



Departamento de posgrado

Maestría en salud ocupacional y seguridad en el trabajo

“Elaboración técnica de un plan de prevención para trabajos en altura y espacios confinados en el proyecto de construcción del hospital de Baños del cantón Cuenca, elaborado desde la fiscalización de obras y conforme a la normativa ecuatoriana de seguridad y salud en el trabajo”

**Trabajo de graduación previo a la obtención de título de:
Magister en Salud Ocupacional y Seguridad en el trabajo.**

Autor:

Ing. Ind. José Alberto Almache Heras.

Director:

Ing. Pedro Fernando Guerrero Maxi.

Cuenca, Ecuador 2025

Dedicatoria

Dedicado a mí amada familia, mi esposa Elisa y mis hijas Juliana y Amelia quienes han sido, son y serán mi energía de vida.

Agradecimientos

Con gratitud a mis padres Alberto Almache y Mercedes Heras quienes siempre me apoyaron y motivaron en todo el proceso de estudios y titulación.

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo diagnosticar los factores de riesgo asociados a los trabajos en altura y espacios confinados en la construcción del Hospital de Baños, Cantón Cuenca, evaluar su nivel de peligrosidad mediante la metodología de William T. Fine, y formular un plan técnico de prevención de accidentes laborales. Para ello, se aplicaron listas de verificación basadas en la normativa ecuatoriana vigente (Código del Trabajo, Reglamento de Seguridad en la Construcción y Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo), identificando condiciones peligrosas y deficiencias en procedimientos y equipos. La evaluación cuantitativa determinó que el 40 % de los riesgos son de nivel alto, 45 % moderado y 15 % bajo. Entre los hallazgos más críticos se encontraron trabajos en altura sin líneas de vida certificadas, ausencia de planes de rescate, monitoreo deficiente de gases en espacios confinados, y falta de capacitación técnica específica. Como respuesta, se propuso un plan integral estructurado en medidas organizativas, técnicas, operativas y de emergencia. Entre las acciones destacan: uso obligatorio de arneses tipo X, instalación de líneas de vida y puntos de anclajes certificados, ventilación forzada, simulacros periódicos, permisos de trabajo, y capacitación continua. En conclusión, el plan formulado proporciona un marco preventivo sólido, aplicable y normativamente válido, que permite mitigar riesgos críticos, fortalecer la cultura de seguridad, y garantizar la protección del personal durante la ejecución del proyecto de construcción hospitalaria.

Palabras clave: Seguridad laboral, trabajos en altura, espacios confinados, plan de prevención de accidentes.

Abstract

This study aimed to diagnose the risk factors associated with working at heights and in confined spaces during the construction of the Baños Hospital in Cuenca Canton, assess their level of hazard using the William T. Fine methodology, and develop a technical accident prevention plan. To achieve this, verification checklists based on current Ecuadorian regulations (Labor Code, Construction Safety Regulations, and Technical Occupational Health and Safety Standards) were applied, identifying hazardous conditions and deficiencies in procedures and equipment. The quantitative assessment determined that 40% of the risks were high level, 45% moderate, and 15% low. The most critical findings included work at heights without certified lifelines, lack of rescue plans, inadequate gas monitoring in confined spaces, and insufficient technical training. In response, an integrated plan was proposed, structured into organizational, technical, operational, and emergency measures, aligned with international standards such as ISO 45001, ANSI Z359.1, EN 795, and NFPA 350. Key actions include mandatory use of X-type harnesses, installation of certified lifelines and anchorage points, forced ventilation, periodic drills, work permits, and continuous training. In conclusion, the formulated plan provides a solid, applicable, and regulatory-compliant preventive framework that mitigates critical risks, strengthens the safety culture, and ensures worker protection during the execution of the hospital construction project.

Keywords: occupational safety, work at heights, confined spaces, accident prevention plan

Translated by

Ing. Pedro Guerrero.

Índice de contenidos

Dedicatoria	2
Agradecimientos	2
Resumen.....	3
Abstract.....	4
Índice de contenidos	5
Índice de tablas	7
Índice de figuras.....	1
1. Introducción.....	1
1.1. Justificación del estudio	1
1.2. Objetivos de la investigación	1
1.2.1 Objetivo general	1
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3. Alcance y delimitación.....	2
2. Marco Teórico	3
2.1 Conceptos básicos de Seguridad y salud en el trabajo (SST)	3
2.1.1 Evaluación de riesgos	3
2.2 Trabajos en altura: definición, normativa y riesgos	5
2.2.1 Principales Riesgos Asociados	5
2.2.2 Medidas de Prevención	6
2.3 Espacios confinados: características, riesgos y normativa	6
2.3.1 Características y Clasificación.....	6
2.3.2 Riesgos asociados	7
2.3.3 Medidas de Control y Prevención.....	7
2.3.4 Evaluación de riesgos	7
2.4 Normativa ecuatoriana aplicable	8
2.4.1 Reglamento General de Seguridad y Salud en el Trabajo	8
2.4.2 Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo	8
2.4.3 Normativas Institucionales y Reglamentos Internos.....	8
2.5 Metodología de William T. Fine para análisis de riesgos	9
3. Metodología	12
3.1. Diseño de investigación	12
3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.3. Procedimientos de evaluación de riesgos	12
3.4. Criterios para la clasificación del nivel de riesgo	13
4. Diagnóstico situacional.....	14
4.1 Identificación de riesgos en trabajos en altura	14
4.2 Identificación de riesgos en espacios confinados.....	15

4.3 Evaluación de cumplimiento normativo	17
5. Plan técnico de prevención para trabajos en altura y espacios confinados	18
5.1. Datos generales del plan.....	18
5.2 Diagnóstico de riesgos	19
5.3 Evaluación de riesgos (Método William T. Fine)	21
5.4 Medidas de Prevención y Control.....	25
5.4.1 Medidas Organizativas	25
5.4.2 Medidas Técnicas para Trabajos en Altura	28
5.4.3 Medidas Técnicas para Espacios Confinados.....	30
5.4.4 Medidas complementarias.....	31
5.5 Protocolos de Emergencia	35
5.6 Plan de Monitoreo y Seguimiento.....	37
6. Conclusiones y recomendaciones.....	42
6.1 Conclusiones.....	42
6.2 Recomendaciones.....	42
7. Referencias bibliográficas	44
8. Anexos	46

Índice de tablas

Tabla 1. Calificación de las consecuencias.....	10
Tabla 2. Calificación de la exposición	10
Tabla 3. Calificación de la probabilidad.....	10
Tabla 4. Niveles de acción según el método William Fine	11
Tabla 5. Criterios para la clasificación del nivel de riesgo según el método William Fine	13
Tabla 6. Datos básicos de la organización de obra.....	14
Tabla 7. Identificación de los factores de riesgo en los puestos de trabajo en altura.....	15
Tabla 8. Identificación de los factores de riesgo en los puestos de trabajo de espacios confinados	16
Tabla 9. Evaluación de cumplimiento normativo global	17
Tabla 10. Descripción del puesto de trabajo correspondiente al peón de construcción.....	20
Tabla 11. Descripción del puesto de trabajo correspondiente al albañil	20
Tabla 12. Resultados del riesgo por el método William Fine en el puesto de trabajo del albañil	22
Tabla 13. Resultados del riesgo por el método William Fine para el puesto de trabajo del peón.....	24

Índice de figuras

Figura 1. Actividades de trabajo en altura	15
Figura 2. Actividades en espacios confinados	16

1. Introducción

1.1. Justificación del estudio

A nivel mundial, los accidentes laborales continúan representando una de las principales causas de lesiones, enfermedades ocupacionales e incluso muertes en el sector de la construcción, especialmente en actividades de alto riesgo como los trabajos en altura y en espacios confinados. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que cada año se producen más de 2,78 millones de muertes relacionadas con el trabajo, y aproximadamente 374 millones de lesiones no mortales, muchas de las cuales ocurren en este sector (OIT, 2021).

Los espacios confinados y las labores en altura están entre las actividades más peligrosas en las obras de construcción. Según la Ocupational Safety and Health Administración (OSHA), en Estados Unidos, las caídas representaron el 35,3 % de todas las muertes en construcción en 2020, y los accidentes en espacios confinados suelen ser fatales en más del 60 % de los casos, especialmente cuando no se han implementado protocolos de entrada seguros (OSHA, 2021; NIOSH, 2020).

En el contexto ecuatoriano, a pesar de la existencia de una normativa específica como el Reglamento De Seguridad y Salud Para La Construcción y Obra Pública, persisten brechas significativas en su aplicación efectiva. El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) ha señalado que los accidentes de trabajo en el sector de la construcción representan uno de los porcentajes más altos de reportes anuales, reflejando una falta de cultura preventiva y de fiscalización técnica adecuada (IESS, 2022).

Frente a esta realidad, se hace indispensable fortalecer los mecanismos de diagnóstico y control desde la fiscalización de obras, de modo que se promueva el cumplimiento de las normas y se diseñen estrategias que prevengan accidentes y mejoren la seguridad laboral. La aplicación de herramientas técnicas como el método William T. Fine para el análisis de riesgos, junto con listas de verificación normativas, permitirá una evaluación sistemática, priorización de riesgos y propuestas de mejora concretas.

Por tanto, este estudio no solo responde a una necesidad operativa en el caso del Hospital de Baños (Cuenca), sino que contribuye también al objetivo 8.8 de los ODS: “proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores” (Naciones Unidas, 2023). Además, fortalece el enfoque preventivo en cumplimiento de la Ley Orgánica de Prevención de Riesgos Laborales del Ecuador y responde al llamado global de fortalecer los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Elaborar técnicamente un plan de prevención para trabajos en altura y espacios confinados en la

construcción del Hospital de Baños del cantón Cuenca, desde la fiscalización de obras y conforme a la normativa ecuatoriana de seguridad y salud en el trabajo, con el fin de identificar, evaluar y controlar los factores de riesgo que afectan la seguridad laboral.

1.2.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar los factores de riesgo asociados a trabajos en altura y espacios confinados en el proceso constructivo del Hospital de Baños, mediante la aplicación de listas de verificación basadas en la normativa ecuatoriana de seguridad y salud en el trabajo.
- Evaluar el nivel de riesgo de los hallazgos identificados utilizando la metodología de William T. Fine como herramienta técnica para el análisis y priorización de riesgos laborales.
- Formular un plan técnico de prevención de accidentes laborales que integre medidas correctivas, preventivas y de control, con base en los resultados obtenidos durante el diagnóstico y la evaluación de riesgos.

1.3. Alcance y delimitación

Este estudio se circunscribe al proyecto de construcción del Hospital de Baños, en el cantón Cuenca, provincia del Azuay, Ecuador, durante el período de ejecución comprendido entre el 22 de enero de 2025 inicia el Proyecto. El análisis se centrará exclusivamente en las actividades de trabajos en altura y en espacios confinados, debido a su alta peligrosidad e incidencia en accidentes laborales. El alcance técnico del estudio comprende:

- La identificación de condiciones inseguras en obra mediante la aplicación de listas de verificación basadas en normativa ecuatoriana vigente.
- La evaluación del nivel de riesgo de los hallazgos mediante el método William T. Fine.
- El diseño de un plan técnico de prevención que incluya medidas correctivas, organizativas y técnicas.

No se abordarán otras áreas de seguridad como riesgos eléctricos, incendios, ni la gestión ambiental o la ergonomía. Tampoco se implementarán directamente las medidas propuestas, aunque sí se brindarán los lineamientos para su posible aplicación futura por parte del equipo de fiscalización y el contratista.

Este proyecto tiene un enfoque aplicado y preventivo, con intención de servir como modelo replicable para obras similares en el país, contribuyendo a mejorar la cultura de seguridad y reducir la siniestralidad en el sector de la construcción.

2. Marco Teórico

2.1 Conceptos básicos de Seguridad y salud en el trabajo (SST)

Se refiere a un conjunto de principios, políticas y prácticas que tienen como principal objetivo garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores en su entorno laboral. Su finalidad principal radica en prevenir accidentes laborales, enfermedades ocupacionales y cualquier otro riesgo o peligro que pueda surgir en el lugar de trabajo. Esto se logra mediante la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales, así como la implementación de medidas y procedimientos de seguridad destinados a reducir o eliminar cualquier amenaza para la salud y la integridad de los empleados. Estas acciones incluyen la capacitación de los trabajadores en prácticas seguras, la promoción de una cultura de seguridad dentro de la organización y el cumplimiento de regulaciones y normativas específicas relacionadas con la protección laboral (Organización Internacional del Trabajo [OIT], s.f.).

A pesar del compromiso internacional con la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para 2030, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) advierte que lamentablemente, los accidentes y enfermedades laborales continúan siendo frecuentes. La SST tiene un impacto directo en varios de estos ODS. Por ejemplo, en el ODS número 3, que busca asegurar una vida saludable y promover el bienestar para todas las edades, se encuentra el subobjetivo 3.9, que busca reducir de manera significativa el número de muertes y enfermedades causadas por sustancias químicas peligrosas y la contaminación del aire, agua y suelo para 2030. De igual manera, el ODS número 8 busca fomentar un crecimiento económico inclusivo y sostenible, así como empleo digno para todos, con un énfasis particular en el objetivo 8.8 de proteger los derechos laborales y promover entornos de trabajo seguros y saludables para todos los trabajadores. Por último, el ODS número 16 busca impulsar sociedades justas e inclusivas (Cardoso et al., 2021).

