítico detallado y datos obtenidos de las actividades de mantenimiento en Tenjo, el estudio pretende ofrecer información útil para los responsables de seguridad laboral, autoridades locales y equipos de mantenimiento, permitiendo implementar medidas preventivas adaptadas a las condiciones del municipio. En comparación con los trabajos en alturas del sector de construcción, el mantenimiento de edificaciones en Tenjo presenta riesgos igualmente significativos que demandan atención específica para prevenir

caídas, lesiones por deslizamiento y otros incidentes derivados de la exposición a condiciones adversas y la falta de protección adecuada.

Como destacan Lenis y Amaya (2019), las consecuencias de los accidentes en trabajos en alturas pueden ser graves, con lesiones que incluyen fracturas, traumatismos craneoencefálicos y, en casos extremos, la pérdida de vidas humanas. Además de los costos físicos y económicos, estos accidentes generan un impacto emocional profundo en los trabajadores y sus familias, afectando la moral y el bienestar general del lugar de trabajo.

## Objetivos

### *Objetivo general*

- Desarrollar estrategias efectivas para implementar medidas de prevención de riesgos en trabajos en alturas durante los procesos de construcción y mantenimiento de edificaciones en la Alcaldía de Tenjo.

### *Objetivos específicos*

- Identificar y analizar los principales factores de riesgo en trabajos en alturas dentro del contexto de mantenimiento de edificaciones y construcción de obras civiles, para orientar la implementación de medidas preventivas.
- Evaluar la frecuencia e impacto de los accidentes relacionados con trabajos en alturas en proyectos de la alcaldía, identificando áreas críticas para la mejora en seguridad laboral.
- Proponer estrategias preventivas y medidas de control específicas para mitigar riesgos en trabajos en alturas, asegurando su viabilidad en el contexto operativo de la alcaldía.

- Analizar las repercusiones de los accidentes en alturas en términos de salud ocupacional, productividad y costos asociados, para justificar la implementación de prácticas de prevención efectivas.

## Antecedentes

Las actividades de construcción y mantenimiento de edificaciones y obras civiles involucran una serie de riesgos inherentes asociados a trabajos en alturas, los cuales exigen un manejo exhaustivo de medidas de prevención para salvaguardar la integridad física de los trabajadores. Dentro de estas labores, tanto en construcciones de grandes estructuras como en mantenimientos de menor escala, los empleados enfrentan peligros en tareas que requieren operar en niveles elevados. Estas actividades incluyen la instalación de estructuras metálicas, la colocación de encofrados y armaduras, y el mantenimiento de techos, fachadas y sistemas de ventilación, entre otros. Trabajar en alturas implica un alto riesgo de caídas al vacío, derivado de la falta de barandillas o protecciones adecuadas, y de posibles resbalones o tropiezos en superficies elevadas. La caída de herramientas o materiales desde niveles superiores también representa una amenaza significativa para quienes trabajan en niveles inferiores, siendo un riesgo particularmente grave cuando no se dispone de protecciones adecuadas que garanticen la seguridad de las áreas de trabajo inferiores. A estos factores se suman las condiciones climáticas adversas, como vientos fuertes y lluvias, que elevan la peligrosidad de estos trabajos y hacen esencial el uso de equipos de protección personal (EPP) adecuados y una capacitación constante en seguridad laboral para todos los trabajadores involucrados en actividades en altura (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2020).

Según la OIT, alrededor de 108.000 trabajadores del sector de la construcción pierden la vida cada año a nivel mundial, lo que representa aproximadamente un 30% del total de muertes laborales en todos los sectores. Estos datos subrayan la necesidad de prestar especial atención a este sector, dado que las tasas de accidentes y muertes en trabajos en altura son considerablemente más elevadas en comparación con otras industrias. La probabilidad de fallecimiento en actividades en altura en construcción es hasta seis veces mayor que en otros

sectores, lo cual destaca la urgencia de una gestión integral de los riesgos y de la implementación de medidas de prevención estrictas que se adapten a las características y condiciones propias de estas tareas (OIT, 2020). En Colombia, el Ministerio del Trabajo (2017) reportó que el 10.5% de los accidentes laborales corresponden al sector de la construcción, en donde las actividades en alturas representan una de las principales causas de accidentes. Estos datos exponen la necesidad de implementar programas de seguridad enfocados específicamente en los trabajos en altura, ya que son los que más comprometen la vida y la seguridad de los trabajadores en el desarrollo de actividades cotidianas.

El Observatorio de la Seguridad y Salud en el Trabajo (2020) expone una realidad aún más preocupante en el ámbito de la construcción en Colombia, donde se registraron 984 accidentes, lo cual representa una tasa de 6,4 accidentes por cada 100 trabajadores, superando la media nacional de 4,4. Adicionalmente, se documentaron 57 muertes, correspondientes a una tasa de 6,4 muertes por cada 100.000 trabajadores, lo que significa que, en promedio, un trabajador en el sector fallecía cada 6,4 días. Esto subraya la gravedad de los riesgos asociados a las actividades en altura y la importancia de adoptar medidas de seguridad que se alineen con las necesidades del sector. La OIT y el Observatorio destacan que los riesgos más frecuentes en trabajos en altura incluyen caídas, el impacto de objetos caídos, colapsos estructurales y descargas eléctricas, y que estos factores representan desafíos específicos en la gestión de seguridad y la prevención de riesgos (Bedoya & Severiche, 2016). Estos riesgos ponen en evidencia la necesidad de que las organizaciones tomen medidas eficaces para reducir la exposición de sus trabajadores a condiciones peligrosas, especialmente en trabajos en altura donde las características del entorno y del equipo de trabajo aumentan el potencial de accidentes graves o fatales.

En el caso de una empresa privada que ejecuta obras civiles mediante licitaciones en el sector público, se han registrado varios accidentes relacionados con trabajos en altura en los últimos años. Aunque estos accidentes no han resultado en fallecimientos, algunos incidentes han tenido como consecuencia lesiones permanentes. Entre los casos reportados se incluyen

caídas de objetos sobre trabajadores en niveles inferiores, lo que ha ocasionado traumatismos graves y en ciertos casos daño cerebral irreversible. También se han registrado fracturas y otros traumas severos como resultado de caídas desde andamios y desplomes de estructuras. El accidente más reciente, ocurrido en noviembre de 2023, involucró la caída de un trabajador mientras realizaba labores de mantenimiento en una cubierta, poniendo en evidencia la necesidad de actualizar y reforzar las medidas de seguridad para el trabajo en alturas. Estos accidentes no solo tienen consecuencias físicas para los trabajadores afectados, sino también un impacto emocional en sus familias y compañeros de trabajo, y repercusiones económicas importantes para la empresa, ya que los accidentes aumentan los costos operativos y afectan la productividad.

La experiencia de esta empresa refleja la situación que enfrentan muchas organizaciones en la industria de la construcción y mantenimiento, donde a pesar de contar con programas de seguridad en trabajos en alturas, persisten deficiencias en la capacitación y en la concientización del personal sobre la importancia de cumplir rigurosamente con los protocolos de seguridad. Estos incidentes subrayan la necesidad de desarrollar e implementar estrategias preventivas de seguridad que respondan a las características y particularidades del sector y del contexto de cada proyecto. En este sentido, esta investigación se orienta a identificar y evaluar los factores de riesgo en trabajos en altura en el contexto específico de la Alcaldía de Tenjo, donde las actividades de mantenimiento en edificaciones públicas requieren prácticas de seguridad efectivas y adaptadas a los riesgos locales. De este modo, la investigación contribuirá al desarrollo de estrategias de prevención que busquen proteger la integridad y salud de los trabajadores, y a su vez minimizar el impacto de los accidentes laborales en la productividad, costos operativos y ambiente de trabajo de la organización.

En conclusión, los trabajos en altura dentro del sector de la construcción y mantenimiento de edificaciones presentan riesgos significativos que requieren una gestión integral y medidas de seguridad rigurosas. Los antecedentes aquí expuestos resaltan el impacto de estos accidentes no solo en términos de salud y seguridad, sino también en el ámbito

económico y social, afectando la moral y el bienestar de los equipos de trabajo. Esta investigación pretende abordar estos desafíos mediante la identificación de factores de riesgo y la proposición de estrategias preventivas específicas que mejoren la seguridad en los trabajos en altura en el contexto de Tenjo, promoviendo una cultura de prevención que minimice la incidencia de accidentes y mejore las condiciones laborales.

## Capítulo 2. Evaluación

### Introducción al Capítulo

Este capítulo tiene como propósito evaluar de forma integral los riesgos asociados a trabajos en alturas, con un enfoque específico en el mantenimiento de edificaciones y la

construcción de obras civiles realizadas por los operarios de la Alcaldía de Tenjo. La evaluación busca contextualizar y comprender en profundidad los factores que incrementan estos riesgos, así como explorar soluciones fundamentadas en teorías de gestión de riesgos y seguridad laboral. Dado el enfoque en la protección de los trabajadores y la prevención de accidentes, este análisis permite identificar las debilidades en la aplicación de medidas de seguridad, así como evaluar los efectos de estas deficiencias tanto sobre la eficiencia operativa como sobre el bienestar físico y mental de los empleados.

A lo largo del capítulo, se abordarán diversos aspectos críticos, comenzando por el contexto espacial, geográfico y físico del municipio de Tenjo, en el cual se desarrollan las actividades en alturas y donde las características del entorno y el clima pueden influir directamente en el riesgo asociado a estos trabajos. Seguidamente, se realizará un análisis detallado de la situación actual que enfrentan los trabajadores en este tipo de tareas, incluyendo aspectos como las condiciones laborales, la capacitación en medidas de seguridad, el uso de equipos de protección y los protocolos de supervisión y control. Este diagnóstico no solo permite identificar las áreas de mejora, sino que facilita la formulación de estrategias preventivas y correctivas.

En términos de marco teórico, el capítulo también explorará las perspectivas y principios fundamentales de la gestión de riesgos en trabajos de alto riesgo, junto con los enfoques de seguridad ocupacional más reconocidos en el ámbito de la construcción y el mantenimiento industrial. Estas teorías ofrecen una base sólida para el análisis de la problemática y aportan herramientas para la comprensión de los factores que aumentan los riesgos en trabajos en alturas, permitiendo así un enfoque estructurado en la formulación de soluciones prácticas.

Finalmente, el capítulo incluirá una serie de propuestas y estrategias de intervención específicas que buscan mitigar los riesgos identificados y mejorar las prácticas de seguridad laboral. Estas soluciones están diseñadas para adecuarse al contexto y las capacidades operativas del municipio de Tenjo, considerando también los recursos disponibles y las

necesidades de capacitación y supervisión. Esta evaluación prepara al lector para un análisis detallado sobre cómo las condiciones particulares y el contexto de Tenjo contribuyen a la situación de riesgo, y cómo las teorías de seguridad y prevención de riesgos pueden aplicarse para formular estrategias efectivas de prevención. En conjunto, este capítulo aspira a establecer una guía práctica y contextualizada que promueva una cultura de seguridad y prevención entre los trabajadores y gestores de riesgos del municipio.

### Contexto Espacial y Físico

El municipio de Tenjo, ubicado en el departamento de Cundinamarca, Colombia, presenta un entorno semiurbano en el que se entrelazan áreas en crecimiento con edificaciones de diversas alturas, reflejando así su expansión y desarrollo territorial. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2023), Tenjo cuenta con una población aproximada de 23,000 habitantes, lo que indica una tendencia de crecimiento poblacional que demanda una infraestructura adecuada tanto en el ámbito residencial como en el institucional. Este aumento en la población genera una presión constante sobre los recursos disponibles y la necesidad de mejorar la infraestructura pública y privada, especialmente en lo que respecta a servicios de salud, educación y seguridad.

Geográficamente, Tenjo se sitúa a una altitud promedio de 2,580 metros sobre el nivel del mar, lo que influye significativamente en sus condiciones climáticas. Esta elevación se traduce en un clima frío, con temperaturas promedio que oscilan entre 10°C y 20°C, así como en la ocurrencia de lluvias intensas y vientos fuertes (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], 2023). Estas condiciones climáticas representan un desafío considerable para las actividades que involucran trabajos en altura, como las reparaciones en cubiertas de edificios públicos y en instituciones educativas, ya que aumentan los riesgos de accidentes laborales.

Tenjo se caracteriza por tener 16 veredas, cada una con sus particularidades socioeconómicas. Las principales actividades económicas del municipio incluyen la agricultura,

la ganadería y el comercio, donde se destaca la producción de flores, que es una de las más importantes a nivel nacional (Alcaldía Municipal de Tenjo, 2023). Este contexto económico es relevante, ya que afecta la disponibilidad de recursos para la ejecución de proyectos de infraestructura. A pesar de contar con un presupuesto moderado para infraestructura y servicios públicos, a menudo se limita el acceso a equipos modernos y recursos avanzados para garantizar la seguridad en el trabajo, lo que repercute directamente en la calidad de las intervenciones realizadas por los operarios de la alcaldía.

Las labores que llevan a cabo estos operarios, como la reparación de cubiertas y la realización de rocerías en árboles, son cruciales para el mantenimiento de la infraestructura pública y la seguridad de los espacios utilizados por la comunidad. Sin embargo, la falta de recursos y las condiciones ambientales adversas pueden limitar la efectividad de estas actividades. Por lo tanto, comprender este contexto físico y económico es fundamental para analizar cómo las características locales influyen en la ejecución y supervisión de las labores en altura. Las condiciones demográficas, geográficas y económicas de Tenjo, así como las necesidades de su población, son determinantes en el diseño e implementación de estrategias que buscan mejorar la seguridad y la eficiencia de los trabajos realizados por los operarios de la alcaldía.

### Situación Objeto de Estudio

Actualmente, los operarios de la Alcaldía de Tenjo, que realizan trabajos en altura, enfrentan riesgos considerables debido a la falta de medidas de seguridad adecuadas en algunas de las actividades de mantenimiento de edificaciones. Estos trabajos incluyen reparaciones en cubiertas de edificios públicos e instituciones educativas, así como rocerías en árboles, los cuales son esenciales para el mantenimiento de la infraestructura y la seguridad pública. Sin embargo, las condiciones en las que se llevan a cabo estas labores son preocupantes y reflejan una situación que requiere atención inmediata.

Las causas del problema son diversas. En primer lugar, la insuficiencia de equipos de protección personal (EPP) adecuados, que a menudo resulta de limitaciones presupuestarias, afecta directamente la seguridad de los operarios. De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2020), el acceso a EPP adecuado es fundamental para prevenir accidentes en trabajos en altura, y su ausencia incrementa notablemente los riesgos. Además, las condiciones climáticas desfavorables, como las lluvias intensas y los vientos fuertes, que son comunes en la región a una altitud promedio de 2,580 metros sobre el nivel del mar, agravan aún más la situación (IDEAM, 2023). Estas condiciones climáticas no solo afectan la seguridad de los trabajadores, sino que también pueden provocar retrasos en las tareas programadas, afectando así la eficiencia operativa.

Otro factor crítico es la falta de capacitación en el manejo seguro de las alturas. La formación adecuada es esencial para que los operarios comprendan y apliquen los protocolos de seguridad en su trabajo diario. La falta de sensibilización sobre la importancia de estos protocolos contribuye a una cultura de trabajo que puede subestimar los riesgos asociados a sus labores. Como se indica en un estudio sobre seguridad laboral en Colombia, la capacitación inadecuada es un factor determinante en la ocurrencia de accidentes laborales (Ministerio de Trabajo, 2022).

Las consecuencias de esta situación son variadas. La reducción de la eficiencia operativa se traduce en un aumento en el tiempo de ejecución de las tareas, lo que a su vez puede generar un efecto dominó en la planificación y ejecución de otros proyectos. Además, el incremento de incidentes y lesiones no solo afecta a los operarios, sino que también puede tener repercusiones económicas para el municipio, ya que los accidentes laborales generan costos adicionales en atención médica y pueden derivar en litigios legales.

