

Guía para implementar procedimientos seguros de trabajo en espacios confinados para las Mipymes que desarrollan labores de construcción en las tres líneas de negocio que realiza la Constructora Colpatria S.A.S en Colombia.

Leidy Tatiana Jiménez Patiño

Mauricio Hómez González

Asesor(a)

Mg. Julietha Alexandra Oviedo Correa

Especialización En Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo

Dirección De Posgrados

Universidad ECCI

Bogotá, 07 de noviembre de 2021

Guía para implementar procedimientos seguros de trabajo en espacios confinados para las Mipymes que desarrollan labores de construcción en las tres líneas de negocio que realiza la Constructora Colpatria S.A.S en Colombia.

Leidy Tatiana Jiménez Patiño

Código 107289

Mauricio Hómez González

Código 107289

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en:
Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Especialización En Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo
Dirección De Postgrados**

Universidad ECCI

Bogotá D.C. 07 de noviembre de 2021

DEDICATORIA

Para quien hoy no esta a mi lado pero que siempre estará en mi corazón (mi padre).

Para mi hijo en quien confío para que forje todos sus propósitos, desde la plena convicción de sus capacidades y de mi incondicional apoyo.

AGRADECIMIENTOS

A la universidad ECCI por brindar el colegiado de directivos y docentes que orientaron este proceso de formación para aportar a nuestra trayectoria profesional, y sin duda a mi compañero Mauricio Hómez por su confianza en mí para desarrollar este proyecto.

A mi familia, amigos que siempre han estado presentes y con los que siempre he contado, a mi compañera Tatiana Jiménez por su incansable dedicación y fortaleza.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto presenta como resultado, una guía para implementar procedimientos seguros de trabajo en espacios confinados para las Mipymes que desarrollan labores de construcción en las tres líneas de negocio que realiza la Constructora Colpatria S.A.S., en Colombia, siendo que recientemente fue expedida la Resolución 0491 de 2020 que estable los requisitos mínimos para actividades en espacios confinados, se evidencia el desconocimiento de estas disposiciones por parte de las Mipymes que son aliados para la puesta en marcha de los proyectos que lidera la Constructora Colpatria S.A.S., bajo sus tres líneas de negocio, que son: Vivienda, Infraestructura y Construcción a Terceros (CAT), dilucidando los riesgos ante los cuales se exponen los trabajadores dada la obligatoriedad de estas actividades de construcción, lo que hace necesario enmarcar estas disposiciones en términos de fácil comprensión, para que de forma proactiva y anticipada puedan integrarse dichos procedimientos seguros en los términos contractuales que se pacten entre ambas partes, en aras de garantizar su implementación, en dimensión de los múltiples beneficios que se vislumbran de ello para el sector y sus trabajadores.

Es así como se presenta en la primera fase, los diferentes riesgos identificados a los que se exponen los trabajadores de las Mipymes que desarrollan procesos de cimentaciones, excavaciones y mantenimiento como labores constructivas que se requieren en las tres líneas de negocio que lidera la Constructora con ello se prosigue en la segunda fase a presentar los requerimientos mínimos para garantizar la SST de los trabajadores, que realizan trabajos de construcción en espacios confinados, que se contemplan bajo la adopción de medidas de prevención y medidas de protección para implementar los procedimientos de trabajo seguro en estos espacios, que se plantean para los tres procesos abordados en la primera fase de la investigación, junto con la adopción de un plan de rescate que debe considerarse ante la ocurrencia de emergencias que puedan afectar la seguridad y salud de los trabajadores que se encuentren ejecutando las labores requeridas en mención.

Todo lo anterior, hace que para su implementación deban asignarse los roles y responsabilidades a los actores involucrados en el desarrollo de estas labores, tal como se presenta en la tercera fase, para ser tenido en cuenta en los términos y condiciones de los

contratos suscritos entre las Mipymes y la Constructora Colpatria S.A.S., siguiendo las disposiciones normativas que rige el sector trabajo para el caso colombiano.

Finalmente se presentan las conclusiones a partir de este resultado, junto con las recomendaciones que pueden considerarse para adelantar procedimientos seguros en otros procesos de construcción que puedan desarrollar las Mipymes, para contribuir al buen desarrollo de los proyectos que impulse la Constructora Colpatria S.A.S.