2.1.1 Evaluación de riesgos

Los riesgos laborales se refieren a las posibles amenazas que se encuentran en diversas ocupaciones y entornos de trabajo, así como en el ambiente laboral en sí, que pueden dar lugar a accidentes o incidentes que resulten en daños físicos, emocionales o problemas de salud (Julio & Pita, 2023). Según Che et al. (2020) el riesgo laboral es la variable principal que engloba los riesgos de naturaleza química, física, biológica y psicosocial, siendo estas las potenciales fuentes de lesiones en el ambiente de trabajo.

Un riesgo se refiere a la probabilidad y gravedad de daños o efectos adversos que pueden ocurrir debido a la exposición a un peligro. Esto incluye la cantidad de exposición, la forma en que se produce la exposición y la severidad del efecto. Es esencial evaluar y comprender estos riesgos en entornos laborales y otros contextos para tomar medidas preventivas adecuadas y

garantizar la seguridad y la salud de las personas; una forma común de clasificar los riesgos es por categoría (Canadian Centre for Occupational Health and Safety, 2020):

- Biológico: se refiere a los agentes de origen biológico, como bacterias, virus, insectos, plantas, aves, animales y seres humanos, que pueden representar riesgos para la salud en el entorno laboral.
- Químico: hace referencia a los riesgos derivados de las propiedades físicas, químicas y toxicológicas de productos químicos presentes en el ambiente de trabajo.
- Ergonómico: engloba factores relacionados con movimientos repetitivos, configuración inadecuada de los puestos de trabajo y otros aspectos ergonómicos que pueden afectar la salud y el bienestar de los trabajadores.
- Físico: incluye riesgos como la exposición a radiación, campos magnéticos, presiones extremas (alta presión o vacío), ruido y otros factores físicos que pueden causar daños.
- Psicosocial: abarca aspectos relacionados con el estrés laboral, la violencia en el trabajo y otros factores psicosociales que pueden afectar la salud mental y emocional de los empleados.
- Seguridad: se refiere a riesgos vinculados a la seguridad en el entorno laboral, como peligros de resbalones o tropiezos, protección inadecuada de máquinas y equipos, y mal funcionamiento o averías en el equipo de trabajo.

El proceso de evaluación se compone de dos etapas fundamentales: el análisis de riesgos y la evaluación de riesgos; la fase de análisis de riesgos tradicionalmente se enfoca en la identificación, evaluación y jerarquización de riesgos y peligros con el fin de determinar cuáles son los riesgos más prominentes y relevantes en una determinada situación o entorno. Este análisis exhaustivo permite una comprensión más completa de los riesgos involucrados y, por lo tanto, es un paso esencial en la gestión efectiva de la seguridad y la prevención de incidentes (Esra & Arikan, 2020).

Por otro lado, según Jensen et al. (2022) el proceso de gestión de riesgos, aunque puede variar en los detalles, generalmente involucra las siguientes etapas: (1) identificar peligros y riesgos asociados, (2) desarrollar tácticas para reducir o mitigar cada riesgo, conocido como tratamiento de riesgos, (3) evaluar los riesgos considerando la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias negativas, (4) analizar la tolerancia al riesgo de la organización para cada riesgo específico, (5) comunicarse con las partes afectadas, (6) implementar las tácticas aprobadas para la reducción de riesgos y (7) realizar un seguimiento continuo para evaluar la implementación y efectividad de estas medidas.

La evaluación de riesgos laborales no solo es una obligación legal en numerosos países industrializados, sino también un componente fundamental para asegurar el bienestar de los trabajadores y el rendimiento de las empresas, por lo que, a lo largo del tiempo, se ha invertido considerable investigación en desarrollar herramientas adecuadas para mejorar y ajustar el

entorno laboral. No obstante, los avances tecnológicos contemporáneos y las condiciones laborales en constante cambio han aumentado la complejidad de llevar a cabo una evaluación de riesgos completa y sistemático (Ove et al., 2021).

En este sentido, resulta importante comprender el concepto de peligro, que abarca cualquier situación o factor presente en el entorno laboral, ya sea interno o externo, con el potencial de ocasionar daño, lesiones, enfermedades o daños a los trabajadores y al entorno de trabajo, incluyendo propiedad y materiales. Por otro lado, el riesgo se refiere a la probabilidad de experimentar resultados negativos, como lesiones, enfermedades o incluso fallecimientos, debido a la exposición a un peligro específico. Las técnicas de evaluación de riesgos en SST se pueden dividir en dos categorías: cualitativas y cuantitativas. En las técnicas cualitativas, se asigna un valor numérico a distintos factores, como la probabilidad y la gravedad del peligro, los cuales pueden ser procesados mediante métodos matemáticos y lógicos para calcular un valor de riesgo (Calis & Selim, 2022).

Con base en lo expuesto previamente, se hace imprescindible llevar a cabo la Prevención de Riesgos Laborales (PRL), que se define como el conjunto de acciones, labores y medidas que deben ser implementadas en una empresa con el propósito fundamental de prevenir o mantener bajo control posibles impactos adversos en la salud de los trabajadores como resultado de sus actividades cotidianas. Estos daños pueden manifestarse en forma de lesiones, accidentes laborales o enfermedades relacionadas con el trabajo, todas originadas en la ejecución de sus labores (Neusa et al., 2023).

2.2 Trabajos en altura: definición, normativa y riesgos

Se entiende por trabajos en altura todas aquellas labores que se realizan a una altura igual o superior a 1.80 metros sobre el nivel del suelo y que implican el riesgo de caída al mismo o a un nivel inferior. Este tipo de actividad requiere condiciones de seguridad específicas debido a la gravedad de los accidentes que pueden producirse por una caída libre, incluso desde alturas aparentemente bajas (INSST, 2020).

Según la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) de Estados Unidos, un trabajo en altura es toda tarea ejecutada a una altura que, en caso de caída, puede provocar lesiones serias o la muerte. Este criterio es también adoptado por muchas normativas latinoamericanas (OSHA, 2015).

2.2.1 Principales Riesgos Asociados

Los riesgos en trabajos en altura son particularmente críticos, ya que las consecuencias de un incidente pueden ser mortales. Entre los principales se encuentran:

Caídas a distinto nivel, por ausencia o falla en los sistemas de protección colectiva (barandillas, redes, plataformas).

Mal uso o falta de equipos de protección individual (EPI), como arneses, conectores o cascos.

Condiciones ambientales adversas, como lluvia, viento o superficies resbaladizas.

Fatiga o distracción del trabajador, que afecta la percepción del riesgo.

Uso inadecuado de andamios, escaleras o líneas de vida, muchas veces por falta de inspecciones o mantenimiento (López & Suárez, 2019; INSST, 2020).

Los datos del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo en España revelan que las caídas a distinto nivel representan aproximadamente un 20% de los accidentes mortales en la construcción y sectores industriales, lo que evidencia la necesidad de reforzar controles y entrenamiento (INSST, 2022).

2.2.2 Medidas de Prevención

Entre las principales medidas preventivas para trabajos en altura se destacan:

- Evaluación previa de riesgos: debe realizarse antes de iniciar cualquier tarea.
- Uso obligatorio de sistemas de protección contra caídas, como arneses, sistemas anticaídas retráctiles y líneas de vida horizontal o vertical.
- Capacitación específica del personal en el uso de EPI y rescate en altura.
- Supervisión constante y planes de emergencia disponibles en el área de trabajo (OSHA, 2015; Ministerio de Trabajo, 2017).
- Una correcta gestión del riesgo en trabajos en altura debe contemplar no solo el uso de equipos, sino también la planificación de tareas, selección de trabajadores capacitados y protocolos de rescate ante caídas.

2.3 Espacios confinados: características, riesgos y normativa

Los espacios confinados son recintos total o parcialmente cerrados, no diseñados para una ocupación humana continua, pero que permiten el ingreso de una persona para realizar ciertas tareas específicas. Estos espacios presentan riesgos significativos para la salud y seguridad de los trabajadores debido a la posible acumulación de atmósferas peligrosas, ventilación insuficiente, acceso limitado y dificultades para el rescate en caso de emergencia (NIOSH, 2020). De acuerdo con la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA), un espacio confinado presenta tres características esenciales: está lo suficientemente cerrado como para permitir el ingreso del trabajador, no está destinado para una ocupación continua, y tiene acceso o salida restringida (OSHA, 1993).

2.3.1 Características y Clasificación

Entre las características comunes de los espacios confinados destacan: atmósferas potencialmente tóxicas, deficiencia o exceso de oxígeno, riesgo de atrapamiento físico, y limitaciones para la ventilación natural. Algunos ejemplos incluyen tanques, silos, pozos, túneles, cámaras subterráneas, ductos, cisternas y calderas (INSST, 2021).

Estos espacios pueden clasificarse como:

- **Espacios confinados con riesgo bajo:** donde las condiciones son controladas y monitoreadas adecuadamente.
- **Espacios confinados con riesgo alto:** donde existe una alta probabilidad de presencia de gases tóxicos, atmósfera explosiva o condiciones estructurales inestables.

2.3.2 Riesgos asociados

El trabajo en espacios confinados está asociado con múltiples peligros, que pueden ocasionar desde enfermedades graves hasta la muerte. Los principales riesgos son:

- **Asfixia** por deficiencia de oxígeno.
- **Intoxicación** por gases tóxicos como el monóxido de carbono o el sulfuro de hidrógeno.
- **Explosiones o incendios** por acumulación de vapores inflamables.
- **Atrapamientos** por colapsos estructurales o maquinaria.
- **Dificultad en rescates** por la complejidad del acceso al espacio (INSST, 2021; López & Suárez, 2019).

A nivel internacional, la OIT ha señalado que los espacios confinados se encuentran entre los entornos laborales con mayor índice de siniestralidad, especialmente cuando no se aplican medidas preventivas adecuadas (OIT, 2022).

2.3.3 Medidas de Control y Prevención

Para reducir los riesgos en espacios confinados, se deben implementar acciones organizativas, técnicas y de protección personal, tales como:

- **Permisos de trabajo:** documento formal que autoriza el ingreso al espacio, con detalle de riesgos, tareas y responsables.
- **Monitoreo atmosférico continuo:** medición de oxígeno, gases tóxicos e inflamables antes y durante el ingreso.
- **Ventilación forzada:** uso de extractores o sopladores para renovar el aire del espacio.
- **Equipos de protección personal (EPP):** como arneses, detectores portátiles, máscaras, trajes y líneas de vida.
- **Capacitación constante:** entrenamientos en rescate, uso de EPP y protocolos de emergencia.
- **Vigilante externo:** persona responsable de monitorear al trabajador desde el exterior durante toda la intervención (OSHA, 1993; López & Suárez, 2019).

2.3.4 Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos en espacios confinados es un proceso sistemático que debe considerar la identificación de peligros, análisis de consecuencias y la estimación de probabilidades. Uno de

los métodos más utilizados en países de habla hispana es el **método NTP 330**, propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST), el cual clasifica los riesgos en función de la deficiencia, la exposición y la consecuencia (INSST, 2021). Esta metodología permite priorizar las acciones correctivas, estableciendo intervenciones urgentes cuando el riesgo es alto y medidas de mejora continua cuando es moderado o bajo (Buendía & Gómez, 2020).

2.4 Normativa ecuatoriana aplicable

2.4.1 Reglamento General de Seguridad y Salud en el Trabajo

El Reglamento General de Seguridad y Salud en el Trabajo, vigente desde 2024, establece las obligaciones legales y técnicas que deben cumplir tanto empleadores como trabajadores en relación con la prevención de riesgos laborales en Ecuador. Este reglamento define conceptos clave como trabajo en altura y espacio confinado, y obliga a realizar evaluaciones de riesgos, controles preventivos, y la adopción de sistemas de protección colectiva e individual.

En el caso del trabajo en altura, se establece que cualquier labor que se realice a una altura igual o superior a 1,80 metros sobre el nivel del suelo se considera riesgosa, debiendo aplicarse medidas de prevención específicas como el uso de arneses, líneas de vida, anclajes certificados y capacitación previa. Asimismo, se contempla la necesidad de realizar inspecciones periódicas a los equipos y estructuras utilizados.

Para los espacios confinados, la normativa establece que se debe realizar una identificación previa del lugar, análisis de atmósferas peligrosas, ventilación forzada si es necesario, uso de detectores de gases, y establecer procedimientos de entrada con formularios de permiso de trabajo. Además, se debe contar con un sistema de rescate y supervisión externa durante toda la intervención.

2.4.2 Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo

La Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo, como parte del marco legal ecuatoriano, especifica los requisitos mínimos que deben cumplirse para garantizar la seguridad en tareas de alto riesgo, como trabajos en altura y en espacios confinados. Esta norma contempla la planificación de tareas críticas, la evaluación de peligros, la implementación de procedimientos de trabajo seguro, y la capacitación periódica del personal involucrado.