Los factores clave que afectan la situación incluyen limitaciones presupuestarias, aspectos organizacionales y la falta de sensibilización entre los operarios. Las restricciones económicas dificultan la adquisición de equipos modernos y la implementación de programas

de capacitación eficaces. A esto se suma la falta de una estructura organizativa sólida que priorice la seguridad en el trabajo, lo que complica aún más la situación (Alcaldía Municipal de Tenjo, 2023). Por último, la falta de sensibilización entre los operarios sobre la importancia de los protocolos de seguridad añade una capa de complejidad al problema, creando un ciclo de riesgo que es difícil de romper.

En conclusión, la evaluación del estado actual de la situación de los operarios de la Alcaldía de Tenjo que realizan trabajos en altura revela una serie de problemas interrelacionados que requieren una atención urgente. La combinación de factores económicos, organizacionales, climáticos y la falta de capacitación en seguridad resalta la necesidad de implementar estrategias integrales que garanticen la seguridad y eficiencia en las labores de mantenimiento de la infraestructura municipal.

### Perspectivas de Abordaje

Para analizar la situación de los operarios de la alcaldía que realizan trabajos en altura, se pueden considerar varias teorías de gestión de riesgos y seguridad laboral que son fundamentales para abordar los desafíos de seguridad en estas actividades.

#### *Teoría de la Jerarquía de Controles*

Una de las teorías más relevantes es la Teoría de la Jerarquía de Controles, que establece un marco para priorizar las medidas de protección desde la eliminación de riesgos hasta el uso de equipos de protección personal (EPP). Según Heinrich (1959), esta jerarquía incluye cinco niveles de intervención: eliminación del riesgo, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y uso de EPP. En el contexto de los operarios de la alcaldía, esta teoría es crucial, ya que permite identificar medidas prácticas que pueden implementarse en el lugar de trabajo para mitigar los peligros asociados con las actividades en altura. Por ejemplo, antes de recurrir al uso de arneses y otros EPP, es preferible eliminar la necesidad de trabajar en altura mediante el diseño adecuado de las estructuras o el uso de plataformas elevadoras (Concha-Barrientos et al., 2019).

### *Teoría del Comportamiento Seguro del Trabajador*

Otra perspectiva teórica importante es la Teoría del Comportamiento Seguro del Trabajador, que sugiere que las conductas de los empleados son fundamentales en la prevención de accidentes. Esta teoría se centra en la idea de que los accidentes son el resultado de conductas inseguras, que a menudo son influenciadas por la falta de capacitación, la falta de supervisión, y la cultura organizacional (Geller, 2001). En el contexto de los operarios de la alcaldía, esta teoría resalta la necesidad de implementar programas de capacitación en seguridad que no solo informen sobre el uso adecuado del EPP, sino que también fomenten una cultura de seguridad en la que los trabajadores se sientan responsables de su propia seguridad y la de sus compañeros. La capacitación regular y el refuerzo positivo pueden contribuir a mejorar el comportamiento seguro en el lugar de trabajo (Zohar, 2010).

### *Modelo de Fiabilidad Humana*

El Modelo de Fiabilidad Humana también es relevante en este contexto, ya que se centra en los factores humanos que influyen en la seguridad laboral. Este modelo examina cómo las capacidades cognitivas, la comunicación y el comportamiento de los trabajadores afectan su desempeño en tareas complejas, como las que implican trabajos en altura (Dekker, 2006). Dado que los operarios de la alcaldía realizan tareas en condiciones que pueden variar rápidamente, entender cómo las decisiones bajo presión pueden llevar a errores es fundamental para mejorar la seguridad. Por ejemplo, si un trabajador se encuentra en un andamio y debe tomar decisiones rápidas frente a un cambio súbito en el clima, como la llegada de vientos fuertes, un error en su juicio al no descender a tiempo podría aumentar el riesgo de una caída. El modelo permite analizar cómo la fatiga o el estrés, comunes en tareas prolongadas a grandes alturas, pueden llevar a la falta de concentración o al incumplimiento de los protocolos de seguridad.

El diseño de entornos laborales que consideren la fiabilidad humana busca reducir estos riesgos al anticipar las respuestas de los trabajadores frente a eventos inesperados y

proporcionar herramientas que refuercen su seguridad. Por ejemplo, en el contexto de la Alcaldía de Tenjo, una mejora en la fiabilidad humana podría incluir la implementación de procedimientos claros para situaciones de emergencia, como un sistema de alerta temprana que notifique a los trabajadores sobre cambios climáticos adversos en tiempo real. También podría incluir la capacitación en simulacros que permita a los operarios practicar respuestas rápidas a eventos potencialmente peligrosos, como el deslizamiento accidental de una herramienta desde una altura significativa.

Además, el modelo promueve la creación de protocolos que faciliten la comunicación efectiva entre el equipo de trabajo y los supervisores. En el contexto de mantenimiento en alturas, esto podría implicar el uso de sistemas de comunicación manos libres que permitan a los operarios reportar cualquier situación de riesgo sin comprometer su equilibrio ni soltar el equipo de protección. Estos protocolos aseguran que los trabajadores estén informados y preparados para actuar rápidamente, lo que reduce la probabilidad de errores y mejora la respuesta ante imprevistos (Hollnagel, 2006).

### *Modelo de Causa Raíz*

Por último, el Modelo de Causa Raíz es una metodología esencial que permite investigar y comprender las causas subyacentes de los accidentes en trabajos de altura. Este modelo busca identificar no solo las causas inmediatas de un accidente, sino también los factores más profundos que pueden haber contribuido a su ocurrencia (Woods et al., 2017). En el caso de los operarios de la alcaldía, este enfoque puede ser utilizado para analizar incidentes ocurridos durante reparaciones o rocerías. Al aplicar técnicas como el diagrama de espina de pescado o el método de los cinco porqués, se pueden identificar fallos sistémicos en la capacitación o en la planificación de tareas, lo que facilita la implementación de mejoras en los procesos de trabajo.

### **Relevancia de las Teorías**

La elección de estas teorías resulta adecuada ya que ofrecen enfoques prácticos y directos para reducir los riesgos en trabajos de altura, al tiempo que resaltan la importancia de

una cultura de seguridad que promueva el cumplimiento de los protocolos. La Teoría de la Jerarquía de Controles proporciona un marco claro para implementar medidas preventivas, mientras que la Teoría del Comportamiento Seguro del Trabajador subraya la importancia de la capacitación y el comportamiento individual en la prevención de accidentes. Adicionalmente, el Modelo de Fiabilidad Humana y el Modelo de Causa Raíz ofrecen herramientas analíticas que pueden ser utilizadas para entender y mejorar las condiciones de trabajo, contribuyendo a la creación de un ambiente laboral más seguro para los operarios de la alcaldía.

La integración de estas teorías no solo permite una comprensión más profunda de los riesgos asociados con los trabajos en altura, sino que también proporciona una base sólida para la implementación de estrategias efectivas de gestión de riesgos que protejan la salud y seguridad de los operarios.

### Opciones de Abordaje

Entre las soluciones para reducir los riesgos en los trabajos en altura, se pueden considerar las siguientes estrategias:

#### *Implementación de Barandillas Provisionales y Líneas de Vida*

##### Descripción:

La instalación de barandillas provisionales y líneas de vida son medidas preventivas que protegen a los trabajadores de caídas al proporcionar una barrera física y un punto de anclaje seguro para los arneses.

##### Ventajas:

**Reducción de Caídas:** Estas medidas pueden reducir significativamente el riesgo de caídas, que son una de las principales causas de accidentes en trabajos en altura (López & Rodríguez, 2018).

**Cumplimiento Normativo:** Facilitan el cumplimiento de las normativas de seguridad laboral, lo que puede prevenir sanciones y mejorar la reputación de la alcaldía.

**Desventajas:**

**Costo Inicial:** La inversión en materiales y la instalación de barandillas pueden ser significativas, especialmente si se requieren en múltiples sitios.

**Mantenimiento:** Es necesario realizar un mantenimiento regular para asegurar su eficacia y durabilidad.

**Requerimientos:**

Presupuesto para la compra e instalación.

Personal capacitado para la instalación y mantenimiento de los sistemas de seguridad.

***Adquisición de Equipos de Protección Personal (EPP) Certificados*****Descripción:**

La provisión de EPP certificados, como arneses, cascos y calzado antideslizante, es esencial para proteger a los operarios durante sus actividades en altura.

**Ventajas:**

**Protección Directa:** Proporciona una capa adicional de protección en caso de accidentes (Marín et al., 2020).

**Fomenta una Cultura de Seguridad:** Al usar EPP adecuado, se promueve una actitud de seguridad entre los operarios.

**Desventajas:**

**Costo:** La adquisición de EPP de calidad puede ser elevada, especialmente para una fuerza laboral grande.

**Comodidad:** Algunos operarios pueden sentir incomodidad al usar EPP, lo que puede llevar a su no utilización.

**Requerimientos:**

Selección y compra de equipos de calidad.

Programas de capacitación sobre el uso y mantenimiento adecuado de los EPP.

### *Realización de Capacitaciones Periódicas en Seguridad*

#### Descripción:

La formación continua de los operarios en temas de seguridad, manejo de herramientas, y procedimientos de emergencia es crucial para prevenir accidentes.

#### Ventajas:

Conocimiento y Conciencia: Aumenta el conocimiento sobre riesgos y protocolos de seguridad, lo que puede reducir el número de accidentes (Kahn et al., 2019).

Empoderamiento: Capacita a los operarios para identificar peligros y adoptar prácticas seguras.

#### Desventajas:

Tiempo: La capacitación requiere tiempo que podría restar horas de trabajo productivo.

Resistencia al Cambio: Algunos operarios pueden resistirse a participar en formaciones, lo que limita su eficacia.

#### Requerimientos:

Presupuesto para la contratación de formadores o desarrollo de materiales de capacitación.

Un cronograma de capacitaciones que minimice el impacto en la producción.

### **Evaluación de Soluciones**

La combinación de infraestructura de seguridad (barandillas) con medidas de formación en seguridad es una estrategia viable para abordar los riesgos en trabajos en altura.

### *Recursos Necesarios:*

- Financieros: Inversión inicial para la compra de materiales y EPP, así como para la implementación de programas de capacitación.
- Humanos: Personal capacitado para realizar la instalación de barandillas y la formación de operarios.

#### *Barreras a la Implementación:*

- Costo Inicial: Las inversiones pueden ser percibidas como un obstáculo, especialmente en tiempos de restricciones presupuestarias.
- Cultura Organizacional: La resistencia al cambio por parte de algunos operarios puede dificultar la implementación efectiva de las nuevas medidas.

#### *Impactos Esperados:*

- Reducción de Accidentes: Se anticipa una disminución significativa en la tasa de accidentes laborales, lo que conllevaría a menos días de trabajo perdidos y menores costos de atención médica.
- Mejora en la Moral del Personal: Un entorno de trabajo más seguro puede mejorar la satisfacción laboral y la retención de personal.

#### *Análisis de Costo-Beneficio:*

Aunque la inversión inicial puede ser considerable, los beneficios en términos de reducción de accidentes, mejoras en la productividad y cumplimiento normativo superan ampliamente los costos. Un estudio de caso en la industria de la construcción mostró que, por cada dólar invertido en medidas de seguridad, se ahorran entre \$4 y \$6 en costos relacionados con accidentes (González, 2021).

En conclusión, la implementación de barandillas, la adquisición de EPP y las capacitaciones periódicas son estrategias complementarias que, si se implementan de manera integral, pueden contribuir a la creación de un entorno laboral más seguro y eficiente para los

operarios de la alcaldía. Estas medidas no solo previenen accidentes, sino que también promueven una cultura de seguridad que beneficia a todos.

### Conclusión del Capítulo

En conclusión, el análisis integral de los riesgos asociados a los trabajos en alturas realizado en este capítulo pone de manifiesto la complejidad de los desafíos que enfrentan los operarios de la Alcaldía de Tenjo en sus labores de mantenimiento y construcción de obras civiles. La evaluación de factores como el contexto espacial y físico, las limitaciones presupuestarias, la capacitación en seguridad, y el uso de equipos de protección personal (EPP) revela áreas de mejora críticas que afectan directamente la eficiencia y seguridad en estas tareas (DANE, 2023; IDEAM, 2023). A lo largo del capítulo, se han identificado las principales carencias en los procedimientos de seguridad y se ha destacado la importancia de enfoques teóricos como la Teoría de la Jerarquía de Controles y el Modelo de Fiabilidad Humana, los cuales brindan un marco sólido para estructurar intervenciones eficaces y sostenibles (Heinrich, 1959; Dekker, 2006).

El análisis sugiere que la implementación de estrategias fundamentadas en estas teorías, como la jerarquización de controles y el fortalecimiento de una cultura organizacional de seguridad, son claves para reducir los accidentes en trabajos de alto riesgo. Además, se destaca la importancia de la capacitación continua y de un enfoque preventivo basado en la identificación de causas raíz, lo que permitiría abordar problemas sistémicos de manera efectiva y proactiva (Geller, 2001; Woods et al., 2017). Este enfoque preventivo no solo contribuye a minimizar los riesgos inmediatos, sino que también genera un cambio organizacional profundo, promoviendo prácticas de seguridad que puedan ser sostenidas y mejoradas a lo largo del tiempo.

La adopción de estas medidas, adaptadas al contexto particular de Tenjo y sus recursos disponibles, no solo mejoraría la seguridad laboral y la eficiencia operativa de los equipos de trabajo, sino que también podría tener un efecto positivo en la moral y satisfacción de los

operarios, generando un entorno laboral más seguro, resiliente y comprometido. Asimismo, el fortalecimiento de las prácticas de seguridad y la inversión en capacitación se traducen en beneficios para la comunidad en general, al reducir los costos asociados con los accidentes y garantizar el cumplimiento efectivo de las obras civiles. Por lo tanto, la incorporación de estos enfoques preventivos y de control en el sistema de gestión de seguridad de la Alcaldía de Tenjo representa una inversión en la sostenibilidad y la mejora continua de la seguridad ocupacional en el municipio.

### Capítulo 3. Resultados

#### Recolección de Datos

##### *Origen de los datos*

En el marco de la presente investigación sobre los factores de riesgo en trabajos en alturas, los datos recolectados provienen de dos instrumentos principales: encuestas estructuradas y entrevistas a profundidad. Las encuestas fueron aplicadas a un grupo

representativo de trabajadores involucrados en actividades en alturas de la Secretaría de Infraestructura de una alcaldía en el Departamento de Cundinamarca, abarcando labores como la construcción, el mantenimiento de edificaciones públicas, y mantenimiento preventivo y/o correctivo de redes eléctricas de las edificaciones. El cuestionario incluyó preguntas tanto cerradas como abiertas, permitiendo cuantificar aspectos como la frecuencia de uso de equipos de protección personal (EPP), la capacitación recibida, y la percepción sobre las condiciones de seguridad en sus lugares de trabajo. La muestra, seleccionada de manera aleatoria, asegura un panorama diverso de las realidades enfrentadas por los trabajadores en este tipo de actividades de riesgo.

Por otro lado, se llevaron a cabo entrevistas a profundidad con 2 supervisores de campo, quienes aportaron una perspectiva cualitativa sobre los riesgos inherentes a los trabajos en alturas. Las entrevistas, que se realizaron de manera semiestructurada, permitieron explorar en detalle las prácticas de gestión de riesgos, las fallas en los protocolos de seguridad y las posibles mejoras en los procedimientos actuales. Los resultados de estas entrevistas, junto con los datos obtenidos de las encuestas, proporcionan una visión integral de las condiciones laborales y los riesgos asociados, facilitando el desarrollo de recomendaciones para mejorar la prevención de accidentes en este contexto.