RESUMEN

Esta guía para implementar procedimientos seguros de trabajo en espacios confinados para las Mipymes que desarrollan labores de construcción en las tres líneas de negocio que realiza la Constructora Colpatria S.A.S., en Colombia, está dirigida a las Mipymes del sector para facilitar y garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores, beneficiar la puesta en marcha de proyectos del sector que lidera la Constructora Colpatria S.A.S., y evitar que se incurra en afectaciones legales, económicas, y sociales que pueden derivarse del incumplimiento de la normatividad en materia de seguridad y salud en el trabajo en espacios confinados, que para el caso colombiano se reglamenta por medio de la Resolución 0491 de 2020 que estable los requisitos mínimos para actividades en espacios confinados.

Para ello, se accede a los referentes conceptuales, técnicos, y normativos reconocidos a nivel internacional y nacional, que aluden el desarrollo de actividades constructivas en función de la seguridad y salud de los trabajadores que se desempeñan en el sector de construcción, así como las iniciativas y aportes adelantados por la Constructora Colpatria S.A.S., para minimizar y evitar los riesgos asociados a procesos constructivos, que puedan comprometer el bienestar de los trabajadores y la competitividad del sector.

Palabras claves:

Espacios confinados, seguridad y salud en el trabajo, sector de construcción, Mipymes, trabajadores, riesgos, medidas preventivas, medidas de protección, requerimientos mínimos, permiso de trabajo, rescate.

ABSTRAC

This guide to implement safe work procedures in confined spaces for MSMEs that carry out construction work in the three business lines carried out by Constructora Colpatría S.A.S., in Colombia, it is aimed at MSMEs in the sector to facilitate and guarantee the safety and health of workers, benefit the implementation of projects in the sector led by Constructora Colpatría SAS, and avoid incurring legal, economic, and social issues that may arise from non-compliance with the regulations on safety and health at work in confined spaces, which for the Colombian case is regulated by Resolution 0491 of 2020, which establishes the minimum requirements for activities in confined spaces.

For this, access is made to the conceptual, technical, and normative references recognized at the international and national level, which refer to the development of construction activities based on the safety and health of the workers who work in the construction sector, as well as the initiatives and contributions advanced by Constructora Colpatría S.A.S., to minimize and avoid the risks associated with construction processes, which may compromise the well-being of workers and the competitiveness of the sector.

Keywords:

Confined spaces, occupational health and safety, construction sector, MSMEs, workers, risks, preventive measures, protection measures, minimum requirements, work permit, rescue.

Tabla de contenido

Tabla de contenido	9
Título de la investigación	12
1. Problema de investigación.....	12
1.1 Descripción del problema.....	12
1.2 Formulación del problema	14
2. Objetivos	15
2.1 Objetivo general	15
2.2 Objetivos específicos:	15
3. Justificación y delimitación	15
3.1 Justificación	15
3.2 Delimitación.....	17
3.3 Limitaciones.....	17
4. Marco de Referencia.....	18
4.1 Estado del arte.....	18
4.2 Marco teórico	25
4.3 Marco legal	37
5. Marco metodológico de la investigación	49
5.1 Paradigma	49
5.2 Método.....	49
5.3 Tipo de investigación.....	50
5.4 Fases de investigación	50
5.5. Población	52
5.6. Hipótesis de la investigación.....	52
5.7. Fuentes de información.....	53
5.8. Mecanismos para el desarrollo de actividades.....	53
5.9. Cronograma definido para el desarrollo del presente proyecto de investigación	55
6. Resultados.....	56
6.1 Fase 1. Identificación los peligros y riesgos generados por el desarrollo de los procesos constructivos en espacios confinados que realizan las Mipymes.....	56
6.2. Fase 2. Requerimientos mínimos para garantizar la SST de los trabajadores que realizan trabajos de construcción en espacios confinados.....	61
6.3. Fase 3: Responsabilidades y roles para el desarrollo de trabajos en espacios confinados.....	86
7. Discusión	95

8. Análisis financiero Costo- Beneficio	98
9. Conclusiones y recomendaciones	102
9.1. Conclusiones.....	102
9.2 Recomendaciones.....	103
10. Referencias	105