Uno de los elementos clave de esta norma es la exigencia del uso del permiso de trabajo específico para tareas en espacios confinados o en altura. Este documento debe contener el análisis de riesgos, las medidas de control aplicadas, la identificación del personal autorizado, la duración del trabajo, los equipos a utilizar y el protocolo de actuación ante emergencias.

2.4.3 Normativas Institucionales y Reglamentos Internos

Diversas instituciones públicas y privadas en Ecuador han desarrollado reglamentos internos en concordancia con la normativa nacional. Estos reglamentos contemplan la implementación de medidas preventivas como señalización de zonas de riesgo, delimitación física de áreas peligrosas, supervisión permanente durante tareas críticas, y la realización de simulacros de rescate en espacios confinados.

Además, muchas organizaciones adoptan protocolos internacionales de referencia, como la norma ISO 45001:2018, para fortalecer su sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. Estos reglamentos internos sirven como instrumentos de gestión complementarios que permiten adecuar la normativa nacional a la realidad específica de cada centro de trabajo.

2.5 Metodología de William T. Fine para análisis de riesgos

Se empleó este método para realizar una evaluación precisa de los riesgos de seguridad, tomar decisiones y priorizar las acciones en los puestos de trabajo de los conductores de carga liviana y pesada. En este enfoque, se establece el nivel de riesgo basándose en tres parámetros:

- Probabilidad (P): se refiere a la posibilidad de que ocurra un daño a un trabajador en relación con una situación de riesgo específica.
- Exposición (E): indica la frecuencia con la que se encuentra presente la situación de riesgo evaluada.
- Consecuencia (C): se relaciona con los daños a la salud que puedan derivarse de la situación de riesgo, así como los costos asociados.

Para determinar la magnitud del riesgo, se realiza la multiplicación de estos tres factores. Este método permite obtener una medida cuantitativa que refleja el nivel de riesgo en función de la combinación de la probabilidad, la exposición y las consecuencias. En resumen, este enfoque permite evaluar y comparar los riesgos presentes en los puestos de analizados al considerar la probabilidad, la exposición y las consecuencias asociadas a cada situación de riesgo. Esto facilita la toma de decisiones informadas y la priorización de acciones para mitigar o controlar los riesgos identificados.

$$GP = \frac{\text{Accidentes esperados}}{\text{Situación de riesgo}} \times \frac{\text{Situación de riesgo}}{\text{Tiempo}} \times \frac{\text{Daño esperado}}{\text{Accidente esperado}}$$

(Ecuación 1)

La cual quedaría así: $R = C \times E \times P$ (Ecuación 2)

La valoración de las consecuencias en términos de seguridad y daños económicos se efectúa según la clasificación mostrada en la Tabla 1:

Tabla 1.*Calificación de las consecuencias*

Valor	Consecuencia
100	Catástrofe; numerosas muertes; daños superiores a 900 000; gran interrupción de las actividades
50	Muertes múltiples
25	Fatalidad
15	Lesiones extremadamente graves (es decir, amputación, discapacidad permanente)
5	Lesión incapacitante
1	Lesión o daño menor

Fuente: Vltran et al., 2018

En la Tabla 2, se describe la escala de calificación de exposición que se utiliza para evaluar la frecuencia con la que una persona o un grupo de personas se ven expuesto a una determinada situación o evento.

Tabla 2.*Calificación de la exposición*

Valor	Exposición
10	De forma continua, muchas veces al día
6	De forma frecuente o una vez al día
3	De forma ocasional, de una vez por semana a una vez al mes
2	De forma irregular, de una vez al mes a una vez al año.
1	Raramente
0.5	Remotamente posible

Fuente: Vltran et al., 2018

En la Tabla 3, se describe la calificación de la probabilidad en función de un puntaje establecido y criterios específicos sobre el evento:

Tabla 3.*Calificación de la probabilidad*

Valor	Probabilidad
10	Es el resultado más probable y esperado si ocurre el evento peligroso
6	Es bastante posible, no inusual, tiene una probabilidad de 50-50
3	Sería una secuencia inusual o una coincidencia
1	Nunca ha ocurrido después de muchos años de exposición, pero posiblemente sea posible
0,5	Secuencia prácticamente imposible (nunca ha sucedido)
0,1	Remotamente posible (no se sabe que haya ocurrido)

Fuente: Vltran et al., 2018

En la Tabla 4 se muestra los niveles de acción correspondientes a diferentes magnitudes de riesgo según el método William Fine, y las medidas que deben tomarse en función del nivel de riesgo identificado:

Tabla 4.

Niveles de acción según el método William Fine

Magnitud de riesgo	Actuación correspondiente
>20	Aceptable. Riesgo tolerable
$70 < R < 20$	Moderado: el riesgo debe ser controlado, no siendo una situación de emergencia, se debe de intervenir a mediano plazo:
$200 < R \leq 70$	Notable: Se requiere corregir urgentemente
$400 < R \leq 200$	Alto: Actuación urgente, se debe intervenir inmediatamente
$R > 400$	Crítico: se debe suspender las actividades hasta que se minimice o elimine el riesgo.

Fuente: Vltran et al., 2018

3. Metodología

3.1. Diseño de investigación

El diseño adoptado para este estudio es no experimental, descriptivo, de tipo transversal. Se observará y analizará la realidad tal como ocurre en el entorno de trabajo del proyecto de construcción del Hospital de Baños del cantón Cuenca, sin manipulación de variables. El enfoque será predominantemente cuantitativo, pues se emplearán instrumentos estructurados (checklists y matrices de riesgo) para recoger, medir y analizar datos sobre condiciones inseguras y niveles de riesgo. Asimismo, se incluirá un componente cualitativo complementario mediante observación directa y revisión documental, lo que permitirá contextualizar los hallazgos técnicos.

3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas utilizadas:

- Observación directa sistemática en el sitio de obra.
- Revisión documental de registros técnicos (protocolos de seguridad, bitácoras, capacitaciones).
- Aplicación de listas de verificación normativas (checklist) enfocadas en trabajos en altura y espacios confinados.
- Evaluación de riesgos mediante la **metodología de William T. Fine**.

Instrumentos empleados:

- Checklist técnico basado en el Decreto Ejecutivo 255 Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y el Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obra Pública
- Ficha de evaluación de riesgos con parámetros de Consecuencia (C), Exposición (E) y Probabilidad (P), para cálculo del nivel de riesgo.
- Formato de clasificación de niveles de acción, según los criterios propuestos por William T. Fine.

3.3. Procedimientos de evaluación de riesgos

1. Identificación de peligros y factores de riesgo:

Se realizará un levantamiento técnico en campo para identificar situaciones peligrosas relacionadas con actividades en altura y espacios confinados.

2. Valoración de riesgos:

Cada peligro identificado será evaluado mediante el método William T. Fine, asignando un puntaje a:

- Consecuencia (C): con base en la magnitud del daño esperado.
- Exposición (E): considerando la frecuencia de exposición del trabajador.
- Probabilidad (P): analizando la posibilidad de que ocurra el evento peligroso.

3. Cálculo del riesgo

Se aplicará la fórmula:

$$\text{Riesgo (R)} = C \times E \times P$$

4. Clasificación del nivel de riesgo:

El resultado obtenido se interpretará conforme a la Tabla de niveles de acción (Tabla 4), que define los umbrales de intervención inmediata, intervención prioritaria o riesgo tolerable.

3.4. Criterios para la clasificación del nivel de riesgo

Según los valores de riesgo calculados, se establecen las siguientes categorías:

Tabla 5.

Criterios para la clasificación del nivel de riesgo según el método William Fine

Rango de Riesgo (R)	Interpretación	Actuación Requerida
$R \leq 20$	Riesgo Aceptable	No se requiere acción inmediata.
$20 < R \leq 70$	Riesgo Moderado	Control necesario en el mediano plazo.
$70 < R \leq 200$	Riesgo Notable	Corrección urgente.
$200 < R \leq 400$	Riesgo Alto	Intervención inmediata requerida.
$R > 400$	Riesgo Crítico	Suspensión de actividades hasta mitigación.

Los riesgos se priorizarán de acuerdo con estos niveles para diseñar medidas preventivas específicas e integrales en el plan técnico.

4. Diagnóstico situacional

Antecedentes del proyecto

El Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal de Cuenca, a través del Programa “Cuenca Unida”, suscribió un Convenio de Cooperación Interinstitucional con la *Fundación de Turismo Municipal de la Mujer y el Niño de Cuenca* para impulsar la red de hospitales municipales. Entre ellos se construye el Hospital Básico Municipal de Baños, obra concebida para responder al crecimiento demográfico y al perfil epidemiológico de las parroquias Baños, Chaucha, San Joaquín, Sayausí, Molleturo, Tarqui y Victoria de Portete.

- Ejecutor de la obra: Consorcio Baños
- Fiscalizador: Consorcio JOALNAPI
- Objetivo general de la obra: mejorar el acceso y la calidad de los servicios de salud en el área de influencia mediante la construcción y dotación de un hospital básico completamente equipado.

Datos básicos de la organización de obra

A continuación, se presentan la información correspondiente a la organización objeto de estudio y las actividades que se desarrollan:

Tabla 6.

Datos básicos de la organización de obra

Ítem	Información relevada
Número total de trabajadores	82 (obreros, técnicos y personal de apoyo)
Misión del proyecto	“Construir y equipar el Hospital de Baños para brindar atención médica de calidad a las comunidades cercanas”.
Organigrama	<i>No formalizado</i> . Se detectó la ausencia de un organigrama oficial; las jerarquías funcionales se comunican verbalmente.
Diagrama de procesos	<i>No disponible</i> . Los flujos de trabajo no están documentados.
Equipos de protección personal (EPP) entregados de forma general	Casco de seguridad, chaleco reflectivo, botas de punta de acero, gafas transparentes, tapones auditivos, guantes con palma de nitrilo.
EPP adicional para labores en altura	Arneses anticaídas con doble eslinga y absorbedor, barbiqueo de casco obligatorio.

4.1 Identificación de riesgos en trabajos en altura

En el marco del presente estudio, se procedió a aplicar un Checklist Integral de Seguridad para Trabajos en Altura, el cual fue elaborado en base a la Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo (NT SHT, Art. 118 y 119) y al Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción

y Obras Públicas (Acuerdo Ministerial 174, 2008), ambos vigentes en Ecuador (Anexo 1).

La evaluación se centró en tres puestos críticos identificados en la obra de construcción del Hospital de Baños, los cuales presentan una alta exposición al riesgo de caída a distinto nivel, atrapamiento y golpe por objetos. Durante la visita técnica, se realizaron observaciones directas en terreno, entrevistas breves con los trabajadores involucrados y revisión de documentación de seguridad, permitiendo identificar tanto los controles implementados como las falencias presentes. Los resultados se detallan a continuación:

Tabla 7.

Identificación de los factores de riesgo en los puestos de trabajo en altura

Puesto de trabajo	Actividades clave	Principales peligros	EPP utilizados	Falencias observadas
Puesto de trabajo	Actividades clave	Principales peligros	EPP utilizados	Falencias observadas
Albañil	Encofrado, fundición de loza alta, armado de columnas, instalación de paneles desde 4,20 m	Caídas desde 4,20 m, golpe por herramientas, atrapamiento	Botas de seguridad, guantes, gafas, ropa reflectivo, arnés de seguridad.	Falta de barandillas; ausencia de línea de vida; trabajo sin inspección previa

Figura 1.

Actividades de trabajo en altura



4.2 Identificación de riesgos en espacios confinados

Los espacios confinados representan uno de los entornos más peligrosos en obras de construcción debido a la limitada ventilación natural, el difícil acceso y los riesgos asociados a

atmósferas peligrosas. Este tipo de trabajos exige un control riguroso de las condiciones antes, durante y después del ingreso del personal. En el presente diagnóstico se aplicó un Checklist de Evaluación de Espacios Confinados, elaborado conforme a lo establecido en los artículos 120 al 122 de la Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo (NT SHT), con el objetivo de verificar el cumplimiento normativo y determinar los principales riesgos presentes (Anexo 2).

El análisis se enfocó en tres puestos críticos involucrados en actividades desarrolladas dentro de espacios confinados durante la construcción del Hospital de Baños. Para cada caso se evaluaron las condiciones reales en campo, los controles implementados y las falencias detectadas, considerando criterios técnicos y legales aplicables. La información recabada es fundamental para planificar medidas correctivas y garantizar la integridad del personal expuesto.

Tabla 8.

Identificación de los factores de riesgo en los puestos de trabajo de espacios confinados

Puesto de trabajo	Actividades clave	Principales peligros	EPP utilizados	Falencias observadas
Albañil	Limpieza de hormigón en cisterna contra incendios (ingreso a 3 m), impermeabilización con epóxidos	Caídas desde 3 m al interior, intoxicación por vapores, ventilación deficiente	Botas de seguridad, guantes, gafas, ropa reflectiva	Ingreso sin línea de vida; sin plan de rescate; no se realiza medición continua de gases
Peón de construcción	Asistencia en cisterna, remoción de residuos con hidro lavadora eléctrica, sin maquinaria motorizada permitida	Exposición a sulfuro de hidrógeno, contacto con lodos, caída al interior desde 3 m	Botas con punta de acero, guantes de trabajo, chaleco reflectivo	Ausencia de monitoreo atmosférico; checklist incompleto; ventilación natural inadecuada en la entrada

Figura 2.