### *¿Cómo se recopilaron los datos?*

Los datos fueron recopilados mediante encuestas aplicadas a 19 de los 26 operarios que forman parte de la Secretaría de Infraestructura. Las encuestas se llevaron a cabo el viernes 13 de septiembre de 2024, tras haber solicitado y obtenido el permiso correspondiente del Secretario de esta dirección. La solicitud se realizó el lunes 9 de septiembre y fue aprobada el miércoles 11 del mismo mes. Inicialmente, se tenía previsto realizar tres encuestas diferentes para abordar diversos aspectos del estudio. Sin embargo, debido a limitaciones de tiempo y al permiso restringido otorgado por el jefe inmediato, que permitió solo una hora de encuestado, se optó por diseñar una única encuesta que abarcara la mayor cantidad posible de información originalmente planeada para las otras.

El permiso fue otorgado con la condición de que las encuestas se realizaran al finalizar la jornada laboral, alrededor de las 3:30 p.m., ya que interrumpir el trabajo en otro horario habría sido inconveniente, dada la dispersión del personal por el municipio para atender diversas actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en las edificaciones públicas. Durante el proceso, solo se pudo contar con 19 operarios y 2 supervisores, ya que el resto del personal se encontraba realizando actividades logísticas para un evento municipal programado para el fin de semana. Un supervisor también estuvo ausente, dirigiendo dichas actividades. Las encuestas se realizaron en formato físico para garantizar que todos los operarios pudieran participar sin dificultades tecnológicas, dado que algunos no se apoyan bien en dispositivos electrónicos.

Antes de iniciar, se ofreció una breve explicación a los participantes sobre el propósito y la importancia de las encuestas, destacando su relevancia para analizar las principales causas de los riesgos en los trabajos en alturas. Durante el diligenciamiento, varios operarios plantearon preguntas que fueron resueltas directamente por el encuestador (en este caso, yo mismo), asegurando que todos comprendieran el contenido. Al final, se completaron las 19 encuestas. Adicionalmente, se realizaron entrevistas a los dos supervisores presentes, las cuales fueron grabadas en formato de audio en un dispositivo móvil y luego transcritas a un documento en Word para su posterior análisis.

### *Limpieza o preparación*

El proceso de limpieza y preparación de los datos recopilados reveló que hubo pocas preguntas sin responder, especialmente en las preguntas abiertas, lo cual facilitó el trabajo de codificación. Esta limpieza inicial consistió en revisar las encuestas físicas para identificar respuestas incompletas o inconsistencias mínimas, asegurando así la calidad de la información. Posteriormente, los datos fueron trasladados a Excel, donde se realizó la codificación de las respuestas, asignando valores numéricos a las variables cualitativas. Durante este proceso, se pudo observar que los operarios respondieron de manera sincera y responsable, lo que contribuyó a la fiabilidad de los resultados y minimizó la necesidad de correcciones.

Por otro lado, las entrevistas realizadas a los dos supervisores fueron transcritas en un archivo Word para facilitar su análisis posterior. Dado que estas entrevistas eran más detalladas y abiertas, la transcripción de las grabaciones de audio tomó un poco más de tiempo de lo previsto. Sin embargo, la información obtenida fue valiosa para complementar los datos cuantitativos de las encuestas, proporcionando un contexto más profundo sobre los factores de riesgo en los trabajos en alturas. A pesar del esfuerzo adicional requerido para esta actividad, la transcripción fiel de las entrevistas asegura una base sólida para el análisis cualitativo de los resultados.

### Codificación de Datos

El uso de Excel para codificar y analizar los datos provenientes de encuestas físicas es una opción práctica y eficiente, dado que este software facilita la gestión de grandes cantidades de datos de manera estructurada. A diferencia de otros programas especializados, Excel ofrece una interfaz accesible para usuarios con distintos niveles de experiencia tecnológica, lo que resulta ventajoso cuando se trabaja con datos que inicialmente fueron recopilados en formato físico y necesitan ser digitalizados. Además, el uso de tablas, filtros y fórmulas automatizadas en Excel permite organizar y codificar rápidamente la información, minimizando el riesgo de errores humanos en la transcripción y análisis de los datos (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). Esta funcionalidad es crucial cuando se necesita transformar datos cualitativos o categóricos en valores numéricos para su análisis estadístico.

Otra ventaja de utilizar Excel es su flexibilidad para personalizar la estructura de las hojas de cálculo, lo que facilita la adaptación del formato de los datos según las necesidades del investigador. Excel permite la creación de bases de datos donde se pueden realizar análisis descriptivos y gráficos de manera inmediata, sin requerir conocimientos avanzados de software estadístico. Esto es útil cuando los datos fueron recopilados manualmente, ya que los resultados preliminares pueden obtenerse más rápido al comparar diferentes variables y

detectar patrones relevantes. Asimismo, la posibilidad de utilizar herramientas como tablas dinámicas y gráficos interactivos convierte a Excel en una herramienta poderosa para el análisis exploratorio de datos (Gómez, 2020).

Finalmente, el uso de Excel también es recomendado por su compatibilidad con otros programas y la facilidad para compartir archivos. Al estar disponible en la mayoría de los entornos de trabajo y educativos, Excel permite que los datos sean fácilmente exportados o integrados con otros softwares, como SPSS o R, en caso de que se requiera un análisis más profundo posteriormente (Smith & Brown, 2019). Este aspecto es especialmente relevante cuando se trabaja con información obtenida de encuestas físicas, ya que permite a diferentes miembros del equipo de investigación acceder y colaborar en el análisis de los datos de forma sencilla, maximizando la eficiencia y precisión en el tratamiento de los mismos.

A continuación, se presenta la codificación de datos de las encuestas realizadas:

CODIFICACIÓN DE DATOS ENCUESTA RIESGOS EN TRABAJOS EN ALTURAS (OPERARIOS)																	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
Encuestado 1	4	1	2	1	2	2	99	1	1	3	1	1	2	3	1	1	Abierta
Encuestado 2	4	1	1	2	2	1	Abierta	1	1	2	1	1	2	2	1	2	Abierta
Encuestado 3	4	2	4	2	3	2	99	2	3	3	2	1	4	4	4	3	Abierta
Encuestado 4	4	1	4	6	1	1	Abierta	2	1	1	2	1	3	1	1	2	Abierta
Encuestado 5	2	1	2	2	2	2	99	2	1	3	2	2	3	2	1	2	Abierta
Encuestado 6	3	1	3	4	2	2	99	2	1	2	2	2	3	2	1	2	Abierta
Encuestado 7	4	2	4	1	1	1	Abierta	2	1	3	2	1	3	2	1	2	Abierta
Encuestado 8	1	1	1	5	3	2	99	3	2	4	3	3	4	3	2	2	Abierta
Encuestado 9	2	1	2	5	2	2	99	2	1	2	3	2	4	3	2	3	Abierta
Encuestado 10	4	1	3	2	2	1	Abierta	2	2	3	2	1	3	3	1	2	Abierta
Encuestado 11	4	1	3	1	2	1	Abierta	1	1	3	2	2	3	3	1	2	Abierta
Encuestado 12	4	1	2	2	3	2	99	1	1	3	2	1	1	1	1	2	Abierta
Encuestado 13	4	1	3	4	3	2	99	1	1	3	2	1	2	1	1	2	Abierta
Encuestado 14	2	1	3	3	1	1	Abierta	1	1	3	1	1	1	1	1	1	Abierta
Encuestado 15	4	1	4	1	3	2	99	2	2	3	1	1	4	1	1	4	Abierta

<b>Encuestado 16</b>	2	1	4	5	3	2	99	1	2	1	1	1	4	1	1	4	Abierta
<b>Encuestado 17</b>	4	1	3	2	1	1	Abierta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	99
<b>Encuestado 18</b>	3	1	5	2	3	1	Abierta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Abierta
<b>Encuestado 19</b>	4	1	1	1	3	2	99	1	2	1	2	1	2	2	1	1	Abierta
Nota: 99 (Sin respuesta)																	

*Tabla 1. Codificación de datos – Encuestas operarios*

## Análisis de Datos

En la presente investigación, se adoptará un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos para proporcionar una comprensión más integral de los factores de riesgo asociados con los trabajos en alturas. El enfoque cuantitativo se implementará mediante el uso de estadística descriptiva, lo que permitirá analizar los datos obtenidos a partir de encuestas realizadas a 19 operarios, así como de 2 entrevistas a supervisores y coordinadores de la Secretaría de Infraestructura del municipio de Tenjo, Cundinamarca. Este método es eficaz para describir y resumir la información recolectada, facilitando la interpretación de los resultados a través de tablas de distribución de frecuencias. Estas tablas no solo mostrarán la frecuencia de las diferentes respuestas, sino que también ayudarán a identificar patrones en las percepciones y experiencias de los encuestados sobre las condiciones laborales y los factores de riesgo en sus áreas de trabajo.

Por otro lado, el enfoque cualitativo se centrará en las entrevistas realizadas a los supervisores y coordinadores, las cuales brindarán un contexto más profundo y matizado sobre las dinámicas y situaciones vividas en el entorno laboral. Las respuestas a preguntas que indagan sobre la percepción de los principales riesgos asociados con los trabajos en alturas, así como las experiencias personales relacionadas con incidentes, permiten captar la complejidad de las condiciones de trabajo, las cuales no siempre son evidentes a través de datos numéricos. Además, las sugerencias para mejorar la seguridad ofrecidas por los operarios enriquecerán la interpretación de los resultados cuantitativos, proporcionando información valiosa sobre posibles intervenciones y medidas preventivas.

Así, la combinación de estos enfoques no solo valida los resultados de la investigación, sino que también enriquece el análisis al permitir cruzar la información cuantitativa con las narrativas cualitativas. Esto generará una visión más robusta de los riesgos y la seguridad en los trabajos en alturas, orientando de manera efectiva las futuras estrategias de intervención y mejora en las prácticas laborales.

Como se mencionó anteriormente, para el análisis de los datos obtenidos a partir de las entrevistas realizadas a los dos coordinadores de trabajo en alturas de la Secretaría de Infraestructura, se utilizará un enfoque cualitativo basado en el análisis de contenido. Este método permitirá identificar y categorizar los temas, patrones y significados presentes en las respuestas de los entrevistados. A través de la transcripción y codificación de las entrevistas, se buscará organizar la información en categorías clave relacionadas con la gestión de riesgos, las medidas de seguridad implementadas y las percepciones sobre el cumplimiento de las normativas en trabajos en alturas.

El análisis de contenido facilitará una interpretación profunda de las experiencias y opiniones de los coordinadores, permitiendo identificar puntos críticos que no se podrían obtener únicamente mediante el análisis cuantitativo. Se buscarán tanto convergencias como divergencias en sus respuestas para comprender mejor los enfoques que cada coordinador tiene respecto a la supervisión y coordinación de las actividades en alturas. Este enfoque cualitativo proporcionará un contexto valioso que complementará el análisis estadístico de las encuestas, generando así una visión más integral sobre la situación de seguridad y los riesgos en los trabajos en alturas dentro de la Secretaría.

Las preguntas formuladas en las encuestas y entrevistas están diseñadas para abordar de manera integral los objetivos de la investigación sobre riesgos en trabajos en alturas. Por ejemplo, para identificar y analizar los principales factores de riesgo, la pregunta sobre cuáles se consideran los riesgos más relevantes permite recopilar las percepciones de los trabajadores sobre peligros críticos, como caídas o el uso inadecuado de equipos de protección personal

(EPP). Además, indagar si han presenciado o experimentado incidentes ayuda a identificar áreas críticas y lecciones aprendidas. En cuanto a la evaluación de la frecuencia e impacto de los accidentes, la pregunta sobre la frecuencia de condiciones climáticas adversas proporciona información sobre la relación entre estas condiciones y la ocurrencia de accidentes, mientras que la percepción de seguridad de los trabajadores puede indicar áreas que requieren atención.

Para proponer estrategias preventivas y medidas de control, preguntar sobre mejoras sugeridas para incrementar la seguridad permite obtener ideas directas de los trabajadores, mientras que la evaluación de la eficacia de las medidas de seguridad actuales ayuda a identificar áreas que necesitan mejorarse. Finalmente, en el análisis de las repercusiones de los accidentes, preguntas sobre la capacitación recibida en prevención de riesgos permiten evaluar la necesidad de programas adicionales, y la calidad de la comunicación entre los miembros del equipo puede influir en la respuesta ante incidentes y en la seguridad general. De este modo, las preguntas realizadas son herramientas clave que contribuyen a cumplir los objetivos de la investigación, ya que proporcionan información tanto cuantitativa como cualitativa que enriquecerá el entendimiento de los factores de riesgo en los trabajos en alturas.

#### Análisis de datos – Encuestas

A continuación, se presentan los análisis de datos de las encuestas realizadas a los 19 operarios de la secretaria.

La primera pregunta de la encuesta fue el rango de edad:

1. EDAD				
Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Menos de 20 años	1	1	5,26%	5,26%
20-30 años	2	4	21,05%	26,32%
31-40 años	3	2	10,53%	36,84%
Más de 40 años	4	12	63,16%	100,00%
TOTAL		19	100,00%	

Tabla 2. Edad- Elaboración propia

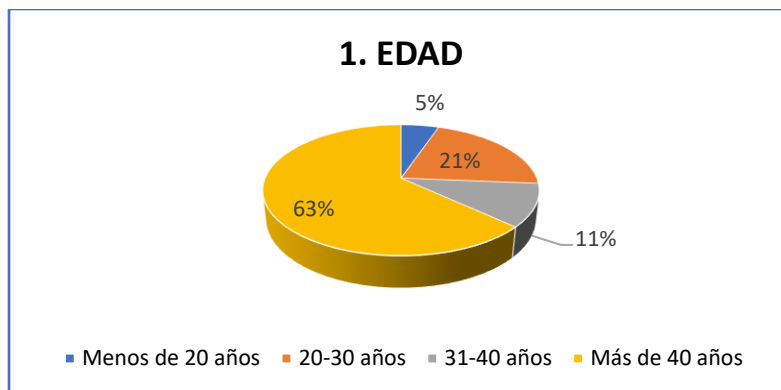


Gráfico 1. Edad- Elaboración propia

La segunda pregunta de la encuesta fue el género:

2. GENERO				
Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Masculino	1	17	89,47%	89,47%
Femenino	2	2	10,53%	100,00%
Otro	3	0	0,00%	100,00%
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>	<b>100,00%</b>	

Tabla 3. Genero - Elaboración propia

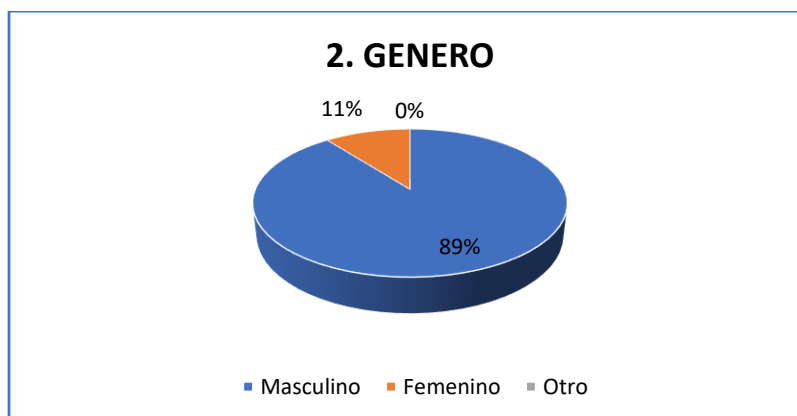


Gráfico 2. Genero - Elaboración propia

La tercera pregunta de la encuesta fue sobre la experiencia que tienen los operarios en trabajos en alturas:

### 3. EXPERIENCIA LABORAL EN ALTURAS

Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Sin experiencia	1	3	15,79%	15,79%
De 0 a 5 años	2	4	21,05%	36,84%
De 6 a 10 años	3	6	31,58%	68,42%
De 10 a 15 años	4	5	26,32%	94,74%
Más de 15 años	5	1	5,26%	100,00%
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>	<b>100,00%</b>	

Tabla 4. Experiencia - Elaboración propia

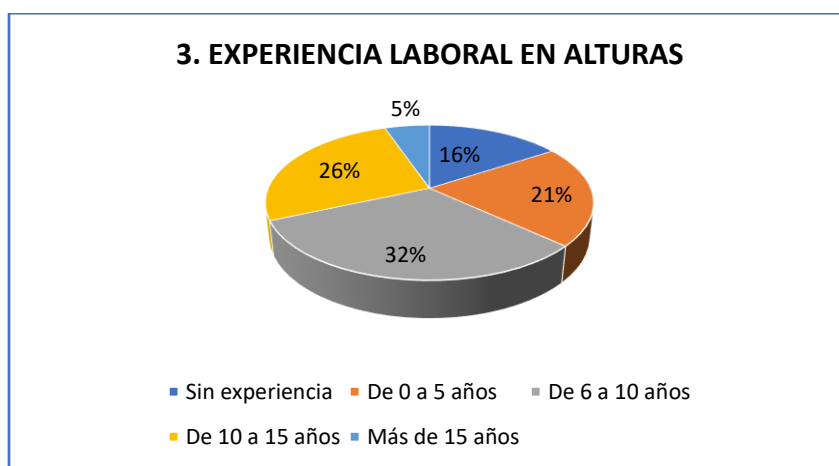


Gráfico 3. Experiencia - Elaboración propia

La cuarta pregunta de la encuesta fue sobre los principales riesgos asociados con los trabajos en alturas:

4. PRINCIPALES RIESGOS EN TRABAJOS EN ALTURAS				
Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Caídas desde altura debido a superficies inestables o falta de barandas	1	5	26,32%	26,32%
Uso inadecuado de equipos de protección personal (EPP), como arnés o casco	2	7	36,84%	63,16%
Exposición a condiciones climáticas adversas (viento fuerte, lluvia, calor extremo)	3	1	5,26%	68,42%
o Falta de capacitación adecuada en medidas de seguridad y procedimientos	4	2	10,53%	78,95%
o Uso de equipos y herramientas defectuosos o mal mantenidos	5	3	15,79%	94,74%

Otros	6	1	5,26%	100,00%
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>	<b>100,00%</b>	

Tabla 5. Riesgos - Elaboración propia

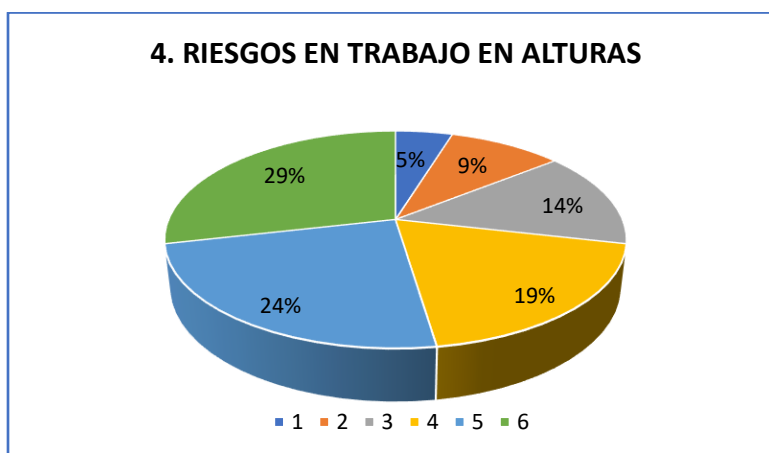


Gráfico 4. Riesgos - Elaboración propia

La quinta pregunta de la encuesta se realizó con el fin de saber que tan preocupados se sentían los operarios por su seguridad al momento de realizar actividades en alturas:

5. PREOCUPACIÓN POR LA SEGURIDAD				
Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Muy preocupado/a	1	4	21,05%	21,05%
Preocupado/a	2	7	36,84%	57,89%
Neutral	3	8	42,11%	100,00%
Poco preocupado/a	4	0	0,00%	100,00%
Nada preocupado/a	5	0	0,00%	100,00%
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>	<b>100,00%</b>	

Tabla 6. Seguridad - Elaboración propia

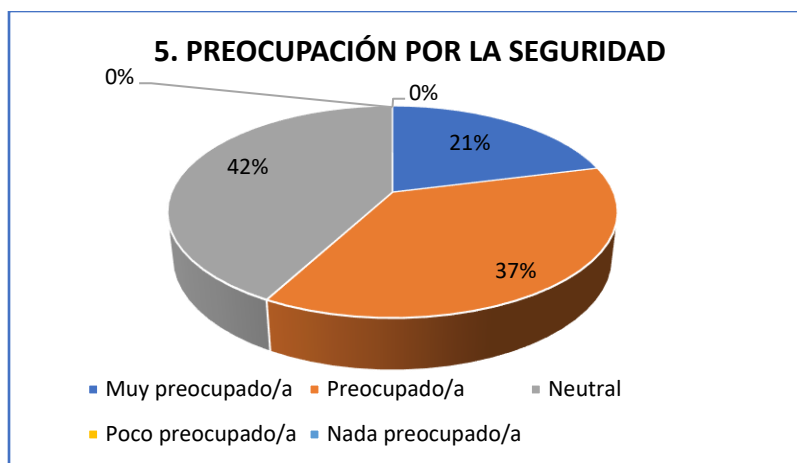


Gráfico 5. Seguridad - Elaboración propia

La sexta pregunta de la encuesta se realizó con el fin de conocer si los encuestados han experimentado incidentes o accidentes en trabajos de alturas:

6. INCIDENTES O ACCIDENTES EN TRABAJOS EN ALTURAS				
Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Si	1	8	42,11%	42,11%
No	2	11	57,89%	100,00%
TOTAL		19	100,00%	

Tabla 7. Accidentes o incidentes - Elaboración propia

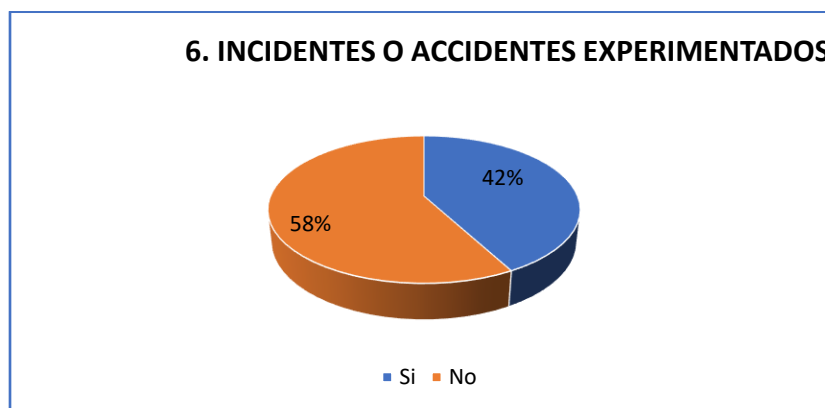


Gráfico 6. Accidentes o incidentes - Elaboración propia

La séptima pregunta de la encuesta es de respuesta abierta y que está relacionada con la pregunta número 6, aquí se les pregunta a los encuestados que respondieron que si han experimentado incidentes o accidentes cual fue su experiencia:

7. SITUACIÓN O INCIDENTE QUE PRESENCIÓ O EXPERIMENTÓ EL ENCUESTADO QUE RESPONDIO "SI" A LA PREGUNTA ANTERIOR
En una obra en la cual laboraba estábamos encima de un andamio se abrió y quedamos colgados de una viga
Herramientas y EPP en mal estado
Un compañero recogiendo ramas de unas podas se cayó de la volqueta y quedo inconsciente por unos minutos
Caída de objetos de un segundo piso sobre unas personas que estaban abajo
Un señor estaba trabajando en una cubierta y se le desprendió una varilla donde tenía su línea de vida
Poda de árboles, se cae rama cerca de las cuerdas de media tensión alterando a mis compañeros en la parte baja por el incidente presentado
Colocando una plancha un trabajador estaba con la carretilla se cae hacia atrás y esto produjo la muerte
El trabajador no se coloca el arnés y se sube a una tolva se resbala y se cae y se parte un brazo a 8 mts de altura

*Tabla 8. Incidente presenciado - Elaboración propia*

La octava pregunta de la encuesta indagaba la frecuencia que los operarios hacen inspección de seguridad antes de iniciar un trabajo en alturas:

8. FRECUENCIA DE INSPECCIÓN DE SEGURIDAD ANTES DE TRABAJAR EN ALTURAS				
Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Siempre	1	10	52,63%	52,63%
A veces	2	8	42,11%	94,74%
Rara Vez	3	1	5,26%	100,00%
Nunca	4	0	0,00%	100,00%
TOTAL		19	100,00%	

*Tabla 9. Inspecciones de seguridad - Elaboración propia*

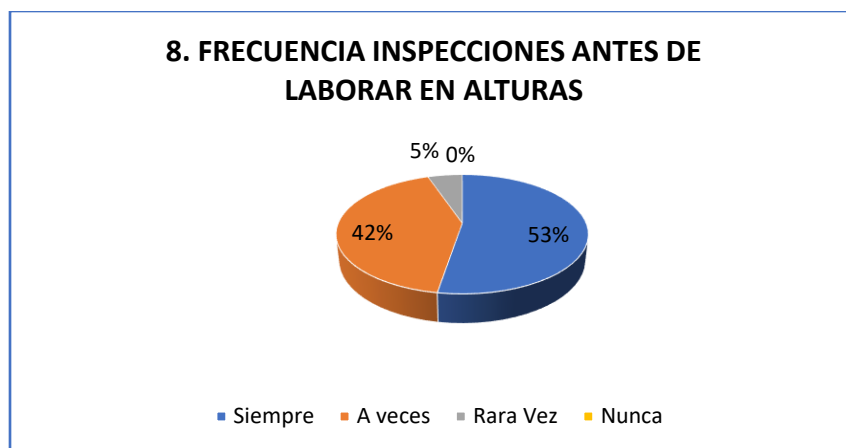


Tabla 10. Inspecciones de seguridad - Elaboración propia

La novena pregunta de la encuesta indagaba si el operario revisa la superficie de trabajo iniciar una labor en alturas:

9. INSPECCIÓN A LA SUPERFICIE DE TRABAJO				
Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Siempre	1	13	68,42%	68,42%
En ocasiones	2	5	26,32%	94,74%
Nunca	3	1	5,26%	100,00%
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>	<b>100,00%</b>	

Tabla 11. Superficies de trabajo - Elaboración propia

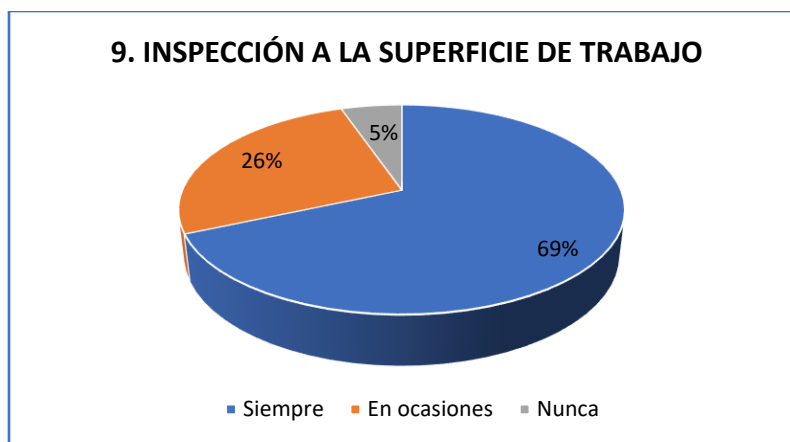


Gráfico 7. Superficies de trabajo - Elaboración propia

La décima pregunta consulta a los encuestados la frecuencia en la que experimentan condiciones climáticas adversas (viento, lluvia, etc.):

10. EXPERIMENTAN CONDICIONES CLIMATICAS ADVERSAS				
Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Siempre	1	5	26,32%	26,32%
Frecuentemente	2	3	15,79%	42,11%
Ocasionalmente	3	10	52,63%	94,74%
Nunca	4	1	5,26%	100,00%
TOTAL		19	100,00%	

Tabla 12. Condiciones adversas - Elaboración propia

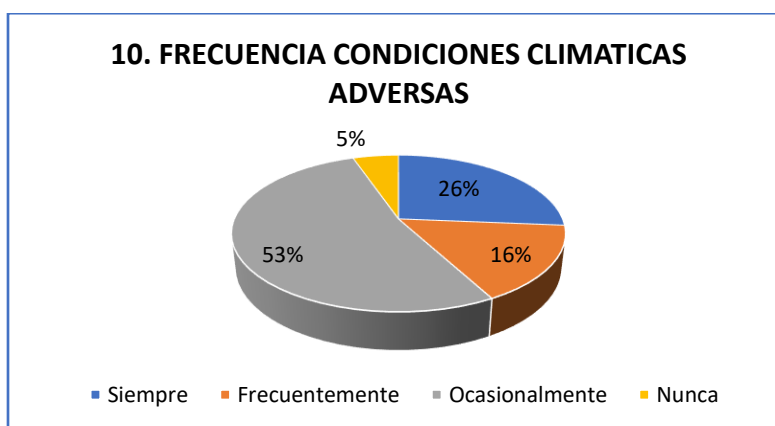


Gráfico 8. Condiciones adversas - Elaboración propia

La pregunta No. 11 consulta a los encuestados si considera que las medidas de seguridad actuales en tu lugar de trabajo son adecuadas para proteger contra los riesgos en trabajos en alturas:

11. MEDIDAS DE SEGURIDAD ACTUALMENTE SON ADECUADAS?				
Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Sí, son adecuadas	1	7	36,84%	36,84%
No, deben mejorarse	2	10	52,63%	89,47%
No estoy seguro/a	3	2	10,53%	100,00%
TOTAL		19	100,00%	

Tabla 13. Medidas de seguridad - Elaboración propia

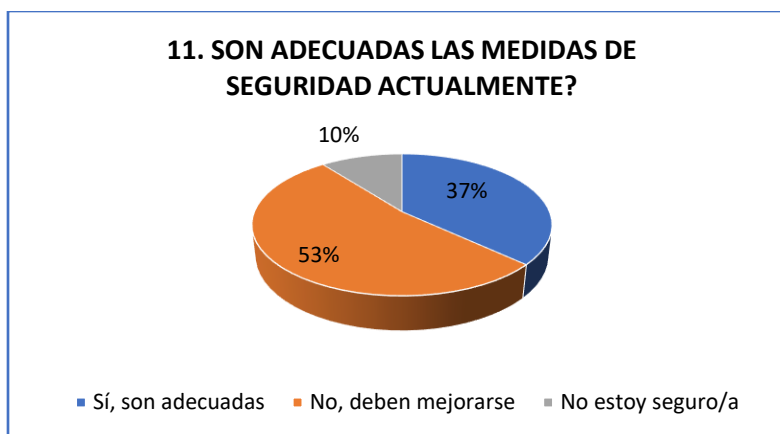


Gráfico 9. Medidas de seguridad - Elaboración propia

La pregunta No. 12 consulta a los encuestados si han recibido capacitación en prevención de riesgos y uso de equipos en trabajos en alturas:

12. CAPACITACIONES AL PERSONAL OPERATIVO				
Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Sí, regularmente	1	14	73,68%	73,68%
Sí, pero hace más de un año	2	4	21,05%	94,74%
No, pero me gustaría recibirla	3	1	5,26%	100,00%
Nunca	4	0	0,00%	100,00%
TOTAL		19	100,00%	

Tabla 14. Capacitaciones - Elaboración propia



Gráfico 10. Capacitaciones - Elaboración propia

La pregunta No. 13 consulta a los encuestados la frecuencia en que realizan simulacros de emergencia por caídas en trabajos en alturas:

13. FRECUENCIA DE SIMULACROS DE EMERGENCIA POR CAIDAS DE ALTURAS				
Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Regularmente	1	4	21,05%	21,05%
Ocasionalmente	2	4	21,05%	42,11%
Rara vez	3	6	31,58%	73,68%
Nunca	4	5	26,32%	100,00%
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>	<b>100,00%</b>	

Tabla 15. Simulacros de emergencia - Elaboración propia

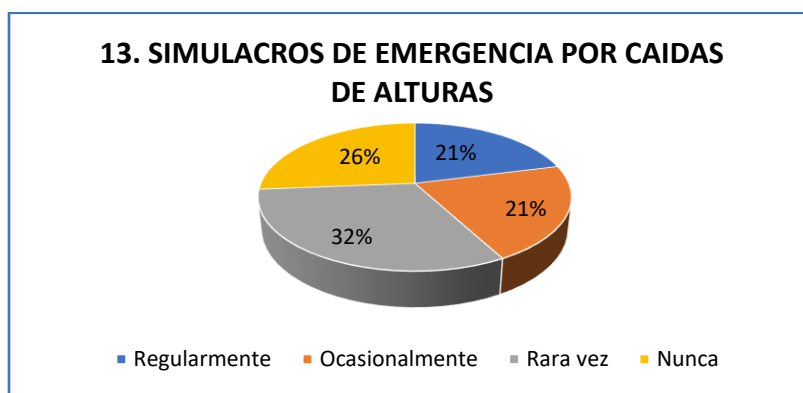


Gráfico 11. Simulacros de emergencia - Elaboración propia

La pregunta No. 14 consulta a los encuestados si existen procedimientos documentados para trabajos en alturas en tu lugar de trabajo:

14. PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS PARA TRABAJOS EN ALTURAS				
Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Sí, están claramente definidos	1	8	42,11%	42,11%
Sí, pero son difíciles de seguir	2	5	26,32%	68,42%
No, pero se conocen verbalmente	3	5	26,32%	94,74%
No existen	4	1	5,26%	100,00%

TOTAL	19	100,00%	
-------	----	---------	--

Tabla 16. Documentación - Elaboración propia

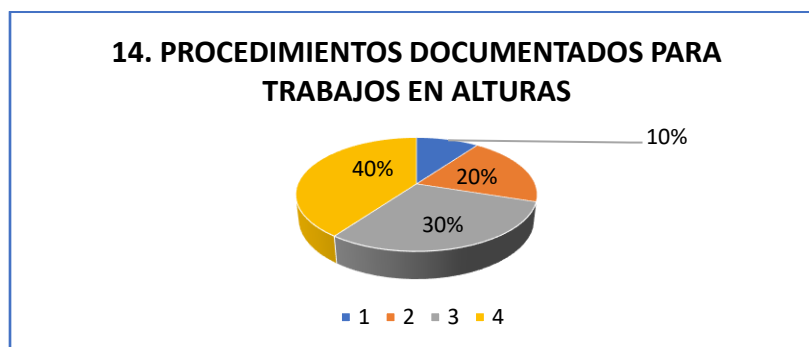


Gráfico 12. Documentación - Elaboración propia

La pregunta No. 15 consulta a los encuestados la frecuencia en la que utilizan el equipo de protección personal adecuado:

15. USO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL				
Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Siempre	1	16	84,21%	84,21%
A veces	2	2	10,53%	94,74%
Rara vez	3	0	0,00%	94,74%
Nunca	4	1	5,26%	100,00%
TOTAL		19	100,00%	

Tabla 17. Equipo de protección - Elaboración propia

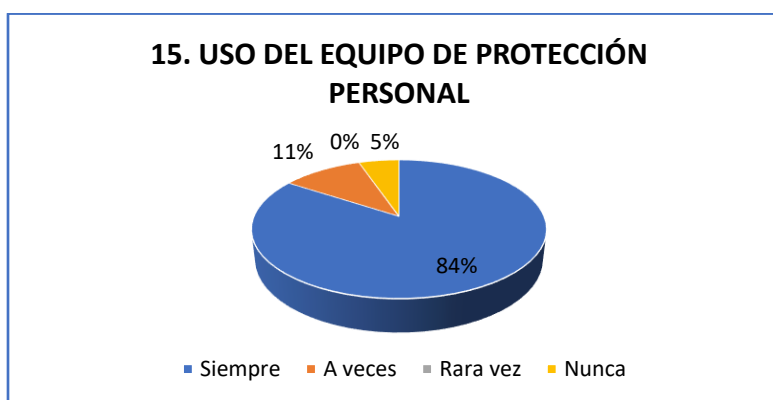


Gráfico 13. Equipo de protección - Elaboración propia

La pregunta No. 16 consulta a los encuestados sobre el nivel de mantenimiento que tiene el equipo de protección contra caídas:

16. NIVEL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA CAIDAS				
Categoría	Código	Frecuencias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Excelente, es revisado regularmente	1	5	26,32%	26,32%
Adecuado, pero con mantenimiento ocasional	2	10	52,63%	78,95%
Deficiente, con revisiones esporádicas	3	2	10,53%	89,47%
No se realiza mantenimiento	4	2	10,53%	100,00%
TOTAL		19	100,00%	

Tabla 18. Mantenimiento equipo de protección - Elaboración propia

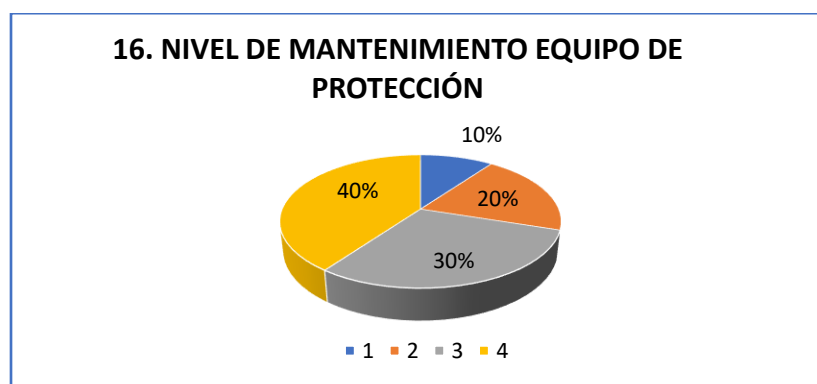


Gráfico 14. Mantenimiento equipo de protección - Elaboración propia

La pregunta No. 17 de la encuesta es de respuesta abierta y pregunta a los encuestados que mejoraría para incrementar la seguridad en trabajos en alturas

17. QUE MEJORARIA PARA INCREMENTAR LA SEGURIDAD EN TRABAJOS EN ALTURAS
Más capacitaciones
Revisar periódicamente los elementos de protección personal de trabajos en alturas y colocar anclajes en los sitios para fijar líneas de vida
Adquisición de elementos que garanticen la seguridad de los trabajadores
Mas capacitaciones con personas profesionales sobre el tema y que todo el personal sea preparado con cursos de alturas para poder ejercer la labor

Que los supervisores estén pendientes todo el tiempo cuando se hagan trabajos en alturas y que no se vayan después de que indiquen lo que toca hacer
Mas Capacitaciones
Realizar mantenimiento a los equipos más seguido
Mejores equipos
Que se compren más elementos de protección personal para reemplazar los que están porque pueden fallar en cualquier momento
Que hagan capacitaciones en el lugar de trabajo para ver en el sitio los errores que se cometen
En todo lugar debe haber líneas de vida
Debemos recibir capacitaciones, adquirir andamios y escaleras
Deben mejorar algunas cubiertas para que tengan las líneas de vida adecuadas, para el trabajo cambio de andamios
Cuando realicemos trabajos en varias torres o secciones de andamios poder tener una red contra caídas de objetos
Darnos capacitaciones y mejorarnos los elementos de protección
Mejorar y actualizar los equipos de EPP y hacer más capacitaciones y simulacros por parte de la ARL
Realizar más capacitaciones en trabajos en alturas
Mejora en los equipos en trabajo en alturas, realizar cambio en equipos vencidos, realizar más capacitaciones por ARL

*Tabla 19. Mejoras - Elaboración propia*

## **Análisis de datos – Entrevistas**

### *¿Cuáles cree que son los principales riesgos asociados con los trabajos en alturas?*

Teniendo en cuenta las dos respuestas de las entrevistas las dos ideas se enfocan en que los principales riesgos asociados a los trabajos en alturas incluyen caídas desde más de dos metros, el uso de herramientas en mal estado, y factores externos como las condiciones climáticas y los riesgos eléctricos, todos ellos con consecuencias potencialmente graves como heridas graves, contusiones o incluso la muerte.

### *¿Qué situaciones ha vivido o presenciado que considere peligrosas? ¿Cómo reaccionaron ustedes y qué hicieron para reducir el riesgo?*

Una idea central que se puede extraer de ambas respuestas es que la falta de adecuadas medidas de seguridad, como el uso de equipos de protección incompletos o el aseguramiento incorrecto de las líneas de vida, representa un riesgo significativo en los trabajos en alturas, lo

que ha llevado a la implementación de capacitaciones para corregir estas prácticas y evitar accidentes.

*¿Cómo describen o informan al trabajador sobre el procedimiento de uso de equipos de protección personal durante sus labores en alturas?*

Se puede extraer de ambas respuestas es que, antes de iniciar labores en alturas, se entrega a los trabajadores el equipo de protección personal adecuado y se les capacita en su uso correcto, además de realizar inspecciones previas de los equipos para asegurar su estado y minimizar los riesgos en el área de trabajo.

*¿Siempre usan los elementos de protección adecuados?*

Una idea central que se puede extraer de ambas respuestas es que el uso adecuado de equipos de protección personal, como arneses, eslingas y líneas de vida, es fundamental para garantizar la seguridad tanto del trabajador como de quienes lo rodean, especialmente en actividades que involucran escaleras y andamios.

*¿Qué tan confiado se sienten en la protección que les brinda los elementos de protección personal? de pronto han experimentado alguna dificultad con esos elementos.*

De las dos respuestas se logra evidenciar que la confianza en la seguridad del trabajo proviene de la inspección regular de los equipos de protección personal y la adquisición de herramientas adecuadas, como eslingas de doble gancho, acompañada de la capacitación necesaria para su uso correcto en diferentes tipos de tareas.

*¿Creen que se necesita más capacitaciones sobre el uso de elementos de protección personal?*

Aunque las capacitaciones son importantes, algunos trabajadores aún tienen dudas sobre el uso adecuado de ciertos equipos, como mosquetones y frenos en las líneas de vida, lo que resalta la necesidad de un mejor entendimiento de estos dispositivos para garantizar su seguridad, por lo tanto, si se requieren más capacitaciones.

*¿Qué opinas sobre las medidas de seguridad implementadas en la organización para trabajos en alturas son suficientes o que le cambiaría?*

Una idea principal que se puede extraer de ambas respuestas es que la entidad ha mejorado sus medidas de seguridad en trabajos en alturas, mediante la inspección constante de los equipos y la actualización de los procedimientos conforme a las normativas, lo que contribuye a proteger la salud e integridad de los trabajadores.

*¿Sienten que reciben el apoyo adecuado de la entidad para garantizar su seguridad durante los trabajos en alturas?*

Se puede extraer de ambas respuestas es que la organización está comprometida con la seguridad en el trabajo, asegurándose de que se diligencien los permisos necesarios y proporcionando apoyo en la adquisición y mejora de equipos de protección personal, lo que contribuye a una adecuada planificación y ejecución de las tareas.

*¿Cómo describen la comunicación entre los miembros del equipo y con los supervisores cuando están realizando trabajos en alturas? ¿esa comunicación es clara y efectiva o considera que no?*

De las dos respuestas se puede decir que la organización garantiza la seguridad en los trabajos en alturas mediante la selección de personal capacitado, el acompañamiento de un ayudante de seguridad y la supervisión constante, junto con una comunicación clara y efectiva sobre los riesgos y las medidas correctivas necesarias antes de iniciar cada tarea.

*¿Qué recomendaciones haría para mejorar la seguridad en trabajos en alturas?*

Una idea central que se puede extraer de ambas respuestas es que es fundamental ofrecer capacitaciones externas más especializadas y simulacros de emergencia para el personal, además de solicitar la certificación de los andamios y la adquisición de equipos adecuados, como anclajes y mosquetones, para mejorar la seguridad en los trabajos en alturas. Estas acciones no solo fortalecerían el conocimiento práctico de los trabajadores sobre el manejo de riesgos, sino que también garantizarían que estén mejor preparados para responder

ante situaciones de emergencia, promoviendo así una cultura de seguridad más robusta en la organización.

*¿si pudiera cambiar o agregar alguna medida de seguridad, cuál sería?*

No es necesario realizar cambios significativos, pero al trabajar en alturas, especialmente con cuatro, cinco o seis niveles de andamios, es fundamental instalar una red de seguridad en la parte inferior. Esto garantizaría que, en caso de que algún objeto o herramienta se caiga, no afecte la integridad de ningún compañero de trabajo.

*¿Qué creen que podría hacer la entidad para aumentar la conciencia sobre los riesgos y mejorar el cumplimiento de las medidas de seguridad?*

Para aumentar la conciencia sobre los riesgos y mejorar el cumplimiento en los trabajos en alturas, es necesario realizar capacitaciones anuales que evalúen la aptitud de los trabajadores y que también incluyan a la gerencia y al personal administrativo, asegurando que todos estén informados sobre los riesgos a los que están expuestos, lo que facilitará un mayor apoyo y compromiso en la implementación de medidas de seguridad.

*¿hay algo que, pues le gustaría agregar antes de cerrar la sesión?*

Una idea central que se puede extraer de las respuestas es que, en los trabajos en alturas, es crucial priorizar la integridad personal revisando y utilizando correctamente los equipos de protección, como cascos, guantes y líneas de vida, y que esto debe complementarse con capacitaciones continuas para garantizar que todos los trabajadores cumplan con los procedimientos de seguridad establecidos y estén preparados para manejar los riesgos asociados a estas tareas.

## **Análisis de resultados**

La investigación sobre las estrategias para prevenir incidentes y accidentes de trabajo en alturas en obras de construcción en la Secretaría e Infraestructura se centra en la identificación

y análisis de factores de riesgo, la evaluación de la frecuencia de accidentes, y la propuesta de medidas preventivas. La combinación de datos cuantitativos provenientes de encuestas y datos cualitativos extraídos de entrevistas proporciona una visión integral sobre la seguridad en trabajos en alturas. A continuación, se presenta un análisis profundo de los resultados obtenidos, estructurado en secciones que abordan cada uno de los objetivos de la investigación.

### *Comparación general entre resultados de encuestas y entrevistas*

Los resultados obtenidos a partir de las encuestas y entrevistas reflejan una notable coincidencia entre las respuestas de los operarios y los coordinadores, lo que fortalece la validez de los hallazgos. Tanto en las preguntas abiertas como en las cerradas, se evidencia un consenso significativo en cuanto a las condiciones de trabajo en alturas y los factores de riesgo asociados. En particular, se hace énfasis en la necesidad urgente de capacitar al personal para llevar a cabo actividades en alturas de manera segura y eficiente.

Las entrevistas con los coordinadores corroboran esta necesidad, señalando que una formación adecuada no solo aumenta la seguridad de los trabajadores, sino que también mejora la calidad de las tareas realizadas. Asimismo, tanto operarios como coordinadores destacan la importancia de contar con buenos equipos y herramientas, subrayando que estas son fundamentales para ejecutar las actividades correctamente y evitar improvisaciones que puedan comprometer la seguridad. Este alineamiento en las respuestas refuerza la idea de que la capacitación y el equipamiento adecuado son esenciales para minimizar los riesgos y mejorar las prácticas laborales en el contexto de los trabajos en alturas.

### *Evaluación de la Situación Actual*

Los resultados de la encuesta revelan que un 42.11% de los trabajadores considera que existen procedimientos documentados para trabajos en alturas que están claramente definidos.

Sin embargo, un 26.32% menciona que, aunque los procedimientos existen, son difíciles de seguir. Esto sugiere que, aunque hay un marco normativo en papel, la implementación efectiva de estos procedimientos no está garantizada. Las dificultades en la comprensión y aplicación de las normativas vigentes pueden contribuir a la falta de cumplimiento y a la exposición a riesgos innecesarios. Este hallazgo resalta la importancia de simplificar y comunicar claramente los procedimientos de seguridad, adaptándolos al contexto específico de las obras en alturas.

El uso del equipo de protección personal (EPP) es notablemente alto, con un 84.21% de los encuestados indicando que siempre lo utilizan. Sin embargo, la efectividad de este uso se ve comprometida por la calidad del mantenimiento de los equipos. Solo el 26.32% reportó que el mantenimiento del equipo de protección contra caídas es excelente, lo que implica que una parte significativa del EPP no está siendo revisado regularmente. Esto expone a los trabajadores a riesgos innecesarios, subrayando la necesidad de una cultura de mantenimiento proactivo en el uso de EPP.

Los datos cualitativos obtenidos de las entrevistas apoyan estos hallazgos, destacando que la falta de adecuadas medidas de seguridad, como el uso incompleto de EPP y la incorrecta colocación de líneas de vida, representa un riesgo significativo. Las entrevistas revelan que, aunque los trabajadores tienen una buena comprensión de la importancia de los EPP, la implementación a menudo se ve obstaculizada por factores como la falta de tiempo para realizar las revisiones necesarias y la percepción de que los EPP son incómodos o restrictivos. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de proporcionar capacitación adicional y mejorar la ergonomía de los equipos.

### *Identificación de Factores de Riesgo*

Los factores de riesgo asociados a los trabajos en alturas se han definido claramente en las respuestas de los encuestados. Las principales preocupaciones incluyen caídas desde más de dos metros, uso de herramientas en mal estado, y condiciones climáticas adversas. Los trabajadores también mencionaron la falta de entrenamiento específico como un factor crítico

que contribuye a la inseguridad en el trabajo en alturas. Esto sugiere que, aunque se reconozcan algunos riesgos, la falta de preparación para abordarlos puede llevar a incidentes.

Además, la falta de equipamiento adecuado y de procedimientos claros resalta como un punto crítico. Las respuestas abiertas sobre qué mejorar para incrementar la seguridad sugieren un consenso sobre la necesidad de más capacitaciones y revisiones periódicas de los EPP. Los trabajadores manifestaron que las capacitaciones no son lo suficientemente frecuentes ni exhaustivas, lo que impide una comprensión completa de los riesgos y cómo mitigarlos.

Las entrevistas corroboran que la conciencia sobre los riesgos es insuficiente. Aunque se reconoce la mejora en las medidas de seguridad implementadas, persisten dudas sobre la confianza en la efectividad de los EPP. Esto indica una necesidad urgente de formación más especializada y de garantizar que todos los trabajadores comprendan y puedan utilizar correctamente los equipos de protección personal. Las empresas deben implementar programas de capacitación que no solo incluyan información sobre el uso de EPP, sino también simulaciones de situaciones reales que los trabajadores puedan enfrentar en el campo.

### *Consecuencias de los Accidentes*

Los accidentes en trabajos en alturas tienen repercusiones significativas en la salud, la productividad y los costos asociados. Las entrevistas reflejan un reconocimiento de que, si bien se han implementado medidas de seguridad, aún se producen accidentes que podrían evitarse con una capacitación adecuada y con el uso riguroso de los EPP. Las consecuencias de estos accidentes no solo afectan a los trabajadores directamente involucrados, sino que también tienen un impacto en la moral del equipo y en la reputación de la organización.

La evaluación de la frecuencia de accidentes mostró que un porcentaje considerable de trabajadores ha sido testigo de al menos un accidente en el último año, lo que indica una cultura de riesgo presente en las obras de construcción. Este hallazgo es alarmante, ya que sugiere que, a pesar de los esfuerzos realizados para promover la seguridad, los incidentes

continúan ocurriendo. Los datos también indican que los accidentes más comunes son caídas, que a menudo resultan en lesiones graves, lo que a su vez genera costos médicos elevados y pérdidas económicas significativas para las empresas.

Las percepciones sobre el apoyo recibido por parte de la organización son positivas, pero también evidencian que se requiere un mayor compromiso de la gerencia para asegurar que todos los trabajadores estén informados sobre los riesgos y medidas de seguridad. La falta de supervisión adecuada y la ausencia de un liderazgo fuerte en temas de seguridad pueden contribuir a la inercia en la implementación de prácticas seguras. Un enfoque más proactivo por parte de la dirección podría motivar a los trabajadores a priorizar la seguridad en su trabajo diario.

#### *Propuestas de Estrategias y Medidas Preventivas*

Basado en el análisis de resultados, se pueden proponer las siguientes estrategias y medidas preventivas:

##### **Fortalecimiento de los Procedimientos Documentados:**

Revisar y simplificar los procedimientos existentes para que sean más accesibles y comprensibles. Se debe fomentar la comunicación constante sobre estos procedimientos. Esto implica no solo la redacción clara de los procedimientos, sino también sesiones de información periódicas donde se discutan actualizaciones y cambios en las normativas de seguridad.

##### **Capacitación Continua:**

Implementar programas de capacitación regulares y obligatorios que incluyan simulacros de emergencia, manejo de EPP, y formación específica sobre los riesgos de trabajos en alturas. Se recomienda establecer un calendario de capacitación que incluya sesiones de refuerzo para aquellos que ya han completado la formación inicial, garantizando así que el conocimiento se mantenga fresco.

**Mantenimiento Riguroso de EPP:**

Establecer un plan de mantenimiento regular para todos los equipos de protección, asegurando que sean revisados y actualizados en función de las normativas vigentes. Se sugiere la implementación de un sistema de control que permita rastrear el estado de cada equipo, asegurando que se reemplacen o reparen oportunamente.

**Monitoreo de las Condiciones de Trabajo:**

Implementar un sistema de supervisión y evaluación continua de las condiciones de trabajo en alturas, que incluya la revisión de las condiciones climáticas y la identificación de otros riesgos externos. Esto debería incluir la designación de responsables que monitoreen constantemente las obras y garanticen que se sigan los protocolos de seguridad.

**Mejorar la Comunicación Interna:**

Fomentar un ambiente de comunicación abierta donde los trabajadores puedan reportar preocupaciones sobre la seguridad sin temor a represalias. Esto también incluye garantizar que todos los miembros del equipo comprendan sus roles en la implementación de medidas de seguridad. Se podría implementar una plataforma de comunicación donde los trabajadores puedan informar sobre condiciones inseguras y sugerir mejoras.

**Fomentar una Cultura de Seguridad:**

Promover la importancia de la seguridad no solo entre los trabajadores, sino también entre los supervisores y la alta dirección, asegurando que todos estén alineados con los objetivos de seguridad. Esto puede incluir incentivos para equipos que mantengan un historial de seguridad limpio y la celebración de logros en materia de seguridad.

**Conclusiones del capítulo**

Se evidencia una coincidencia en la Percepción de Riesgos ya que tanto los operarios como los coordinadores coinciden en la identificación de los principales factores de riesgo asociados a los trabajos en alturas, incluyendo caídas desde más de dos metros, uso de herramientas en mal estado y condiciones climáticas adversas. Esta alineación sugiere una conciencia compartida sobre la necesidad de mejorar la seguridad en el trabajo.

Hay un consenso significativo sobre la urgencia de capacitar al personal en el manejo seguro de actividades en alturas. La falta de formación específica se ha identificado como un factor crítico que contribuye a la inseguridad, indicando que la capacitación debe ser continua y más exhaustiva para abordar adecuadamente los riesgos presentes.

A pesar de que un 42.11% de los trabajadores considera que existen procedimientos documentados, un 26.32% menciona que son difíciles de seguir. Esto sugiere que, aunque los protocolos están establecidos, su efectividad se ve comprometida por la falta de claridad y accesibilidad, lo que requiere una revisión y simplificación de los mismos.

Aunque la mayoría de los trabajadores (84.21%) utiliza EPP, solo un 26.32% reporta un mantenimiento excelente del mismo. Esto pone de manifiesto la necesidad de establecer una cultura de mantenimiento proactivo, garantizando que los equipos de protección estén en condiciones óptimas para su uso.

Los accidentes en trabajos en alturas tienen consecuencias significativas tanto para la salud de los trabajadores como para la productividad y costos de la organización. Un porcentaje considerable de trabajadores ha sido testigo de al menos un accidente en el último año, lo que indica que, a pesar de las medidas implementadas, persiste una cultura de riesgo que necesita ser abordada.

Por lo anterior es importante que se ejecuten estrategias concretas como el fortalecimiento de los procedimientos documentados, la implementación de programas de

capacitación continua, el mantenimiento riguroso del EPP, y la mejora de la comunicación interna sobre temas de seguridad. Estas medidas son esenciales para fomentar una cultura de seguridad y asegurar un ambiente laboral más seguro para todos los trabajadores.

#### Capítulo 4. Conclusiones

##### Conclusiones

La investigación ha permitido identificar y analizar diversos factores de riesgo significativos en los trabajos en altura durante el mantenimiento de edificaciones y la construcción de obras civiles. Entre los factores predominantes, se destacan la falta de protección adecuada en superficies elevadas, el uso inadecuado o insuficiente de equipos de protección personal (EPP), y la influencia de condiciones climáticas adversas, como viento y lluvia. Estos hallazgos refuerzan el primer objetivo específico de la investigación, al subrayar la necesidad de realizar evaluaciones exhaustivas del sitio de trabajo. Este enfoque integral no solo asegura que tanto los equipos como los procedimientos cumplan con los estándares de seguridad establecidos, sino que también fomenta la conciencia sobre los riesgos presentes en el entorno laboral. Al implementar estas evaluaciones, se puede identificar de manera proactiva cualquier deficiencia en las medidas de seguridad y establecer protocolos adecuados para mitigar estos riesgos, protegiendo así a los trabajadores de peligros innecesarios.

El análisis de la incidencia y frecuencia de accidentes en alturas en los proyectos de la alcaldía revela que estos incidentes no solo son comunes, sino que también tienen consecuencias graves, tanto físicas como emocionales, para los trabajadores. A medida que se

profundiza en el impacto de estos accidentes, se hace evidente que no solo afectan el bienestar físico de los empleados, sino que también pueden generar estrés psicológico, ansiedad y una disminución en la moral laboral. Además, estos accidentes impactan negativamente en la productividad y aumentan los costos operativos al extender los plazos de obra y elevar los gastos médicos. Este resultado se alinea con el segundo objetivo específico, destacando la importancia de fortalecer la documentación y el seguimiento de incidentes en altura. Al contar con un registro detallado de cada incidente, la administración puede analizar patrones y tendencias, lo que permitirá adoptar medidas preventivas efectivas que aborden los riesgos identificados y, a su vez, faciliten una gestión de seguridad proactiva en todos los proyectos de la alcaldía.

Con base en los riesgos detectados, se han propuesto estrategias y medidas preventivas enfocadas en mejorar la seguridad en trabajos en altura, en línea con el tercer objetivo específico de la investigación. Las estrategias sugeridas incluyen la implementación de programas de capacitación continua en el uso de EPP, la creación de un sistema regular de inspección y mantenimiento de estos equipos, y el establecimiento de protocolos de emergencia específicos para situaciones en altura. Estas medidas no solo buscan fomentar una cultura organizacional de seguridad, sino que también se enfocan en garantizar que los trabajadores tengan el conocimiento y las habilidades necesarias para actuar de manera segura en situaciones de riesgo. Al optimizar la efectividad de las prácticas de prevención, se protege a los trabajadores y se promueve un entorno de trabajo más seguro, lo que, a su vez, puede traducirse en un aumento en la productividad y la satisfacción laboral.

Asimismo, la investigación ha evidenciado las significativas repercusiones de los accidentes en altura, que impactan negativamente en la salud de los trabajadores y en la eficiencia operativa de la organización, alineándose con el cuarto objetivo específico. La comprensión de estas consecuencias resalta que la reducción de accidentes no solo es crucial para proteger a los empleados, sino que también mejora la eficiencia operativa y reduce los costos para la organización. Por lo tanto, la adopción de medidas preventivas adecuadas, junto

con la creación de un entorno de trabajo seguro, se convierte en una inversión esencial para el bienestar del personal y la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura. Además, esta inversión puede resultar en un ahorro considerable a largo plazo, al reducir las primas de seguros, los costos de compensación laboral y las interrupciones en el trabajo.

Finalmente, para responder a la pregunta de investigación sobre qué estrategias deben implementarse para prevenir accidentes en trabajos en altura, se concluye que la combinación de inspecciones regulares, el uso adecuado de EPP, capacitaciones continuas y el establecimiento de protocolos de emergencia son medidas fundamentales para reducir los riesgos en estos entornos. La aplicación rigurosa y adaptada de estas estrategias a las condiciones específicas de los proyectos de la alcaldía de Tenjo no solo contribuirá a crear un entorno laboral más seguro, sino que también minimizará los costos asociados a incidentes laborales. Por tanto, la implementación de un sistema integral de seguridad en altura no solo se configura como un requisito esencial para proteger a los empleados, sino también como una herramienta clave para garantizar la eficiencia y el éxito de las obras civiles desarrolladas por la administración municipal.

Esta integración de prácticas de seguridad en la cultura organizacional no solo salvaguardará a los trabajadores, sino que también fortalecerá la reputación de la alcaldía como una entidad comprometida con la seguridad y el bienestar de su personal.

### **Recomendaciones**

Se recomienda implementar programas de capacitación en el uso adecuado de sistemas de prevención de caídas, como arneses y barandillas, para reducir el riesgo de accidentes en trabajos en alturas. El área de seguridad y salud en el trabajo deberá desarrollar e impartir estas capacitaciones en los próximos 3 meses. Además de los conceptos teóricos, se sugiere realizar prácticas en campo para que los operarios se familiaricen con el equipo en condiciones simuladas. Cada trabajador deberá demostrar competencia antes de realizar trabajos en

alturas, y se recomienda realizar evaluaciones periódicas para verificar la correcta aplicación de las medidas de seguridad aprendidas.

Se recomienda establecer un protocolo de revisión y mantenimiento regular de herramientas y equipos, ya que su buen estado reduce el riesgo de accidentes y mejora la eficiencia. Supervisores de obra y el departamento de mantenimiento deberán desarrollar e implementar este protocolo en un plazo de 2 meses. Se sugiere incluir una lista de chequeo diaria para inspecciones antes y después del uso de equipos como arneses y cascos, a cargo del supervisor y registrada en un formato específico. Además, se deben programar revisiones técnicas mensuales por el departamento de mantenimiento, que mantendrá un historial de cada equipo.

Se recomienda realizar talleres de capacitación sobre medidas de seguridad en trabajos en alturas para mejorar la prevención de accidentes. Estos talleres, a cargo del coordinador de capacitación y el área de seguridad y salud, deben realizarse en los próximos 4 meses. Las sesiones deben incluir simulacros para identificar riesgos locales (como viento, lluvia, superficies resbaladizas) y utilizar videos y estudios de casos locales, ayudando a los operarios a comprender la importancia de seguir las medidas de seguridad y desarrollar habilidades prácticas aplicables en su trabajo diario.