Actividades en espacios confinados



4.3 Evaluación de cumplimiento normativo

Como parte del diagnóstico situacional en materia de seguridad y salud en el trabajo en la obra “Construcción y Equipamiento del Hospital de Baños”, se realizó una evaluación integral del cumplimiento normativo utilizando un checklist estructurado en 10 grandes bloques temáticos, basados en la Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo (NT SHT) y el Reglamento de Construcción (Acuerdo Ministerial 174). Cada sección fue evaluada mediante criterios específicos, identificando el número de ítems que no cumplen (“NO”) o no aplican (“NA”), y calculando el porcentaje de incumplimiento real sobre los ítems aplicables. El objetivo de este análisis fue medir el grado de alineación con la normativa vigente, visibilizar las principales áreas críticas y priorizar acciones correctivas.

Tabla 9.

Evaluación de cumplimiento normativo global

Sección evaluada (10 grandes bloques)	Ítems evaluados	“NO”	“NA”	% Incumplimiento*
Trabajo en Altura	8	5	1	62,5 %
Andamios y Plataformas	6	4	1	66,7 %
Protección Colectiva	4	3	0	75,0 %
Espacios Confinados	8	2	1	28,6 %
Pasarelas, Rampas y Accesos	5	0	0	0 %
Permisos de Trabajo	4	0	0	0 %
Maquinaria y Equipos	3	1	0	33,3 %
EPP (general)	5	0	1	0 %
Señalización, Orden y Limpieza	3	2	1	66,7 %
Excavaciones y Subterráneos	3	0	3	—

Nota. *Incumplimiento % calculado sobre los ítems aplicables (total – NA).

Hallazgos más relevantes

- Protección colectiva insuficiente: ausencia de barandillas, marquesinas y redes de detención; representa el mayor déficit (75 %).
- Andamios y plataformas: 4 de 6 requisitos incumplidos, principalmente barandillas y capacidad estructural demostrada.
- Trabajo en altura: deficiencias reiteradas en uso de EPP certificado y control de condiciones meteorológicas.
- Señalización, orden y limpieza: la zona de andamios no está delimitada; los escombros no se retiran a diario.
- Espacios confinados: falta de medición atmosférica continua y plan de rescate adjunto al permiso.

5. Plan técnico de prevención para trabajos en altura y espacios confinados

5.1. Datos generales del plan

Introducción

Este plan tiene como propósito establecer directrices técnicas y operativas para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales en trabajos en altura y espacios confinados dentro del proyecto de construcción del Hospital de Baños (Cantón Cuenca), bajo la supervisión de la fiscalización de obras, en cumplimiento con la normativa ecuatoriana vigente en materia de seguridad y salud ocupacional.

Objetivo del Plan

Objetivo General:

Elaborar un plan técnico de prevención para controlar los riesgos laborales asociados a trabajos en altura y espacios confinados, conforme a la normativa ecuatoriana de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Objetivos Específicos:

- Diagnosticar condiciones de riesgo en zonas de trabajo en altura y espacios confinados.
- Aplicar metodologías técnicas para la evaluación del riesgo (Método William T. Fine, Matriz NTP 330).
- Proponer controles técnicos, administrativos y de equipos de protección personal (EPP).
- Establecer protocolos de ingreso, monitoreo y rescate.

Alcance

Este plan aplica a todas las actividades que involucren trabajos en altura (superiores a 1.80 metros sin protección colectiva) y trabajos en espacios confinados (tanques, ductos, pozos, cámaras subterráneas, etc.) dentro del Hospital de Baños. Incluye al personal propio, fiscalización, contratistas y subcontratistas.

Fundamento Legal Actualizado

Las normativas vigentes aplicables en el Ecuador son las siguientes:

- Constitución de la República del Ecuador, Art. 326, numeral 5 y 6 (derecho a un ambiente de trabajo seguro y saludable).
- Código de Trabajo, Art. 415 y 430 (obligaciones del empleador y prevención de riesgos).
- Acuerdo Ministerial MDT-2023-077 – Norma Técnica para Trabajo en Altura.
- Acuerdo Ministerial MDT-2023-078 – Norma Técnica para Trabajo en Espacios Confinados.
- Ley Orgánica de Salud, Título IV, Capítulo II.

- Norma Técnica de Seguridad y Salud para el Sector de la Construcción – Acuerdo Ministerial Nro. 174 (vigente).
- Norma Técnica INEN-ISO 45001:2018 – Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución del IESS-CD 513 – Normas para la gestión de riesgos laborales.

Definiciones clave

- Trabajo en altura: Actividad laboral que se realiza a más de 1.80 metros sobre el nivel inferior, sin protección colectiva instalada.
- Espacio confinado: Lugar con medios limitados de entrada o salida, ventilación deficiente y riesgo de atmósferas peligrosas (deficiencia de oxígeno, presencia de gases inflamables o tóxicos).
- Permiso de trabajo: Documento formal requerido previo a la ejecución de tareas críticas, que incluye análisis de riesgos, autorizaciones, responsables y medidas de control.
- Rescate: Proceso técnico de extracción segura de una persona expuesta a una emergencia en un espacio confinado o en altura.

5.2 Diagnóstico de riesgos

El diagnóstico de riesgos se elaboró mediante inspecciones en campo, revisión documental y entrevistas, aplicando IPERC por actividad y evaluación semicuantitativa con el método William T. Fine y la matriz NTP 330 para estimar consecuencia, exposición y probabilidad. Los hallazgos priorizan riesgos críticos y altos asociados a caídas a distinto nivel, caída de objetos, derrumbes/local colapso, atmósferas peligrosas en confinados (deficiencia de O₂ y gases tóxicos/combustibles), además de esfuerzo y fatiga por manipulación manual y posturas forzadas; se identificaron también brechas operativas (anclajes no certificados, control de acceso y permisos de trabajo, ventilación y monitoreo continuo, supervisión competente y planes de rescate). Con base en ello, el plan define controles jerárquicos (ingeniería, administrativos y EPP), protocolos de ingreso/monitoreo/rescate, cronograma SST, matrices de competencias y listas de verificación, dejando trazabilidad mediante permisos específicos y registros para auditoría y mejora continua.

Tabla 10.*Descripción del puesto de trabajo correspondiente al peón de construcción*

1. Datos de Identificación	
Título del Cargo:	Peón de Construcción
Localidad / Ciudad:	Cantón Cuenca – Hospital de Baños
Departamento / Área:	Área de construcción / Fiscalización de Obras
Número de Trabajadores:	20
2. Misión	Brindar apoyo operativo en las actividades de construcción, incluyendo el transporte de materiales, limpieza y asistencia directa en labores en altura y espacios confinados, garantizando el cumplimiento de normas de seguridad, salud y ambiente.
3. Áreas Clave de Responsabilidad	3.1 Apoyo en montaje estructural 3.2 Transporte y logística de materiales 3.3 Apoyo en limpieza y tareas en espacios confinados 3.4 Apoyo en tareas en zonas elevadas o expuestas
4. Funciones	4.1 Transportar materiales a zonas elevadas (lozas, ductos, techos). 4.2 Asistir en encofrado, fundición o armado estructural junto a bordes sin barandillas. 4.3 Realizar limpieza y remoción de residuos en cisternas y tanques. 4.4 Manipular herramientas en espacios reducidos o bajo condiciones de ventilación limitada. 4.5 Apoyar al albañil durante trabajos con riesgo de caída o en ambientes confinados. 4.6 Reportar condiciones peligrosas observadas en su área de trabajo.
5. Riesgos Identificados	• Caídas desde plataformas o bordes sin protección. • Intoxicación o asfixia por gases acumulados en espacios confinados. • Golpes por herramientas, materiales o equipos en movimiento. • Esfuerzos físicos por levantar o transportar materiales en superficies inclinadas. • Fatiga física por tareas prolongadas en altura o espacios reducidos. • Contacto con superficies contaminadas o residuos peligrosos.
6. Equipos de Protección Personal (EPP)	• Botas con punta de acero. • Chaleco reflectivo. • Guantes de trabajo.
7. Organización	Cargo al que reporta: Maestro de obra o Supervisor de Seguridad. Cargos que supervisa: N/A

Tabla 11.*Descripción del puesto de trabajo correspondiente al albañil*

1. Datos de Identificación	
Título del Cargo:	Albañil
Localidad / Ciudad:	Cantón Cuenca – Hospital de Baños
Departamento / Área:	Área de construcción / Fiscalización de Obras
Número de Trabajadores:	15

2. Misión	Ejecutar labores especializadas de construcción como encofrado, fundición, instalación de paneles y resanes, con énfasis en tareas de alto riesgo desarrolladas en altura y en espacios confinados, garantizando la seguridad personal y del entorno laboral conforme a normativa nacional.
3. Áreas Clave de Responsabilidad	3.1 Ejecución de estructuras en altura 3.2 Intervención en cisternas y espacios cerrados 3.3 Aplicación de acabados y mantenimiento técnico en áreas riesgosas
4. Funciones	4.1 Encofrar y desencofrar columnas y vigas en altura. 4.2 Colocar paneles y perfilería desde plataformas elevadas. 4.3 Aplicar concreto y acabados en bordes y ductos elevados. 4.4 Pintar e impermeabilizar interiores de cisternas. 4.5 Realizar limpieza técnica en espacios confinados. 4.6 Cumplir procedimientos de ingreso y salida segura. 4.7 Reportar condiciones peligrosas o fallas en EPP.
5. Riesgos Identificados	• Caídas a distinto nivel desde estructuras sin protección. • Intoxicación por exposición a vapores epóxicos. • Riesgo de atrapamiento o desmayo en espacios confinados. • Golpes con herramientas o caída de materiales desde altura. • Contacto con superficies húmedas, químicas o contaminadas. • Fatiga física y postural en ambientes con acceso limitado.
6. Equipos de Protección Personal (EPP)	• Botas de seguridad con punta de acero. • Guantes anticorte y de manipulación. • Gafas de protección ocular y ropa reflectiva.
7. Organización	Cargo al que reporta: Maestro de obra o Supervisor de Seguridad. Cargos que supervisa: N/A

5.3 Evaluación de riesgos (Método William T. Fine)

La presente evaluación de riesgos se ha desarrollado con el objetivo de identificar, analizar y jerarquizar los peligros presentes en las actividades propias del entorno de trabajo en construcción, particularmente en labores que involucran trabajos en altura, manipulación de objetos pesados, uso de sustancias químicas, y labores en espacios confinados. Para ello, se aplicó la metodología propuesta por William T. Fine, un enfoque semicuantitativo ampliamente reconocido por su capacidad para ponderar riesgos mediante la combinación de tres variables clave: Consecuencia (C), Exposición (E) y Probabilidad (P).

A partir de esta metodología, se procedió a calcular el riesgo residual (R) para cada tipo de peligro identificado, lo que permitió establecer una clasificación estructurada de los riesgos según su magnitud: Moderado, Notable, Alto o Crítico. Esta priorización facilita la toma de decisiones técnicas en cuanto a la implementación de medidas correctivas y preventivas, alineadas con los principios de seguridad ocupacional y salud en el trabajo.