Se recomienda implementar un programa de capacitación sobre el uso y mantenimiento de equipos de protección personal (EPP) para asegurar que los trabajadores sepan utilizarlos y cuidarlos adecuadamente, lo cual garantiza su seguridad y prolonga la vida útil de los equipos. Este programa, a cargo de recursos humanos y el área de seguridad, debe estar en marcha en 6 meses e incluir sesiones prácticas donde los operarios realicen mantenimiento básico, como revisar arneses y anclajes. Además, se sugiere establecer puntos de almacenamiento y un protocolo de asignación para mantener los EPP en buen estado y disponibles para su uso continuo.

Se recomienda establecer un protocolo para evaluar el clima y el entorno antes de trabajos en alturas, fundamental para prevenir accidentes en condiciones adversas. Los coordinadores deben aplicar este protocolo desde la próxima jornada, permitiendo así decisiones informadas y seguras. Antes de cada tarea, los supervisores deben revisar las condiciones meteorológicas a través de aplicaciones o reportes locales, especialmente durante lluvias o vientos fuertes, y realizar una inspección visual del área para identificar riesgos como cables eléctricos o superficies resbaladizas. El protocolo debe incluir una lista de condiciones que, al cumplirse, suspenderán automáticamente la actividad para proteger a los trabajadores.

Se recomienda establecer reuniones regulares entre supervisores y trabajadores para discutir normativas de seguridad y resolver inquietudes, promoviendo un ambiente de trabajo más seguro y efectivo. Estas reuniones quincenales, a iniciar en el próximo mes, permitirán abordar inquietudes específicas y asegurar el alineamiento con las prácticas de seguridad. Se sugiere estructurarlas para incluir una sección de expresión anónima sobre riesgos, garantizando comodidad al reportar condiciones peligrosas. Además, deben revisarse el cumplimiento de normativas y analizar incidentes recientes para una mejora continua. Las actas de cada reunión registrarán los temas y acuerdos para su seguimiento posterior.

Se recomienda implementar un programa de incentivos para motivar el cumplimiento de las normativas de seguridad y mejorar la cultura de seguridad en el entorno laboral. Este programa incluiría recompensas y reconocimiento público para quienes demuestren un compromiso constante con la seguridad, siendo implementado por el secretario de infraestructura y el área de seguridad en un plazo de 5 meses. Además de reconocimientos, se sugiere un "Tablero de Seguridad" donde se destaquen a los operarios cumplidos y premios trimestrales, como bonos o días de descanso. Los responsables deberán monitorear y ajustar el programa en función de su impacto en la reducción de incidentes.

Se recomienda establecer un plan de capacitación continua en seguridad para trabajos en alturas, con actualizaciones periódicas, para asegurar que los trabajadores conozcan siempre

las mejores prácticas y normativas vigentes. Este enfoque refuerza el conocimiento y promueve una cultura de prevención. El coordinador de capacitación, junto con el departamento de seguridad y salud en el trabajo, deben desarrollar este plan en 3 meses e iniciar su implementación en 6 meses, garantizando acceso a la formación necesaria. Se recomienda incluir módulos trimestrales sobre nuevas regulaciones y revisión de incidentes, además de evaluaciones prácticas y teóricas para medir avances y reforzar áreas de mejora. También se sugiere implementar una plataforma digital para acceso a materiales.

### Referencias

- Ajslev JZN, Møller JL, Andersen MF, Pirzadeh P, Lingard H. (2022). The Hierarchy of Controls as an Approach to Visualize the Impact of Occupational Safety and Health Coordination. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Feb 26;19(5):2731. doi: <https://doi.org/10.3390%2Fijerph19052731>
- Alcaldía Municipal de Tenjo. (2023). *Informe de desarrollo municipal*. <https://www.tenjo-cundinamarca.gov.co/Transparencia/Paginas/Informes.aspx>
- Alianza. (2023). *La importancia de la seguridad para trabajos en alturas*. Alianza sst. <https://alianzasst.com/la-importancia-de-la-seguridad-para-trabajos-en-alturas/#:~:text=En%20resumen%2C%20la%20seguridad%20en,un%20ambiente%20de%20trabajo%20seguro.>
- Amaya, U. Lenis, G. (2020). Principales causas de accidentalidad del trabajo en alturas en empresas de construcción en Colombia. *Revista de investigación interdisciplinar en biodiversidad y desarrollo*

*sostenible, ciencia, tecnología e innovación y procesos productivos industriales*, 7(1).

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8742505>

ARL SURA. (s.f.). *Procedimiento de trabajo seguros en alturas*. SURA.

[https://www.arlsura.com/images/construccionsegura/files\\_trabaje\\_en/alturas/procedimiento\\_trabajo\\_alturas.pdf](https://www.arlsura.com/images/construccionsegura/files_trabaje_en/alturas/procedimiento_trabajo_alturas.pdf)

Barrabes E & Montaña. (s.f). *Fernand Petzl: La historia de un pionero; Petzl: La historia de una pasión*.

Barrabes Esquí y Montaña. <https://www.barrabes.com/blog/fernand-petzl-historia-pionero-petzl-historia-pasion/a-7426>

Bedoya, E. Severiche, C. Sierra, D. Osorio, I. (2018). *Accidentalidad laboral en el sector de la construcción:*

*El caso del Distrito de Cartagena de Indias (Colombia), periodo 2014- 2016. Información*

*Tecnológica*, 29(1), 193-200. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v29n1/0718-0764-infotec-29-01-00193.pdf>

Bedoya, J., & Severiche, C. (2016). *Accidentes y riesgos en la industria de la construcción*. Revista

Colombiana de Ingeniería, 35(2), 89-102.

Cabrales, L. Llanos, L. (s.f.). *Análisis de la accidentalidad en la construcción de obras civiles en Colombia*.

Universidad Libre de Pereira.

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/24159/MD0425.pdf?sequence=1#:~:text=Durante%20el%20a%C3%B1o%202020%20se,accidentes%20por%20cada%20100%20trabajadores.>

Concha-Barrientos, M., Benavides, F. G., & Villanueva, A. (2019). *Jerarquía de controles para la*

*prevención de accidentes laborales*. Revista de Seguridad y Salud en el Trabajo, 5(1), 33-41.

- Confederación de Empresarios de Andalucía. (2023). *5 riesgos asociados al trabajo en alturas y como prevenirlos*. CEA. <https://www.cea.es/5-riesgos-asociados-al-trabajo-en-alturas-y-como-prevenirlos/#:~:text=Ca%C3%ADdas%20a%20distinto%20nivel.,Atrapamiento>.
- Cunningham, T. R., & Flynn, M. A. (2018). Work in High Places: The Prevalence of Falls and the Associated Risks. *Journal of occupational and environmental hygiene*. 15(3), 193-202.
- Darril, C. (2014). *Construction safety management and engineering*. American Society of Safety Engineers.
- Dekker, S. (2006). *Drift into failure: from hunting broken components to understanding complex systems*. CRC Press.
- Dekker, S. (2006). Human Factors and Safety. *Safety Science*, 44(10), 803-809.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023). *Proyecciones de población 2023*.
- Departamento del Trabajo de los Estados Unidos (2023). *Administración de Seguridad y Salud Ocupacional*. Departamento del Trabajo de los Estados Unidos.  
<https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/osha3173.pdf>
- Drupsteen, L., Groeneweg, J., & Zwetsloot, G. I. (2013). *The Bow-tie Method: A Review*. *Safety Science*, 55, 5-21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2016.03.001>
- Duhigg, C. (2012). *The power of habit: Why we do what we do in life and business*. Random House.  
[https://ia803102.us.archive.org/35/items/CharlesDuhigg.ThePowerOfHabit\\_201808/Charles-Duhigg.The-Power-of-Habit.pdf](https://ia803102.us.archive.org/35/items/CharlesDuhigg.ThePowerOfHabit_201808/Charles-Duhigg.The-Power-of-Habit.pdf)
- Edmonds, J. (2016). *Human factors in the chemical and process industries*. Elsevier.

Elangovan, R. Shanmugan, M. (2003). Safety management in building construction. Annamalai University.

<file:///C:/Users/JOSE/Downloads/safety.pdf>

García, J. M., & Pérez, L. A. (2018). *Importancia de la Evaluación de Riesgos en Trabajos en Alturas*.

Revista de seguridad laboral, 10(2), 45-58.

Geller, E. S. (2001). *The Psychology of Safety Handbook*. CRC Press.

Gonzales, A. Bonilla, J. Quintero, M. Reyes, C. Chavarro, A. (2016). *Análisis de las causas y consecuencias*

*de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción*. Revista ingeniería de

Construcción, 31(1), 05-16. <https://www.scielo.cl/pdf/ric/v31n1/art01.pdf>

Hallowell, M. R., & Gambatese, J. A. (2009). *Quantifying construction accident causality for interventions*.

Journal of construction engineering and management, 135(6), 529-538.

Hallowell, M. R., Gambatese, J. A., & Behm, M. (2018). *Proactive construction safety management*.

Heinrich, H. W. (1959). *Industrial accident prevention: A scientific approach*. McGraw-Hill book Company.

Heinrich, H. W. (1959). *Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach*. McGraw-Hill.

Hollnagel, E. (2006). *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. Ashgate.

Hollnagel, E. Woods, D. Leveson, N. (2006). *Resilience engineering: concepts and precepts*. Ashgate

Publishing Company.

[https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=rygf6axAH7UC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Hollnagel,+E.+\(2011\).+Resilience+Engineering:+Concepts+and+Precepts&ots=ir3DQW81bc&sig=uLz9qqv\\_kQEXjd6TXEfpqfmHRx4#v=onepage&q=Hollnagel%2C%20E.%20\(2011\).%20Resilience%20Engineering%3A%20Concepts%20and%20Precepts&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=rygf6axAH7UC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Hollnagel,+E.+(2011).+Resilience+Engineering:+Concepts+and+Precepts&ots=ir3DQW81bc&sig=uLz9qqv_kQEXjd6TXEfpqfmHRx4#v=onepage&q=Hollnagel%2C%20E.%20(2011).%20Resilience%20Engineering%3A%20Concepts%20and%20Precepts&f=false)

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2023). *Datos climáticos de Tenjo*.

IDEAM

Johnson, R. W., Smith, T. A., & Williams, J. C. (2017). *Risk Assessment for Working at Heights*. *Journal of occupational safety and health*, 25(3), 112-125.

[https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5fb3ba73e90e0720953e3c4a/20201112\\_J](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5fb3ba73e90e0720953e3c4a/20201112_J)

[SP375 Vol3 Chapter 07 Working at Height V1-1 incl Alt Text .pdf](#)

Leveson, N. G. (2011). *Engineering a safer world*. The MIT Press.

[file:///C:/Users/JOSE/Downloads/1004042%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/JOSE/Downloads/1004042%20(2).pdf)

Michaels, D. (2021). *The triumph of doubt: Dark money and the science of deception*. Journal of Public Affairs Education.

[https://www.researchgate.net/publication/350827033\\_Book\\_Review\\_The\\_Triumph\\_of\\_D](https://www.researchgate.net/publication/350827033_Book_Review_The_Triumph_of_D)

[oubt\\_Dark\\_Money\\_and\\_the\\_Science\\_of\\_Deception\\_By\\_David\\_Michaels\\_New\\_York\\_Oxfo](#)

[rd\\_University\\_Press\\_2020](#)

Ministerio de Salud. (2018). *Gestión integral de riesgo en salud*. MINSALUD.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VP/DOA/girs->

[prespectiva-desde-aseguramiento.pdf](#)

Ministerio de Trabajo. (2022). *Estudio sobre seguridad laboral en Colombia*.

Ministerio del Interior. (2022). *Programa de prevención y protección contra caídas de objetos y personas*.

MININTERIOR. <https://www.mininterior.gov.co/wp-content/uploads/2022/10/MANUAL->

[PROGRAMA-TRABAJO-EN-ALTURAS.pdf](#)

Ministerio del Trabajo. (2017). *Estadísticas de accidentalidad laboral en Colombia*. Bogotá: MinTrabajo.

Ministerio del Trabajo. (2017, 12). *Mintrabajo llama la atención al sector de la construcción para implementar medidas que permitan bajar índices de accidentalidad*. MINTRABAJO.

<https://www.mintrabajo.gov.co/mintrabajo-llama-la-atencion-al-sector-de-la-construccion-para-implementar-medidas-que-permitan-bajar-indices-de-accidentalidad>

Ministerio del Trabajo. (2021). *Por el cual se establecen disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores contra caídas en alturas Resolución No. 4272 de 2021*.

<https://safetya.co/normatividad/resolucion-4272-de-2021/>

Ministerio del Trabajo. (2021). *Resolución 4272 de 2021*. MINTRABAJO.

<https://www.apccolombia.gov.co/sites/default/files/2022-03/Resolucion%204272-2021%20Reglamenta%20Trabajo%20en%20Alturas%20%281%29.pdf>

Oño, R. (s.f). *Manual de seguridad en trabajo de alturas*. Adventur planet

<https://energypedia.info/images/0/08/PEERR-Manual-Capacitacion-altura.pdf>

Organización Internacional del Trabajo (2015, 03). *La construcción es un trabajo peligroso*. Organización

Internacional del Trabajo. <https://www.ilo.org/es/resource/la-construccion-un-trabajo-peligroso>

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2020). *Seguridad y salud en el trabajo: Guía de EPP para trabajadores*. OIT

Organización Internacional del Trabajo. (2020). *Seguridad y salud en el trabajo: Hechos y cifras*. Ginebra: OIT.

Organización Internacional del Trabajo. (s.f.). *Trabajo en altura*. Organización Internacional del Trabajo.

<https://www.ilo.org/es/temas/administracion-e-inspeccion-del-trabajo/biblioteca-de->

[recursos/la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-guia-para-inspectores-del-trabajo-y/trabajo-en-  
en-  
altura#:~:text='Trabajo%20en%20altura'%20es%20aquel,el%20hueco%20de%20una%20e  
scalera\).](#)

Positiva Compañía de Seguros. (2013). *Guía técnica de prevención y protección contra caídas para el sector construcción*. Positiva compañía de seguros. <https://posipedia.com.co/wp-content/uploads/2018/10/guia-tecnica-prevencion-proteccion-caidas-construccion.pdf>

Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society: A modelling problem. *Safety Science*. 27(2), 183-213. <http://sunnyday.mit.edu/16.863/rasmussen-safetyscience.pdf>

Rausand, M., & Hoyland, A. (2004). *System reliability theory: models, statistical methods, and applications*. Wiley Interscience. <http://galaxy.agh.edu.pl/~kito/ABD/System%20Reliability%20Theory%20Models%20and%20Statistical%20Methods.pdf>

Reason, J. (2000). *Human error: models and management*. PMC. 320(7237): 768–770. <https://doi.org/10.1136%2Fbmj.320.7237.768>

Robson, E. F., & Brown, G. H. (2019). *Effective communication strategies for high – risk environments*. [Editorial].

Salud Ocupacional Los Andes. (2023, 09). *Reseña histórica de los trabajos en alturas*. Salud Ocupacional Los Andes. <https://soandes.com.co/resena-historica-de-los-trabajos-en-alturas/#:~:text=Los%20primeros%20constructores%20en%20muchos,para%20el%20trabajo%20en%20alturas>.

Smith, A. B., & Jones, C. D. (2015). *Communication challenges in high – risk environments*. Lingistische Berichte.

<file:///C:/Users/JOSE/Downloads/DietrichCommunicationinHighRiskEnvironments.pdf>

Smith, A. B., & Jones, C. D. (2018). *The impact of personal protective equipment (PPE) on workplace safety*. *Journal of occupational health and safety*, 26(3), 112-127.