Tabla 12.*Resultados del riesgo por el método William Fine en el puesto de trabajo del albañil*

Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Efectos Posibles	C	E	P	R	Clasificación
Caídas a distinto nivel	Trabajo sobre plataformas elevadas, sin barandillas o protecciones	Fracturas, trauma craneoencefálico, muerte	25	6	3	450	CRÍTICO
Caídas a distinto nivel	Movimiento sobre superficies irregulares o mojadas en altura	Resbalones, fracturas, contusiones graves	25	6	3	450	CRÍTICO
Caídas a distinto nivel	Uso inadecuado de arnés de seguridad o puntos de anclaje deteriorados	Caídas a distinto nivel, lesiones severas, muerte	25	6	3	450	CRÍTICO
Caídas a distinto nivel	Ingreso a ductos o techos sin protección perimetral	Caídas desde ductos, heridas abiertas, fracturas	25	6	3	450	CRÍTICO
Derrumbe de estructuras	Estructuras mal armadas o sin apuntalamiento adecuado	Derrumbe, atrapamiento, muerte	25	6	3	450	CRÍTICO
Caídas de objetos por manipulación	Uso de herramientas sin asegurar durante el trabajo en altura	Cortes, lesiones craneales, traumatismos	25	6	3	450	CRÍTICO
Caídas de objetos por manipulación	Caída de paneles o perfilería desde plataformas elevadas	Aplastamiento, heridas penetrantes, muerte	25	6	3	450	CRÍTICO
Caídas de objetos por derrumbamiento	Armado defectuoso de elementos estructurales	Lesiones por colapso parcial, trauma por impacto	15	3	3	135	NOTABLE
Caídas de objetos por derrumbamiento	Paneles metálicos o vigas sin sistemas de sujeción temporal	Golpes por caída de piezas, fracturas múltiples	15	6	3	270	ALTO
Caídas de objetos desprendidos	Herramientas colocadas en bordes o techos sin sujeción	Heridas abiertas, traumatismos leves	15	6	3	270	ALTO
Caídas de objetos desprendidos	Presencia de residuos de obra mal almacenados en altura	Golpes en extremidades, cortes leves	15	2	1	30	MODERADO
Contacto con sustancias químicas	Aplicación de pinturas epóxicas en espacios cerrados	Intoxicación aguda, quemaduras, desmayo	25	3	3	225	ALTO
Fatiga física y postural	Tareas continuas sin pausas en posiciones incómodas	Dolor lumbar, agotamiento, disminución del rendimiento	10	6	3	180	NOTABLE
Atmósfera deficiente	Presencia de gases tóxicos en cisterna cerrada	Asfixia, pérdida de conciencia, muerte	25	3	1	75	NOTABLE
Exposición a gases de soldadura	Soldadura en espacio con mala ventilación	Irritación respiratoria, intoxicación o muerte	25	0,5	0,3	3,75	ACEPTABLE
Exposición a gases tóxicos	Presencia de vapores tóxicos de sustancias químicas	Irritación respiratoria, intoxicación o muerte	25	3	3	225	ALTO

Derrumbe de estructuras	Aplastamiento, sepultamiento	Asfixia, pérdida de conciencia, muerte	25	3	1	75	NOTABLE
Acceso restringido	Entrada/salida limitada del pozo	Dificultad de rescate, atrapamiento	15	3	3	135	NOTABLE
Incendio y explosión	Presencia de gases explosivos y materiales combustibles	Asfixia, intoxicación, pérdida de conciencia, muerte	15	3	1	45	MODERADO
Atmósfera deficiente	Presencia de gases tóxicos en cisterna cerrada	Asfixia, pérdida de conciencia, muerte	25	3	1	75	NOTABLE

Tabla 13.

Resultados del riesgo por el método William Fine para el puesto de trabajo del peón

Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Efectos Posibles	C	E	P	R	Clasificación
Caídas a distinto nivel	Subida de materiales por gradas sin protección	Caídas desde altura, fracturas, muerte	25	6	3	450	Crítico
Caídas a distinto nivel	Manipulación de materiales cerca del borde de losas o ductos	Golpes, lesiones por caída, fracturas	25	6	3	450	Crítico
Caídas de objetos	Caída de herramientas desde niveles superiores	Heridas abiertas, traumatismos craneales	25	6	3	450	Crítico
Esfuerzo físico	Carga y transporte manual de sacos, varillas en rampas	Dolor lumbar, hernias, fatiga muscular	15	6	3	270	Alto
Golpes por materiales	Presencia de escombros o elementos sin asegurar	Contusiones, cortes, heridas penetrantes	10	6	3	180	Notable
Fatiga física prolongada	Actividades largas en altura o espacios confinados	Fatiga severa, disminución del estado de alerta	10	6	3	180	Notable
Contacto con superficies contaminadas	Contacto con residuos peligrosos o químicos en limpieza de tanques	Irritación cutánea, enfermedades dérmicas o respiratorias	15	3	3	135	Notable
Atmósfera deficiente	Presencia de gases tóxicos en cisterna cerrada	Asfixia, pérdida de conciencia, muerte	25	3	1	75	Notable
Exposición a gases de soldadura	Soldadura en espacio con mala ventilación	Irritación respiratoria, intoxicación o muerte	25	0,5	0,3	3.75	Aceptable
Exposición a gases tóxicos	Presencia de vapores tóxicos de sustancias químicas	Irritación respiratoria, intoxicación o muerte	25	3	3	225	Alto
Derrumbe de estructuras	Aplastamiento, sepultamiento	Asfixia, pérdida de conciencia, muerte	25	3	1	75	Notable
Acceso restringido	Entrada/salida limitada del pozo	Dificultad de rescate, atrapamiento	15	3	3	135	Notable
Incendio y explosión	Presencia de gases explosivos y materiales combustibles	Asfixia, intoxicación, pérdida de conciencia, muerte	15	3	1	45	Moderado

5.4 Medidas de Prevención y Control

5.4.1 Medidas Organizativas

Estas medidas son responsabilidad directa de la entidad fiscalizadora y del empleador (contratistas), y buscan crear una estructura de gestión que garantice la seguridad en los trabajos en altura y en espacios confinados.

A continuación se presenta cada medida organizativa por separado en formato tabla horizontal, con desarrollo exhaustivo y estructura técnica conforme a lo solicitado, para el Plan Preventivo de trabajos en altura y espacios confinados en el Hospital de Baños, Cantón Cuenca.

- Contexto:
Alcance: Trabajos en altura y espacios confinados
Normativa Aplicable: Código del Trabajo, Reglamento de Seguridad en la Construcción, Acuerdo Ministerial MDT-2024-196, ISO 45001:2018

MO-02 – Asignación de Responsables Competentes

Hospital de Baños, Cantón Cuenca – Proyecto de Construcción		Asignación de Responsables Competentes Código: MO-02 – Revisión 01
Elemento	Descripción	
Objetivo Técnico	Garantizar que las actividades críticas (trabajos en altura y espacios confinados) sean supervisadas por personal con competencia técnica, experiencia demostrable y certificación reconocida, minimizando riesgos y asegurando el cumplimiento normativo.	
Acciones Específicas Responsables	Desarrollo Exhaustivo - Se deberá nombrar formalmente un supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) para cada frente de obra donde se realicen actividades críticas. - En los trabajos en espacios confinados, será obligatorio designar un vigilante externo con funciones de monitoreo constante, comunicación, y activación de protocolos de rescate en caso de emergencia. - Todos los responsables deben estar incluidos en la matriz de competencias del proyecto, actualizada mensualmente. - Se elaborará una acta de designación interna, firmada por el contratista, donde consten los datos del supervisor, su experiencia, sus funciones específicas y su disponibilidad. - Estos responsables deberán participar activamente en reuniones previas al trabajo y en simulacros. - Las funciones y tiempos de disponibilidad del personal designado deberán estar detallados en el Plan de Seguridad del Proyecto (PSP).	
Frecuencia / Momento	- Designación previa al inicio de actividades críticas.	
Requisitos / Recursos	- Verificación en cada planificación semanal o mensual. - Certificaciones vigentes en trabajos en altura, espacios confinados y supervisión de SST. - Hoja de vida técnica. - Acta de designación. - Registro actualizado en la matriz de competencias.	
Base Legal /	- Artículo 3.4.7 – Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo.	

Técnica	- ISO 45001:2018, cláusulas 7.2 (competencia) y 7.3 (toma de conciencia).
---------	---

MO-03 – Planificación de Actividades de Riesgo en el Cronograma General

Hospital de Baños, Cantón Cuenca – Proyecto de Construcción	Asignación de Responsables Competentes Código: MO-02 – Revisión 01
Elemento	Descripción
Objetivo Técnico	Integrar las actividades de alto riesgo (trabajos en altura y espacios confinados) como hitos críticos dentro del cronograma general de obra, asegurando asignación adecuada de recursos preventivos y su seguimiento técnico desde la planificación.
Acciones Específicas	- El cronograma general del proyecto, elaborado en MS Project o software equivalente, deberá identificar los trabajos en altura y espacios confinados como eventos críticos no eludibles (con rutas críticas y dependencias definidas). - Se deberá planificar la disponibilidad de recursos preventivos para cada actividad crítica: personal capacitado, supervisores, EPP específico (líneas de vida, trípodes, detectores de gases), y tiempos de evacuación simulados. - Se integrará una matriz IPERC por actividad, identificando peligros, riesgos, controles y responsables preventivos. - Las actividades se planificarán considerando también el impacto de condiciones climáticas, turnos y descansos adecuados. - Las reuniones de planificación deben incluir la participación activa del responsable SST para validar las condiciones de ejecución de cada hito. - En caso de reprogramaciones, se debe actualizar tanto el cronograma de obra como el cronograma SST y el registro de contingencias.
Responsables	- Planificador de obra (residente o jefe de planificación). - Responsable SST del contratista.
Frecuencia / Momento	- Durante la elaboración inicial del cronograma general del proyecto. - Revisión y actualización semanal o mensual según cronograma de avance.
Requisitos / Recursos	- Cronograma en herramienta digital (MS Project, Gantt, Excel técnico). - Matriz IPERC por actividad crítica. - Listado de controles y responsables. - Recursos disponibles y comprometidos.
Base Legal / Técnica	- ISO 45001:2018, cláusulas 6.1.1 y 6.1.2 (identificación de peligros y planificación de controles). - Reglamento de Seguridad en la Construcción – Lineamientos sobre actividades críticas y planificación preventiva.

MO-04 – Coordinación y Control desde la Fiscalización

Hospital de Baños, Cantón Cuenca – Proyecto de Construcción	Asignación de Responsables Competentes Código: MO-02 – Revisión 01
Elemento	Descripción
Objetivo Técnico	Supervisar, verificar y controlar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) y de las medidas específicas para trabajos en altura y espacios confinados, mediante mecanismos formales de fiscalización.
Acciones Específicas	- El fiscalizador técnico del proyecto deberá realizar inspecciones diarias y programadas a todos los frentes donde se ejecuten actividades críticas, con el apoyo del técnico SST de la fiscalización. - Se debe verificar la vigencia y cumplimiento de los Permisos de Trabajo Específicos (PTE), con firma de todos los involucrados y análisis de riesgo previo. - Las listas de verificación (checklists) deben incluir ítems sobre presencia de supervisores, uso correcto de EPP, señales de seguridad, pruebas de gases (en espacios confinados), sistemas de comunicación y medios de rescate. - Cada visita deberá generar un informe de control diario, el cual se archivará digitalmente y se presentará en las reuniones de coordinación semanal. - El cronograma SST actualizado debe estar disponible en campo, al igual que el registro de capacitaciones y simulacros ejecutados y programados. - Se ejecutarán auditorías internas semanales para verificar el cumplimiento del sistema de gestión de seguridad. - En caso de hallazgos críticos, la fiscalización está autorizada para suspender temporalmente los trabajos hasta implementar medidas correctivas.
Responsables	- Fiscalizador técnico del proyecto. - Técnico de SST asignado por la entidad fiscalizadora.
Frecuencia / Momento	- Revisión diaria durante ejecución de actividades críticas. - Reuniones de obra semanales para seguimiento y control.
Requisitos / Recursos	- Checklists diarios adaptados a cada tipo de riesgo. - Registro digital o físico de informes y permisos. - Evidencias de capacitación. - Cronograma de seguridad actualizado y validado.
Base Legal / Técnica	- Artículo 410 del Código del Trabajo. - Acuerdo Ministerial MDT-2024-196 – Directrices sobre fiscalización de obras. - ISO 45001:2018, cláusulas 9.1 (seguimiento) y 10.2 (acciones correctivas).

5.4.2 Medidas Técnicas para Trabajos en Altura

Estas medidas buscan reducir el riesgo en su origen, mediante el uso de tecnología, equipos certificados, rediseño de condiciones y aplicación de controles jerárquicos según la metodología Fine y NTP 330.

Objetivo General: Reducir el riesgo en su origen mediante la implementación de controles de ingeniería, rediseño físico, tecnología y equipos certificados, de acuerdo con el principio jerárquico de control de riesgos (eliminación, sustitución, controles de ingeniería, administrativos y EPP), en concordancia con las metodologías Fine (1971), NTP 330, ISO 45001:2018, y las normas técnicas específicas ANSI, EN, NFPA y ATEX.

Medidas Técnicas para Trabajos en Altura

Hospital de Baños, Cantón Cuenca – Proyecto de Construcción		Asignación de Responsables Competentes Código: MO-02 – Revisión 01
Elemento	Descripción	
Líneas de vida verticales y horizontales	Instalación obligatoria de líneas de vida certificadas según ANSI Z359.1, adecuadas al tipo de trabajo (vertical u horizontal), conectadas a puntos de anclaje estructurales que cumplan con resistencia mínima de 5000 libras (22.2 kN). - Deben ser visibles, inspeccionadas semanalmente y registradas en el cronograma de mantenimiento. - El contratista debe garantizar que todo el personal cuente con conexión a estas líneas mediante absorbedores de energía y mosquetones de cierre automático con doble seguro.	
Normativa aplicable	- ANSI Z359.1 – Fall Protection Code (USA) - Reglamento de Seguridad en la Construcción (Ecuador) - ISO 45001:2018 (Cláusula 8.1.2 – Eliminación de peligros y reducción de riesgos)	
Puntos de anclaje certificados	Todo punto de anclaje debe cumplir con la Norma EN 795:2012 (tipos A, B, C o D según diseño estructural), con cálculo estructural documentado y ubicación identificada en planos de obra. - Señalización obligatoria en campo con indicación de carga máxima. - Inspección trimestral por técnico certificado en estructuras metálicas o anclajes.	
Normativa aplicable	- EN 795:2012 – Protección contra caídas. Dispositivos de anclaje - Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo (Ecuador) - ISO 45001:2018 – Control operativo	
Uso obligatorio de arnés tipo X	Implementación de arnés de cuerpo completo tipo X (en cruz), con doble línea de vida (elemento de conexión dual), argollas tipo D frontal, dorsal y lateral, y absorbedores de energía integrados certificados según ANSI Z359.11 y EN 361. - Inspección diaria obligatoria antes del uso.	