Woods, D. D., Dekker, S. W. A., Cook, R., & Johannesen, L. J. (2017). *Investigating human error: Incidents, accidents, and complex systems*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315589749>

Woods, D. D., Dekker, S., & Cook, R. I. (2017). *Behind Human Error*. CRC Press.

Zohar, D. (2010). Safety Climate in Industrial Organizations: Theoretical and Applied Implications. *Journal of Applied Psychology*, 65(1), 96-102.

## Anexos

### Anexo 1 – Encuesta sobre riesgos en trabajos en alturas

#### 1. ENCUESTA SOBRE RIESGOS EN TRABAJOS EN ALTURAS

Estimado/a participante,

Gracias por participar en esta encuesta diseñada para explorar tus percepciones y experiencias relacionadas con los riesgos en trabajos en alturas. Tus respuestas son importantes para comprender mejor los desafíos de seguridad que enfrentan los trabajadores en el sector de la construcción. Esta encuesta es anónima y confidencial.

Por favor, responde las siguientes preguntas seleccionando la opción que mejor describa tu opinión o experiencia.

#### ***Información Demográfica:***

1. Edad:

- Menos de 20 años
- 20-30 años
- 31-40 años
- Más de 40 años

2. Género:

- Masculino
- Femenino
- Otro

3. Experiencia Laboral en Trabajos en Alturas:

- No tiene experiencia
- De 0 a 5 años
- De 6 a 10 años
- De 10 a 15 años
- Más de 15 años

#### ***Percepciones sobre Riesgos:***

4. ¿Cuáles crees que son los principales riesgos asociados con los trabajos en alturas en la construcción?
- Caídas desde altura debido a superficies inestables o falta de barandas
  - Uso inadecuado de equipos de protección personal (EPP), como arnés o casco
  - Exposición a condiciones climáticas adversas (viento fuerte, lluvia, calor extremo)
  - Falta de capacitación adecuada en medidas de seguridad y procedimientos
  - Uso de equipos y herramientas defectuosos o mal mantenidos
  - Otros (Especificar): \_\_\_\_\_
5. ¿Qué tan preocupado/a estás por tu seguridad al realizar trabajos en alturas?
- Muy preocupado/a
  - Preocupado/a
  - Neutral
  - Poco preocupado/a
  - Nada preocupado/a

***Experiencias Personales:***

6. ¿Has presenciado o experimentado incidentes o accidentes relacionados con trabajos en alturas en tu lugar de trabajo?
- Sí
  - No
7. Si respondiste "Sí" a la pregunta anterior, por favor describe brevemente la situación o incidente que presenciaste o experimentaste.

***Medidas de Seguridad y condiciones de trabajo:***

8. ¿Con qué frecuencia se realizan inspecciones de seguridad antes de iniciar un trabajo en alturas?
- Siempre
  - A veces
  - Rara vez
  - Nunca
9. ¿Revisa usted el estado de las superficies de trabajo en alturas donde realiza sus labores?

- Siempre
  - En algunas ocasiones
  - Nunca
10. ¿Con qué frecuencia experimentas condiciones climáticas adversas (viento, lluvia, etc.) durante tu trabajo en alturas?
- Siempre
  - Frecuentemente
  - Ocasionalmente
  - Nunca
11. ¿Crees que las medidas de seguridad actuales en tu lugar de trabajo son adecuadas para proteger contra los riesgos en trabajos en alturas?
- Sí, son adecuadas
  - No, deben mejorarse
  - No estoy seguro/a
12. ¿Has recibido capacitación en prevención de riesgos y uso de equipos en trabajos en alturas?
- Sí, regularmente
  - Sí, pero hace más de un año
  - No, pero me gustaría recibirla
  - Nunca
13. ¿Con qué frecuencia realizas simulacros de emergencia por caída en trabajos en alturas?
- Regularmente
  - Ocasionalmente
  - Rara vez
  - Nunca
14. ¿Existen procedimientos documentados para trabajos en alturas en tu lugar de trabajo?
- Sí, están claramente definidos
  - Sí, pero son difíciles de seguir
  - No, pero se conocen verbalmente
  - No existen

**Equipamiento:**

15. ¿Qué tan frecuentemente utilizas el equipo de protección personal (arnés, casco, línea de vida, etc.) adecuado en trabajos en alturas?

- Siempre
- A veces
- Rara vez
- Nunca

16. ¿Qué nivel de mantenimiento tiene el equipo de protección contra caídas?

- Excelente, es revisado regularmente
- Adecuado, pero con mantenimiento ocasional
- Deficiente, con revisiones esporádicas
- No se realiza mantenimiento

***Opiniones y Recomendaciones:***

a) ¿Qué mejoras sugerirías para incrementar la seguridad en trabajos en alturas en tu lugar de trabajo?

**¡Gracias por tu participación! Tus respuestas serán utilizadas únicamente para fines de investigación. Si tienes alguna pregunta o comentario adicional, por favor contáctanos.**

## Anexo 2 – Observaciones participativas para trabajos en alturas

### 2. FORMATO DE OBSERVACIONES PARTICIPATIVAS PARA TRABAJOS EN ALTURAS

**Objetivo:** Observar y registrar de manera directa las prácticas de trabajo, el uso de equipos de protección personal (EPP), y las condiciones de seguridad durante la realización de trabajos en alturas en la organización.

#### 1.. ¿Qué tipo de actividad de mantenimiento o construcción de obras civiles se realiza?

- Instalación de cubiertas o techos
- Montaje y desmontaje de andamios
- Reparación y mantenimiento de fachadas
- Instalación de sistemas eléctricos y cableado
- Pintura de estructuras o edificios
- Colocación de ventanas o marcos estructurales
- Mantenimiento o limpieza de canales y bajantes
- Instalación de sistemas de iluminación o señalización
- Reparación de estructuras metálicas o de concreto
- Inspección y reparación de tanques elevados o depósitos de agua
- Colocación de sistemas de ventilación o tuberías
- Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

#### 2.. ¿Cuál es el número de trabajadores que están realizando la actividad?

- 1 a 5 trabajadores
- 5 a 10 trabajadores
- Mas de 10 trabajadores

LISTA DE VERIFICACIÓN DE CONDICIONES DE SEGURIDAD			
No.	Pregunta	SI	NO

3	Los trabajadores utilizan el equipo de protección personal (EPP) adecuado (arneses, cascos, etc.)		
4	El equipo de protección personal (EPP) está en buen estado y certificado.		
5	Los andamios/plataformas elevadas están instalados correctamente y cumplen con normativas de seguridad.		
6	Se utilizan barandillas o sistemas de protección colectiva para evitar caídas.		
7	Las herramientas y materiales están asegurados adecuadamente para evitar caídas desde altura.		
8	Las áreas de trabajo en altura están debidamente señalizadas y delimitadas		
9	La iluminación en el área de trabajo es suficiente y adecuada para las tareas realizadas.		
10	Hay condiciones climáticas adversas que aumenten el riesgo (lluvia, viento fuerte, etc.).		
11	Los trabajadores respetan los protocolos de seguridad establecidos para trabajos en altura.		
12	Se realiza la supervisión adecuada durante el trabajo en alturas.		
13	Se dispone de un plan de evacuación o rescate en caso de emergencia.		

#### Conducta de los Trabajadores en Altura

No.	Pregunta	SI	NO
14	Los trabajadores revisan su EPP antes de comenzar la tarea.		
15	Se mantiene una comunicación clara entre los miembros del equipo durante el trabajo en alturas.		
16	Los trabajadores cumplen con las medidas de seguridad indicadas (uso de arnés, amarre en puntos de anclaje).		
17	Los trabajadores siguen las instrucciones del supervisor de seguridad.		
18	Se observa comportamiento negligente o apresurado que comprometa la seguridad.		

#### Evaluación de las Condiciones del Entorno

No.	Pregunta	SI	NO
19	El terreno alrededor de la zona de trabajo está despejado y libre de obstáculos.		
20	No hay riesgo de caída de materiales u objetos desde alturas superiores.		
21	El área de trabajo en altura está estable (sin movimiento excesivo de andamios, plataformas, etc.).		
22	Los trabajadores tienen acceso fácil y seguro a la zona de trabajo en alturas.		

**¡Gracias a por su tiempo y por compartir sus opiniones!!!**

## Anexo 3 – Entrevista sobre seguridad de trabajo en alturas

### 3. ENTREVISTA SOBRE SEGURIDAD EN TRABAJOS EN ALTURAS

Bienvenida y presentación:

Gracias por participar en esta sesión. El propósito de esta entrevista es conocer sus opiniones sobre la seguridad en trabajos en alturas, los riesgos que enfrentan, y cómo podrían mejorarse las condiciones laborales.

Todo lo que se diga aquí será confidencial y no se asociará con ningún participante en particular.

Explicación de la dinámica:

Le haré algunas preguntas y me gustaría que se sienta en libertad de compartir sus experiencias y opiniones. No hay respuestas correctas o incorrectas, todo lo que mencionen será valioso para mejorar las prácticas de seguridad.

#### **Sección 1: Percepción de los Riesgos**

1. ¿Cuáles creen que son los principales riesgos asociados con los trabajos en alturas?
2. ¿Qué situaciones han vivido o presenciado que consideren peligrosas, como reaccionaron y que hicieron para reducir el riesgo?

#### **Sección 2: Uso de Equipos de Protección Personal (EPP)**

3. ¿Cómo describen o informan al trabajador sobre el procedimiento de uso del equipo de protección personal (EPP) durante sus labores en alturas?
4. ¿Siempre usan el EPP adecuado? ¿Por qué si o por qué no?
5. ¿Qué tan confiados se sienten en la protección que les brinda el EPP? ¿Han experimentado alguna dificultad con el EPP?
6. ¿Creen que se necesita más capacitación sobre el uso del EPP?

#### **Sección 3: Medidas de Seguridad y Procedimientos**

7. ¿Qué opinan sobre las medidas de seguridad implementadas en la organización para trabajos en alturas, son suficientes o que cambiarían?
8. ¿Sienten que reciben el apoyo adecuado de la organización para garantizar su seguridad durante los trabajos en alturas?

#### **Sección 4: Comunicación y Supervisión**

9. ¿Cómo describen la comunicación entre los miembros del equipo y con los supervisores cuando están realizando trabajos en alturas (Es clara y efectiva)?

**Sección 5: Sugerencias y Cierre**

10. ¿Qué recomendaciones harían para mejorar la seguridad en trabajos en alturas?
11. Si pudieran cambiar o agregar alguna medida de seguridad, ¿cuál sería?
12. ¿Qué creen que podría hacer la organización para aumentar la conciencia sobre los riesgos y mejorar el cumplimiento de las medidas de seguridad?
13. ¿Hay algo más que les gustaría agregar antes de cerrar la sesión?

**Cierre de la Sesión:**

- Gracias a por su tiempo y por compartir sus opiniones. Todo lo que han mencionado es valioso y será tomado en cuenta para mejorar las condiciones de seguridad.
- Recordar nuevamente que guardamos la confidencialidad de las respuestas.

#### Anexo 4 – Evidencias de encuestas y entrevistas realizadas

Se presentan en archivo digital adjunto al presente documento, sin embargo, dentro de este documento se presenta una evidencia de la encuesta diligenciada como parte de la muestra.

#### *Evidencia 1*

## 1. ENCUESTA SOBRE RIESGOS EN TRABAJOS EN ALTURAS

Estimado/a participante,

Gracias por participar en esta encuesta diseñada para explorar tus percepciones y experiencias relacionadas con los riesgos en trabajos en alturas. Tus respuestas son importantes para comprender mejor los desafíos de seguridad que enfrentan los trabajadores en el sector de la construcción. Esta encuesta es anónima y confidencial.

Por favor, responde las siguientes preguntas seleccionando la opción que mejor describa tu opinión o experiencia.

### **Información Demográfica:**

1. Edad:

- Menos de 20 años
- 20-30 años
- 31-40 años
- Más de 40 años

2. Género:

- Masculino
- Femenino
- Otro

3. Experiencia Laboral en Trabajos en Alturas:

- No tiene experiencia
- De 0 a 5 años
- De 6 a 10 años
- De 10 a 15 años
- Más de 15 años

**Percepciones sobre Riesgos:**

4. ¿Cuáles crees que son los principales riesgos asociados con los trabajos en alturas en la construcción?
- Caídas desde altura debido a superficies inestables o falta de barandas
  - Uso inadecuado de equipos de protección personal (EPP), como arnés o casco
  - Exposición a condiciones climáticas adversas (viento fuerte, lluvia, calor extremo)
  - Falta de capacitación adecuada en medidas de seguridad y procedimientos
  - Uso de equipos y herramientas defectuosos o mal mantenidos
  - Otros (Especificar): \_\_\_\_\_
5. ¿Qué tan preocupado/a estás por tu seguridad al realizar trabajos en alturas?
- Muy preocupado/a
  - Preocupado/a
  - Neutral
  - Poco preocupado/a
  - Nada preocupado/a

**Experiencias Personales:**

6. ¿Has presenciado o experimentado incidentes o accidentes relacionados con trabajos en alturas en tu lugar de trabajo?
- Sí
  - No
7. Si respondiste "Sí" a la pregunta anterior, por favor describe brevemente la situación o incidente que presenciaste o experimentaste.

**Medidas de Seguridad y condiciones de trabajo:**

8. ¿Con qué frecuencia se realizan inspecciones de seguridad antes de iniciar un trabajo en alturas?
- Siempre
  - A veces
  - Rara vez
  - Nunca
9. ¿Revisa usted el estado de las superficies de trabajo en alturas donde realiza sus labores?
- Siempre
  - En algunas ocasiones
  - Nunca
10. ¿Con qué frecuencia experimentas condiciones climáticas adversas (viento, lluvia, etc.) durante tu trabajo en alturas?
- Siempre
  - Frecuentemente
  - Ocasionalmente
  - Nunca
11. ¿Crees que las medidas de seguridad actuales en tu lugar de trabajo son adecuadas para proteger contra los riesgos en trabajos en alturas?
- Sí, son adecuadas
  - No, deben mejorarse
  - No estoy seguro/a
12. ¿Has recibido capacitación en prevención de riesgos y uso de equipos en trabajos en alturas?
- Sí, regularmente
  - Sí, pero hace más de un año
  - No, pero me gustaría recibirla
  - Nunca

13. ¿Con qué frecuencia realizas simulacros de emergencia por caída en trabajos en alturas?

- Regularmente
- Ocasionalmente
- Rara vez
- Nunca

14. ¿Existen procedimientos documentados para trabajos en alturas en tu lugar de trabajo?

- Sí, están claramente definidos
- Sí, pero son difíciles de seguir
- No, pero se conocen verbalmente
- No existen

**Equipamiento:**

15. ¿Qué tan frecuentemente utilizas el equipo de protección personal (arnés, casco, línea de vida, etc.) adecuado en trabajos en alturas?

- Siempre
- A veces
- Rara vez
- Nunca

16. ¿Qué nivel de mantenimiento tiene el equipo de protección contra caídas?

- Excelente, es revisado regularmente
- Adecuado, pero con mantenimiento ocasional
- Deficiente, con revisiones esporádicas
- No se realiza mantenimiento

**Opiniones y Recomendaciones:**

a) ¿Qué mejoras sugerirías para incrementar la seguridad en trabajos en alturas en tu lugar de trabajo?

Mejora en los equipos en trabajo en alturas  
 Realizar cambio en equipos vencidos  
 Realizar más capacitaciones por ARL

¡Gracias por tu participación! Tus respuestas serán utilizadas únicamente para fines de investigación. Si tienes alguna pregunta o comentario adicional, por favor contáctanos.