	- Registro de uso e inspección individual en bitácora del trabajador.
Normativa aplicable	- ANSI Z359.11 – Requisitos para arneses de cuerpo completo - EN 361 – Equipos de protección individual contra caídas - ISO 45001 – Cláusula 7.5.3 (control de la información documentada)
Plataformas de trabajo seguras	Prohibido el uso de estructuras improvisadas. Se deben utilizar andamios certificados según ANSI/SSFI SC100-5/05 y EN 12811, con barandillas dobles (mínimo 90 cm), rodapié de protección y accesos seguros mediante escaleras con sistema de enclavamiento. - Revisión técnica por profesional competente previo al uso y cada 7 días durante la operación. - Implementación de checklist técnico por parte del responsable SST.
Normativa aplicable	- ANSI/SSFI SC100-5/05 – Estándar para andamios - EN 12811 – Requisitos de diseño y uso de andamios - Reglamento de Seguridad en la Construcción (Ecuador)
Herramientas con sistema anticaída	Las herramientas portátiles o manuales utilizadas en altura deben contar con cuerda de retención o dispositivo de sujeción anticaída, con capacidad mínima para detener caídas de hasta 2 kg desde 3 metros. - Prohibido el uso de herramientas sueltas sin anclaje. - Se debe aplicar inspección visual y verificación funcional antes del uso y registrar en formulario de control diario de herramientas.
Normativa aplicable	- OSHA 1926.759 (c) – Protección contra objetos que caen - ANSI/ISEA 121 – Standard for Dropped Object Prevention Solutions
Plan de rescate vertical	Elaboración de un protocolo de rescate vertical con rutas de acceso, puntos de anclaje secundarios, roles de intervención y procedimiento de extracción. - Implementación obligatoria de simulacros trimestrales validados por la fiscalización. - Brigada debe contar con kit de rescate con polipasto, línea secundaria, camilla tipo Sked y equipo de comunicación. - Validación de tiempo de respuesta menor a 5 minutos en simulacros documentados.
Normativa aplicable	- NFPA 1670 – Standard on Technical Rescue Operations - ISO 45001 – Cláusulas 8.2 (emergencias) y 8.1.4.2 (jerarquía de controles)

5.4.3 Medidas Técnicas para Espacios Confinados

Hospital de Baños, Cantón Cuenca – Proyecto de Construcción	Asignación de Responsables Competentes Código: MO-02 – Revisión 01
Elemento	Descripción
Monitoreo continuo de gases	Uso obligatorio de detectores multigás certificados y calibrados, capaces de medir al menos los siguientes gases: O₂, CO, H₂S, CH₄. - Debe realizarse medición antes del ingreso y durante toda la permanencia, con registro en formato estandarizado. - Alarmas auditivas y visuales deben activarse en niveles críticos establecidos por NIOSH y ACGIH. - Los equipos deben ser revisados y calibrados mensualmente por proveedor autorizado.
Normativa aplicable	- NFPA 350 – Guide for Safe Confined Space Entry and Work - NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards - ISO 45001 – Cláusulas 8.1 y 8.2
Ventilación forzada	Instalación de sistemas de ventilación mecánica forzada, que aseguren mínimo 6 renovaciones de aire por hora. - Se debe verificar que la concentración de oxígeno en el ambiente sea $\geq 19.5\%$ antes del ingreso. - Si no se logra esta concentración, queda prohibido el ingreso. - El sistema puede incluir inyectores, extractores o combinación, con ductos sellados. - Medición con anemómetro digital para validar caudal.
Normativa aplicable	- NFPA 350 - OSHA 1910.146 – Permit-Required Confined Spaces - Reglamento de Seguridad en la Construcción (Ecuador)
Iluminación segura (ATEX)	En ambientes con riesgo de atmósferas explosivas, es obligatorio el uso de lámparas antiexplosivas certificadas ATEX (Zona 0 o Zona 1 según clasificación). - Todas las fuentes de luz deben estar alimentadas por baterías selladas o sistemas eléctricos fuera del espacio. - Prohibido uso de extensiones convencionales. - Revisión previa a cada ingreso por el responsable SST.
Normativa aplicable	- Directiva ATEX 2014/34/UE - NFPA 70E – Electrical Safety in the Workplace - ISO 45001 – Cláusula 8.1.4.2
Acceso restringido y señalizado	Todo acceso a espacio confinado debe estar físicamente cerrado (puertas, tapas, rejas) e identificado con cartel de advertencia “PELIGRO – ESPACIO CONFINADO – ACCESO RESTRINGIDO”. - Señalización debe cumplir con la norma ANSI Z535 (formato, color, tipografía). - Registro de apertura y cierre en bitácora diaria.
Normativa aplicable	- ANSI Z535 – Safety Signs and Colors - Reglamento de Seguridad en la Construcción (Ecuador)

Equipo autónomo SCBA (autónomo)	Uso obligatorio de Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA) para tareas de ingreso con riesgo de atmósfera no respirable y en operaciones de rescate. - El equipo debe cumplir con NFPA 1981 y NIOSH. - Brigadistas deben estar certificados en uso de SCBA y primeros auxilios. - Debe verificarse presión de cilindros y estado de máscaras antes de cada uso.
Normativa aplicable	- NFPA 1981 – Standard on Open-Circuit SCBA for Emergency Services - NIOSH 42 CFR Part 84 - ISO 45001 – Cláusula 8.2
Sistema de comunicación interna/externa	Todo trabajo en espacio confinado debe contar con sistema de comunicación bidireccional redundante (radio VHF/UHF + respaldo de línea telefónica o intercom). - El vigilante externo debe tener contacto directo con brigada de emergencia y responsable SST. - Pruebas de señal y simulacros trimestrales deben ser documentados.
Normativa aplicable	- NFPA 350 - Reglamento de Seguridad en la Construcción - ISO 45001 – Cláusula 8.2 y 9.1

5.4.4 Medidas complementarias

Objetivo General: Establecer un conjunto de medidas, protocolos, recursos humanos y materiales que aseguren una respuesta inmediata, organizada y eficaz ante cualquier situación de emergencia ocurrida durante trabajos en altura o en espacios confinados, minimizando las consecuencias sobre la vida, la salud y la integridad del personal expuesto.

Capacitación y sensibilización

Elemento	Descripción	Normativa Aplicable
Programa Anual de Capacitación	Se diseñará un programa anual de formación técnica en prevención de riesgos, validado por el Responsable de SST y el fiscalizador. Debe estar registrado en cronograma , incluyendo fechas, contenidos, responsables, métodos (teórico-práctico) y evaluación.	- ISO 45001 – Cláusula 7.2 (Competencia) - Norma Técnica SST (Ecuador)
Temas Principales	- Trabajo seguro en altura - Ingreso a espacios confinados - Uso correcto y mantenimiento del EPP	- Reglamento de Seguridad en la Construcción

Simulacros Trimestrales	- Rescate en altura y espacios confinados - Normativa legal ecuatoriana e internacional aplicable - Identificación de peligros y acciones preventivas. Se ejecutarán al menos cuatro simulacros anuales, alternando escenarios de caída en altura y rescate en espacios confinados. Deben incluir: - Activación del sistema de respuesta - Participación de brigadas - Evaluación de tiempos de reacción y errores. Cada trimestre, se organizarán talleres de 4 a 8 horas que incluyan:	- NFPA 1670 - ANSI Z359
	- Montaje y desmontaje de líneas de vida - Uso de trípodes y polipastos - Simulación de atmósfera peligrosa con detectores multigás - Manejo de botiquín de emergencia y SCBA.	- ISO 45001 – Cláusula 8.2 - NFPA 1670 – Rescate técnico
Talleres prácticos		- NIOSH / OSHA / ISO 45001 - NFPA 350 / NFPA 1981
Seguimiento y control		
Elemento	Descripción Detallada y Exhaustiva	Normativa Aplicable
Auditorías internas bimestrales	Se realizarán auditorías de cumplimiento cada 2 meses para verificar el grado de implementación del PSST. - Revisarán: registros, cronogramas, formatos, listas, capacitación, simulacros, fichas técnicas de equipos, PTE, actas de fiscalización y bitácoras. - Se generará un informe técnico con hallazgos, recomendaciones y plan de acción correctiva, firmado por la fiscalización.	- ISO 45001 – Cláusulas 9.2 y 10.2
Monitoreo ambiental periódico	- Se medirán parámetros críticos como: concentración de gases (O₂, CO, H₂S, CH₄), temperatura, humedad relativa y niveles de	- NFPA 350 - OSHA 1910.95 - ISO 45001 –

	ruido.	Cláusula 9.1
	- Las mediciones deben ser registradas y reportadas mensualmente.	
	- Los equipos deben estar calibrados y certificados por proveedor autorizado.	
Inspecciones semanales	- Se aplicarán checklists semanales para revisión de líneas de vida, arneses, plataformas, ventiladores, detectores multigás y señalización.	- ISO 45001 – Cláusula 8.1.4.2
	- El informe será firmado por el supervisor de SST y entregado en reunión de obra.	- Reglamento de Seguridad en la Construcción

Protocolos y permisos

Elemento	Descripción	Normativa Aplicable
	Se utilizará un formato único validado por la fiscalización para:	
	- Trabajo en altura	
	- Ingreso a espacios confinados	
Formato de Permiso de Trabajo (PTE)	El formato incluirá:	- Reglamento de Seguridad en la Construcción
	- Análisis IPERC específico	- ISO 45001 – 8.1.3
	- Lista de trabajadores autorizados	
	- Responsable del área	
	- Firma de autorización	
	- Validación de condiciones ambientales	
	- Vigencia diaria.	
	Previo a la emisión del permiso se deberán verificar:	
	- Presencia del supervisor	- NFPA 350
	- Uso de EPP adecuado	- OSHA 1910.146
Procedimiento de verificación previa	- Inspección de líneas de vida y equipos	- Norma Técnica SST (Ecuador)
	- Funcionamiento del sistema de comunicación y rescate	
	- Registro de monitoreo de gases.	

Elemento	Descripción	Normativa Aplicable
Registro fotográfico y checklist técnico	Cada actividad crítica deberá estar acompañada de: - Registro fotográfico de condiciones iniciales - Checklists técnicos de EPP, herramientas y equipos - Bitácora de seguimiento diario Toda documentación deberá estar archivada y disponible para auditoría.	- ISO 45001 – Cláusula 7.5.3 - Código del Trabajo – Art. 410

5.5 Protocolos de Emergencia

5.3.1 Respuesta ante Emergencias en Trabajos en Altura

Elemento	Descripción
Plan de emergencia específico por zona de trabajo	Se deberá contar con un plan de emergencia por cada frente de trabajo en altura, debidamente documentado y visiblemente accesible en campo. - El plan incluirá: rutas de evacuación, puntos de reunión, brigadas asignadas, responsables, números de contacto y ubicación de equipos de rescate. - Este plan será elaborado en coordinación entre el Responsable de SST del contratista y la Unidad Técnica de Fiscalización.
Normativa aplicable	- ISO 45001:2018 – Cláusula 8.2 (Preparación y respuesta ante emergencias) - Reglamento de Seguridad en la Construcción (Ecuador) - NFPA 101 – Código de Seguridad Humana
Simulacros periódicos de caída y rescate vertical	Realización de simulacros trimestrales de rescate vertical con participación obligatoria de todo el personal que labora en altura. - El ejercicio debe simular una caída desde un punto crítico y aplicar los protocolos definidos en el Plan de Rescate Vertical (ver sección 6.2). - El tiempo de respuesta debe ser inferior a 5 minutos desde la detección del incidente.
Normativa aplicable	- NFPA 1670 – Technical Rescue - ISO 45001:2018 – Cláusula 9.1.1 (seguimiento, medición y desempeño)
Equipamiento de rescate	Cada zona de trabajo en altura debe contar con un kit de rescate vertical compuesto por: - Trípode o anclaje portátil - Cuerda auxiliar certificada - Dispositivo de descenso controlado - Camilla flexible tipo Sked - Mosquetones y bloqueadores - Arnés de rescate. Todo el equipo debe cumplir con ANSI Z359 / NFPA 1983 y tener mantenimiento semestral documentado.
Normativa aplicable	- ANSI Z359 – Fall Protection and Rescue - NFPA 1983 – Standard on Life Safety Rope and Equipment for Emergency Services
Brigada de emergencia capacitada	El contratista debe conformar una Brigada de Rescate en Altura, integrada por mínimo 3 personas certificadas en: - Primeros auxilios - Manejo de trauma - Rescate con cuerdas y alturas - Uso de SCBA en caso de rescate mixto (altura + confinado) - Esta brigada debe estar disponible durante toda la jornada de trabajo.

Normativa aplicable	- Reglamento de Seguridad en la Construcción - ISO 45001:2018 – Cláusula 7.2 (Competencia)
---------------------	---

5.3.2 Respuesta ante Emergencias en Espacios Confinados

Elemento	Descripción
Plan de emergencia para ingreso a espacios confinados	Antes de toda actividad, se deberá aprobar un Plan de Emergencia Específico para Espacios Confinados, donde consten: - Procedimientos de evacuación de lesionados - Roles de cada integrante (vigilante, operador, rescatista) - Rutas de acceso - Procedimiento de ventilación y monitoreo - Listado de equipos de rescate y protección. - Este plan debe estar firmado por el Responsable de SST, el Supervisor y validado por la fiscalización.
Normativa aplicable	- NFPA 350 – Guide for Safe Confined Space Entry and Work - OSHA 1910.146 – Permit-Required Confined Spaces - ISO 45001:2018 – Cláusula 8.2
Sistema de rescate con línea de vida retráctil y trípode	Se debe instalar un sistema de extracción asistida (trípode + línea de vida retráctil o sistema polipasto) sobre el punto de ingreso, con resistencia mínima de 15 kN. - Este sistema debe estar conectado al arnés dorsal del trabajador en todo momento. - La operación del sistema será responsabilidad del vigilante externo, quien debe estar entrenado y atento al monitoreo continuo.
Normativa aplicable	- NFPA 1983 – Life Safety Rope and Equipment - ANSI Z359.4 – Systems for Rescue - Reglamento de Seguridad en la Construcción
Presencia de vigilante externo entrenado	Todo ingreso deberá estar acompañado por un vigilante externo, ubicado en la boca de acceso, con visión directa del trabajador o contacto vía radio. - Este vigilante debe estar capacitado en procedimientos de emergencia y manejo de SCBA, y no puede abandonar el punto de vigilancia bajo ninguna circunstancia.
Normativa aplicable	- NFPA 350 – Espacios confinados - Reglamento de Seguridad en la Construcción (Ecuador)
Equipo de comunicación redundante	Debe utilizarse un sistema de radio bidireccional y contar con respaldo por línea directa o intercomunicación fija entre el vigilante y el operador interno. - El sistema debe probarse diariamente antes del ingreso y validarse con bitácora de pruebas.

Normativa aplicable	- NFPA 350 - ISO 45001 – Cláusulas 8.2 y 9.1
Simulacro de rescate en espacio confinado	Se deberá ejecutar un simulacro de rescate en espacio confinado al menos cada 3 meses, incluyendo: - Activación de alarma - Extracción del trabajador simulado - Aplicación de primeros auxilios - Uso de SCBA si aplica - Evaluación de tiempos de respuesta, errores y oportunidades de mejora. - El simulacro será documentado, evaluado y aprobado por fiscalización.
Normativa aplicable	- NFPA 1670 - ISO 45001 – Cláusula 9.1.1

5.6 Plan de Monitoreo y Seguimiento

Objetivo General: Establecer acciones preventivas y de control operativo aplicables a los trabajos en altura y espacios confinados, orientadas a eliminar o reducir los riesgos antes, durante y después de la ejecución de las actividades críticas, de acuerdo con lo establecido en la ISO 45001:2018, el Reglamento de Seguridad en la Construcción, la Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo (Ecuador) y normas internacionales aplicables (ANSI, NFPA, NIOSH, ATEX, EN, OSHA).

Monitoreo y Seguimiento para Trabajos en Altura

Elemento	Descripción
Instalación de líneas de vida y puntos de anclaje certificados	Se deberá instalar líneas de vida horizontales o verticales certificadas bajo la norma ANSI Z359.1 o EN 795, unidas a puntos de anclaje estructurales tipo A o C que soporten al menos 22.2 kN (5000 lb). - Las líneas de vida deben inspeccionarse semanalmente y tras cada uso crítico. - Los anclajes deben estar identificados en planos, marcados en campo y señalizados con la capacidad de carga. - El diseño y cálculo estructural de estos puntos debe ser validado por un ingeniero civil colegiado.
Normativa aplicable	- ANSI Z359.1 / EN 795 - Reglamento de Seguridad en la Construcción (Ecuador) - ISO 45001 – Cláusula 8.1.4.2 (jerarquía de controles)
Sistemas anticaídas y equipos certificados	Todo el personal debe usar arnés tipo X de cuerpo completo, certificado ANSI Z359.11 y EN 361, con doble sistema de sujeción, absorbedor de energía, conectores de bloqueo automático y bloqueadores en caso de ascenso. - Los equipos deben tener registro individual, ficha técnica y hoja de

	inspección actualizada. - El uso de sistemas de detención de caídas será obligatorio en alturas ≥ 1.80 m.
Normativa aplicable	- ANSI Z359.11 - EN 361 - Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo (Ecuador) - ISO 45001 – Cláusula 7.5.3 (documentación de equipos)
Capacitación obligatoria en rescate y uso de EPP	Todo trabajador expuesto a riesgo de caída deberá recibir capacitación y evaluación práctica anual en: - Uso correcto del arnés - Identificación de puntos de anclaje - Técnicas de ascenso/descenso - Rescate vertical (según NFPA 1670) - Normas nacionales de trabajo en altura. La capacitación será certificada, registrada y validada por el responsable SST.
Normativa aplicable	- ISO 45001 – Cláusula 7.2 (Competencia) - Reglamento de Seguridad en la Construcción - NFPA 1670
Supervisión permanente y checklist pre-uso de EPP	La supervisión de tareas en altura será permanente por personal competente certificado, con uso obligatorio de checklist de verificación antes del inicio de cada jornada, el cual incluirá: - Inspección visual de EPP - Estado de líneas de vida y anclajes - Validación de condiciones ambientales (lluvia, viento). Este checklist se archivará digitalmente con firma del trabajador y del supervisor.
Normativa aplicable	- ISO 45001 – Cláusula 9.1 (seguimiento) - Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo

Monitoreo y Seguimiento para Espacios Confinados

Elemento	Descripción
Permiso de entrada con evaluación de gases	Es obligatorio emitir un Permiso de Entrada a Espacios Confinados (PEEC) antes de cada intervención, firmado por el supervisor SST. - Se realizará monitoreo de atmósfera con detector multigás certificado (calibrado), midiendo O₂, CO, H₂S y CH₄. - Se prohibirá el ingreso si el O₂ < 19.5% o existen niveles peligrosos según el límite de exposición permisible (LEP) definido por la ACGIH/NIOSH. - El permiso tendrá vigencia de una jornada y quedará archivado.
Normativa aplicable	- NFPA 350 - OSHA 1910.146 - Reglamento de Seguridad en la Construcción (Ecuador) - ISO 45001 – Cláusula 8.1.4.2
Ventilación mecánica y monitoreo continuo	Se deberá garantizar la ventilación forzada antes del ingreso y durante la ejecución, con un mínimo de 6 renovaciones de aire por hora. - El monitoreo continuo de gases se mantendrá activo mediante sensores conectados al vigilante externo. - En caso de detectar deficiencia de oxígeno o presencia de gases combustibles, se deberá evacuar inmediatamente y activar el protocolo de emergencia.
Normativa aplicable	- NFPA 350 - ISO 45001 – Cláusula 8.2 (emergencias) - Reglamento de Seguridad en la Construcción
Plan de evacuación y comunicación externa	Debe estar definido y aprobado un plan de evacuación interna en caso de emergencia. - Se debe contar con sistema de comunicación bidireccional entre el trabajador confinado, el vigilante externo y la brigada de rescate. - La comunicación será continua y probada antes de cada ingreso. - El vigilante debe estar entrenado y no debe realizar ninguna otra tarea durante el monitoreo.
Normativa aplicable	- NFPA 350 - ISO 45001 – Cláusulas 8.2 y 9.1
Personal capacitado en rescate y SCBA	Debe haber disponibilidad de personal entrenado en rescate y uso de SCBA para casos de atmósfera no controlada. - El equipo SCBA debe cumplir con NFPA 1981 y NIOSH 42CFR84. - Simulacros de ingreso y rescate serán obligatorios cada 3 meses.
Normativa aplicable	- NFPA 1981 - NIOSH/OSHA - ISO 45001 – Cláusula 7.2

Medidas Generales de Prevención y Control

Elemento	Descripción
Señalética preventiva y rutas de evacuación	Se instalará señalización conforme a la norma ANSI Z535 y NTE INEN 439, incluyendo: - Carteles de advertencia de riesgo - Rutas de evacuación visibles - Puntos de reunión señalizados - Señales fotoluminiscentes para emergencias. - Toda la señalética debe ser bilingüe (ES/EN) y de material resistente a condiciones climáticas.
Normativa aplicable	- ANSI Z535 - NTE INEN 439 - ISO 45001 – Cláusula 8.2 - Reglamento de Seguridad en la Construcción
Procedimientos escritos de trabajo seguro	Se deberán implementar Procedimientos Operativos Estandarizados de Seguridad (POES) por cada actividad crítica, incluyendo: - Descripción paso a paso - Identificación de riesgos - Medidas preventivas - Uso de EPP - Firma de lectura y compromiso del trabajador. Estos procedimientos serán elaborados por el responsable SST y validados por fiscalización.
Normativa aplicable	- ISO 45001 – Cláusulas 7.5 y 8.1 - Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo (Ecuador)
Revisión previa de equipos e instalaciones	Antes de iniciar cualquier tarea crítica, se debe realizar una inspección técnica documentada de: - Equipos de protección personal - Líneas de vida y anclajes - Equipos de ventilación - Detectores de gases - Plataformas y herramientas de trabajo. La revisión será diaria y previa al turno, mediante formatos de checklist físico o digital firmados por el supervisor.
Normativa aplicable	- ISO 45001 – Cláusula 9.1.1 - Reglamento de Seguridad en la Construcción

Estructura de responsabilidades

Cargo / Rol	Funciones Clave y Responsabilidades Técnicas	Normativa Aplicable
Fiscalizador de Obras	- Verificar el cumplimiento riguroso del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST). - Supervisar la validez de permisos de trabajo, capacitaciones y cumplimiento de cronogramas de seguridad. - Emitir informes técnicos de incumplimiento y solicitar medidas correctivas inmediatas. - Coordinar y ejecutar el control operativo del PSST, brindando retroalimentación continua al personal.	- Código del Trabajo (Art. 410) - ISO 45001:2018 – Cláusulas 9.1 y 10.2
Supervisor de SST (Contratista)	- Validar listas de verificación diarias, fichas de inspección de EPP, herramientas y atmósferas. - Participar en simulacros, auditorías y capacitaciones. - Gestionar el cumplimiento de protocolos. - Cumplir las instrucciones del personal técnico.	- Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo (Art. 29) - ISO 45001:2018 – Cláusulas 7.2 y 8.1
Trabajadores	- Participar en todas las capacitaciones y simulacros programados. - Utilizar correctamente el EPP certificado y reportar cualquier situación de riesgo. - Firmar consentimiento informado para ingreso a espacios confinados. - Presentar su propio PSST alineado al del proyecto.	- Código del Trabajo (Art. 89) - ISO 45001 – Cláusula 7.3 (Toma de conciencia)
Contratistas y subcontratistas	- Designar personal competente, certificado y responsable. - Garantizar disponibilidad de equipos, capacitación y cumplimiento de protocolos. - Participar activamente en las reuniones de coordinación de seguridad.	- Reglamento de Seguridad en la Construcción - ISO 45001 – Cláusulas 4.1, 5.3 y 8.1.4

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

- La presente propuesta técnica permitió abordar de manera estructurada y rigurosa la identificación, evaluación y control de los riesgos asociados a los trabajos en altura y en espacios confinados, los cuales representan actividades críticas dentro del proceso constructivo del Hospital de Baños, en el Cantón Cuenca. Mediante la aplicación de listas de verificación basadas en la normativa ecuatoriana de Seguridad y Salud en el Trabajo, como el Reglamento de Seguridad para la Construcción (Acuerdo Ministerial Nro. 174), el Código del Trabajo (Art. 410), y la Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo, se logró realizar un diagnóstico preciso y documentado de los factores de riesgo presentes en el entorno laboral.
- Posteriormente, se aplicó la metodología de William T. Fine como herramienta técnica para la evaluación y priorización de los riesgos laborales identificados, permitiendo establecer una jerarquía de intervención según la magnitud del daño potencial, la exposición y la probabilidad de ocurrencia. Este análisis evidenció la necesidad de implementar medidas correctivas inmediatas en actividades con riesgos de severidad alta, particularmente en tareas sin sistemas anticaídas certificados, ausencia de ventilación adecuada o supervisión ineficiente.
- Con base en los resultados obtenidos, se formuló un Plan Técnico de Prevención de Accidentes Laborales estructurado en cuatro pilares: (1) medidas organizativas, (2) medidas técnicas y de ingeniería, (3) medidas de prevención y control operativo, y (4) protocolos de emergencia. Este plan cumple con estándares internacionales como ISO 45001:2018, ANSI Z359.1 para sistemas de detención de caídas, y NFPA 350 para intervenciones seguras en espacios confinados, lo que garantiza su aplicabilidad y eficacia.
- Finalmente, este trabajo no solo ofrece una herramienta técnica útil para mitigar riesgos, sino que también contribuye a la consolidación de una cultura preventiva en obra, donde la seguridad se convierte en un valor transversal a la planificación, ejecución y control del proyecto. Su implementación sistemática permitirá reducir la accidentabilidad, proteger la vida de los trabajadores y asegurar el cumplimiento legal y ético del contratista y de la entidad fiscalizadora.

6.2 Recomendaciones

- Se recomienda establecer de forma obligatoria la emisión de permisos de trabajo específicos antes de ejecutar cualquier actividad en altura o en espacios confinados. Este permiso debe incluir como mínimo: análisis de riesgos mediante matriz IPERC, identificación del personal autorizado, firma del supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), plan de rescate, medios de comunicación disponibles, y medidas preventivas implementadas. La verificación de este permiso debe ser realizada por la fiscalización antes del inicio de cada

actividad crítica, conforme al artículo 29 del Reglamento de Seguridad para la Construcción y al Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196.

- Es fundamental establecer un programa anual de capacitación continua, que incluya contenidos actualizados sobre prevención de riesgos, trabajos en altura, acceso a espacios confinados, uso correcto del EPP, procedimientos de rescate, y respuesta ante emergencias. Este programa debe combinar talleres teóricos, prácticas en campo y simulacros reales. Se recomienda realizar capacitaciones trimestrales obligatorias, con registro documental de asistencia, evaluación de competencias adquiridas y renovación periódica de certificaciones, conforme a los lineamientos de la ISO 45001:2018 (cláusula 7.2 sobre competencia).
- Se debe asegurar la instalación de líneas de vida horizontales y verticales certificadas bajo la norma ANSI Z359.1, así como de puntos de anclaje fijos conforme a la norma EN 795, con una resistencia mínima de 22,2 kN (5000 lb). Todos estos sistemas deben estar identificados en planos estructurales, correctamente señalizados en obra y sometidos a inspecciones mensuales por personal calificado. La fiscalización debe validar el uso correcto de estos dispositivos antes del inicio de los trabajos en altura, como parte del protocolo de control.

7. Referencias bibliográficas

- Buendía, G.; Gómez, R. (2020). Evaluación de riesgos laborales en espacios confinados: Aplicación del método NTP 330 en la industria petroquímica. *Revista Seguridad y Ambiente Laboral*, 16(2), 45–59. <https://doi.org/10.32776/sel.v16i2.321>
- Calis, A.; Selim, A. (2022). Assessment of occupational health and safety risks in a Turkish public hospital using a two-stage hesitant fuzzy linguistic approach. *Environmental Science and Pollution*, 29, 36313–36325. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-021-18191-x>
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety. (2020, octubre 7). *Hazard and Risk*. https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/hazard/hazard_risk.html
- Cardoso, G.; Pujol, H.; Godinho, M.; Lucato, W.; Ferreira, J. (2021). Performance evaluation of occupational health and safety in relation to the COVID-19 fighting practices established by WHO: Survey in multinational industries. *Safety Science*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9761547/>
- Che, L.; Ya, L.; Chiu, Y.; Li, H.; Jong, Y.; Ming, L. (2020). Occupational health, and safety hazards faced by healthcare professionals in Taiwan: A systematic review of risk factors and control strategies. *SAGE Open Med*, 18(8), 1–9. <https://doi.org/10.1177/2050312120918999>
- Esra, S.; Arikan, F. (2020). A Multiple Criteria Risk Analysis Model and a Case Study in Metal Industry. *Open Journal of Business and Management*, 8(5). <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=102655>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2020). *Trabajos en altura: normativa y medidas preventivas*. Ministerio de Trabajo y Economía Social. <https://www.insst.es>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2021). *NTP 330: Evaluación del riesgo: el método del INSST*. Ministerio de Trabajo y Economía Social. https://www.insst.es/documents/94886/96076/ntp_330.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2022). *Estadísticas de accidentes de trabajo 2021*. <https://www.insst.es/estadisticas>
- Jensen, R.; Bird, R.; Nichols, B. (2022). Risk Assessment Matrices for Workplace Hazards: Design for Usability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8910355/>
- Julio, C.; Pita, C. (2023). Riesgo laboral y bioseguridad aplicado en el personal de salud. *Journal Scientifi*. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.2.2023>
- López, M.; Suárez, F. (2019). *Gestión de la seguridad y salud laboral: Conceptos clave y herramientas*. Editorial UOC.
- Marhavi, P.; Pliaki, F.; Koulourioti, D. (2022). International Management System Standards Related to Occupational Safety and Health: An Updated Literature Survey. *Sustainability*, 14(13282), 1–29. <https://doi.org/10.3390/su142013282>
- Ministerio de Trabajo del Ecuador. (2017). *Norma Técnica de Seguridad para Trabajos en Altura*. Acuerdo Ministerial N.º 174. <https://www.trabajo.gob.ec>

- Moreno, A.; Enciso, F.; Rocío, J.; Guerrero, L. (2020). Diseño de programa para la prevención del peligro mecánico y mitigación de accidentes de trabajo en el área de producción en IM industrial de maderas S.A.S. *Corporación Universitaria Minuto de Dios Rectoría Virtual y a Distancia Sede*. https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/11203/1/TE.RLA_MorenoAngie-EncisoFlor-MosqueraJenny-GuerreroLeidy_2020.pdf
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2020). *NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards: Confined Spaces*. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/niosh/npg/default.html>
- Neusa, G.; Jiménez, J.; Navarrete, E. (2023). Riesgo laboral y sus patologías ocupacionales derivadas en el sector florícola de Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, XXIX(2), 421–431. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/racs/index>
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (1993). *Permit-Required Confined Spaces Standard: 29 CFR 1910.146*. U.S. Department of Labor. <https://www.osha.gov/confined-spaces>
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2015). *Fall Protection in Construction: 29 CFR 1926 Subpart M*. U.S. Department of Labor. <https://www.osha.gov/fall-protection>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (s.f.). *Occupational safety and health*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-port_of_spain/documents/presentation/wcms_250188.pdf
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2022). *Occupational Safety and Health: A Global Strategy*. <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and->
- Ove, N.; Rodriguez, F.; Spilski, J.; Lachmann, T. (2021). Development of a Digital Video-Based Occupational Risk Assessment Method. *Frontiers in Public Health*, 9(683850). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8222799/#B3>

8. Anexos

Anexo 1. Checklist Ampliado de Seguridad en Trabajos en Altura y Espacios Confinados

Módulo 1: Trabajos en Altura

Checklist Integral de Seguridad en Obras de Construcción

Este checklist compila los requisitos esenciales para la gestión de riesgos en sitios de construcción, con énfasis en trabajos en altura y espacios confinados. Se basa principalmente en la norma técnica en seguridad e higiene del trabajo (anexo 3) de las normas generales para el cumplimiento y control de las obligaciones laborales de los empleadores públicos y privados en materia de seguridad y salud en el trabajo acuerdo ministerial 196 y en el Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas (Acuerdo Ministerial 174, 2008), entre otras disposiciones vigentes en Ecuador.

1. Trabajo en Altura

Ítem	Criterio de evaluación	Normativa / Artículo	Cumple (Sí/No/N.A.)
1	Trabajo planificado y autorizado por persona competente	NT SHT Art. 118	SI
2	Supervisión permanente durante la ejecución	NT SHT Art. 118	SI
3	Uso de EPP certificado (arnés, línea de vida, casco con barboquejo)	NT SHT Art. 118	NO
4	Instalación de protecciones colectivas (barandillas, redes, pescantes)	NT SHT Art. 119	NO
5	No superar capacidad de carga del sistema o equipo	NT SHT Art. 119	SI
6	Evaluación de condiciones de viento antes y durante la tarea	NT SHT Art. 119	NO
7	Gestión de riesgos eléctricos (desenergización o protecciones aislantes)	NT SHT Art. 119	NO
8	Protección de cuerdas/cables en bordes o aristas filosas	NT SHT Art. 119	NA
9	Aptitud médica del trabajador para trabajo en altura	NT SHT Art. 118	NO

2. Andamios y Plataformas

Ítem	Criterio de evaluación	Normativa / Artículo	Cumple (Sí / No / N.A.)
1	Diseño / montaje por personal autorizado	Reg. Constr. Art. 103-2	NA
2	Inspección diaria de estado y estabilidad	Reg. Constr. Art. 103-3	NO
3	Barandillas y rodapiés cuando >1,8 m	Reg. Constr. Art. 103-1	NO
4	Capacidad para resistir 4× la carga de uso	Reg. Constr. Art. 101	NO
5	Arriostramiento y fijaciones adecuadas	Reg. Constr. Art. 108	SI
6	Prohibido usar escaleras de mano como andamios	Reg. Constr. Art. 110 "Queda prohibido"	SI

3. Pasarelas, Rampas y Accesos

Ítem	Criterio de evaluación	Normativa / Artículo	Cumple (Sí / No / N.A.)
1	Pasarelas $\geq 0,60$ m de ancho, piso continuo, sin resaltes	Reg. Constr. Art. 101	SI
2	Pasarelas > 1,8 m con barandillas y rodapiés	Reg. Constr. Art. 101	SI
3	Rampas $\geq 0,60$ m ancho, inclinación $\leq 20^\circ$ (óptimo 15°)	Reg. Constr. Art. 102	SI
4	Listones transversales cada $\leq 0,40$ m en rampas	Reg. Constr. Art. 102	SI
5	Accesos seguros a todas las áreas de trabajo	Reg. Constr. Art. 116	SI

4. Protección Colectiva

Ítem	Criterio de evaluación	Normativa / Artículo	Cumple (Sí / No / N.A.)
1	Instalación de sistemas colectivos cuando >1,8 m	Reg. Constr. Art. 111	NO

2	Restitución inmediata de protecciones retiradas	Reg. Constr. Art. 112	SI
3	Marquesinas en entradas y vías de circulación	Reg. Constr. Art. 113	NO
4	Redes de protección certificadas (100 kg desde 6 m)	Reg. Constr. Art. 115	NO

5. Espacios Confinados

Ítem	Criterio de evaluación	Normativa / Artículo	Cumple (Sí / No / N.A.)
1	Identificación y clasificación del espacio (Tipo I/II)	NT SHT Art. 120	SI
2	Permiso de trabajo especial emitido	NT SHT Art. 121-2	SI
3	Medición atmosférica inicial y continua	NT SHT Art. 121-4	NO
4	Ventilación adecuada antes y durante ingreso	NT SHT Art. 121-5	SI
5	Trabajadores capacitados y registros disponibles	NT SHT Art. 121-6	SI
6	Vigía externo con comunicación permanente	NT SHT Art. 121-9	SI
7	Plan de rescate escrito incorporado al permiso	NT SHT Art. 121-10	NO
8	Procedimiento de bloqueo/etiquetado para energías	NT SHT Art. 121-12	NA

6. Excavaciones y Trabajos Subterráneos

Ítem	Criterio de evaluación	Normativa / Artículo	Cumple (Sí / No / N.A.)
1	Ventilación que mantenga contaminantes < LMP	NT SHT Art. 127-1	NA
2	Niveles de iluminación adecuados en túnel	NT SHT Art. 127-2	NA
3	Comunicación bidireccional interior-exterior	NT SHT Art. 127-3	NA

7. Permisos de Trabajo

Ítem	Criterio de evaluación	Normativa / Artículo	Cumple (Sí / No / N.A.)
1	Permiso en caliente para soldadura / corte	Reg. Constr. Art. 60-a	SI
2	Permiso en frío para otras tareas de mantenimiento	Reg. Constr. Art. 60-b	SI
3	Permiso eléctrico para trabajos energizados	Reg. Constr. Art. 60-c	SI
4	Suspensión de tarea si requisitos no se cumplen	Reg. Constr. Art. 60-d	SI

8. Maquinaria y Equipos

Ítem	Criterio de evaluación	Normativa / Artículo	Cumple (Sí / No / N.A.)
1	Operadores capacitados y con licencia adecuada	Reg. Constr. Art. 100-3	SI
2	Límites de desnivel y velocidad respetados	Reg. Constr. Art. 100-2,4	SI
3	Exámenes médicos periódicos (columna) a operadores	Reg. Constr. Art. 100-4	NO

9. Equipos de Protección Personal

Ítem	Criterio de evaluación	Normativa / Artículo	Cumple (Sí / No / N.A.)
1	Arnés certificado para riesgo de caída	Reg. Constr. Art. 118-1	SI
2	Casco de seguridad conforme a normas	Reg. Constr. Art. 118-2	SI
3	Protección respiratoria en atmósferas contaminadas	Reg. Constr. Art. 118-3	NA
4	Máscara de soldar y protecciones corporales	Reg. Constr. Art. 118-4	SI
5	Protectores oculares para esmerilado, picado, etc.	Reg. Constr. Art. 118-5	SI

10. Señalización, Orden y Limpieza

Ítem	Criterio de evaluación	Normativa / Artículo	Cumple (Sí / No / N.A.)
1	Zona de andamios en montaje señalizada/cercada	Reg. Constr. Art. 106-2	NO
2	Retiro diario de escombros y desechos de andamios	Reg. Constr. Art. 106-4	NO
3	Zona de carga de elevadores acotada y señalizada	Reg. Constr. Art. 6-13	NA