Listado de anexos

- Anexo 1:** Perfil de los trabajadores (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 2:** Plan de capacitación (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 3:** Procedimiento diligenciado (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 4:** Formato de permiso de trabajo (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 5:** Procedimiento para el diligenciamiento del formato APA (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 6:** Análisis de Peligro por Actividad (APA) (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 7:** Mediciones (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 8:** Energías peligrosas (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 9:** Temperatura (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 10:** Ventilación (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 11:** Iluminación (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 12:** Comunicaciones (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 13:** Evacuación (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 14:** Elementos de Protección Personal (EPP's) (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 15:** Procedimientos para adquisición de equipos (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 16:** Procedimiento para retiro de equipos (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 17:** Inventario de equipos (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 18:** Hoja de vida de equipos (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 19:** Formato de inspección de equipos (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 20:** Formato de reporte de daño (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 21:** Procedimientos de trabajo en espacios confinados (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 22:** Plan de trabajo (Excel Anexos TG-EC)
- Anexo 23:** MATRIZ GTC45-TG-EC

Lista de Tablas

Tabla 1: Responsabilidades del empleador y del trabajador en materia de salud y seguridad en el trabajo, adaptado de (Unipymes, 2017). Elaboarción propia, 2021.....	26
Tabla 2: Tipos de riesgos asociados al trabajo en espacios confinados. Fuente (Basterretxea, s. f.)	33
Tabla 3: Normatividad adoptada en el contexto colombiano para el trabajo en espacios confinados.	38
Tabla 4: Normatividad complementaria para el desarrollo de trabajos en espacios confinados.	48
Tabla 5: Mecanismos para el análisis de la información. Elaboración propia, 2021.	53
Tabla 6: Cronograma definido para el desarrollo del proyecto de investigación. Elaboración propia,, 2021.	55
Tabla 7: Priorización de riesgos identificados por el desarrollo de actividades constructivas en espacios confinados. Elaboración propia, 2021.....	57
Tabla 8: Medidas colectivas de prevención. Elaboración propia, 2021.	66
Tabla 9: Administración y control de equipos.....	70
Tabla 10: Procesos constructivos que requieren manejo en espacios confinados.	73
Tabla 11: Etapas del procedimiento de trabajo en espacios confinados.....	74
Tabla 12: Términos y definiciones.	80
Tabla 14: Costos administrativos. Elaboración propia, 2021.	99
Tabla 15: Costos operativos. Elaboración propia, 2021.	100

Listado de Figuras

Figura 1: Fases de investigación del presente proyecto de investigación. Elaboración propia... ..	51
Figura 2: Plano de influencias y dependencias entre los principales actores que son responsables del SG-SST que desarrolla la Constructora Colpatria. Elaboración propia. 2021.....	88
Figura 3: Combinación de relaciones entre los principales actores que son responsables de implementar el SG-SST en la Constructora Colpatria. Elaboración propia, 2021.	89

Título de la investigación

Guía de procedimientos seguros de trabajo en espacios confinados para para las Mipymes que desarrollan labores de construcción en las tres líneas de negocio que realiza la Constructora Colpatria S.A.S., en Colombia.

1. Problema de investigación

1.1 Descripción del problema

En Colombia el sector de construcción, se ubica en los primeros lugares de los sectores que reportan accidentes de trabajo y enfermedades laborales asociadas a sus actividades, como lo suscitan (León et al., 2017), gracias al estudio realizado por dichos autores, pueden dilucidarse las diversas causas y efectos que propician este panorama, para el caso de las Mipymes del sector, implica un desafío para estas empresas para fortalecer sus Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (en adelante SG-SST), conforme a los requerimientos mínimos que deben cumplir mediante los SG-SST, que se encuentran definidos en la Resolución 0312 de 2019 para su implementación por parte de las empresas.

En este sentido, siendo que por las actividades del sector de construcción se clasifica en riesgo de clase V, según lo definido en el Decreto 1295 de 1994 (artículo 26) (Ministerio de Trabajo, 1295), se han identificado deficiencias asociadas al desarrollo de procesos específicos en este sector de trabajo de alto riesgo, como son los desarrollados en los espacios confinados; pues si bien la mayoría de las empresas cuentan con procedimientos, las Mipymes emplean sistemas de gestión básicos, y dada su capacidad técnica y operativa, algunas de estas empresas carecen de procedimientos que permita atender proyectos que involucren actividades y construcciones en espacios confinados, bajo el cumplimiento de los requisitos mínimos para garantizar las condiciones de SST que permitan su buen desarrollo, en el marco de dicha normatividad que reglamenta su aplicación.

Esto obedece principalmente debido a la falta de personal capacitado en SST en el recurso humano que conforma las Mipymes de construcción, siendo un limitante para abordar los requerimientos mínimos en el SG-SST, que garantice su cumplimiento, de lo cual depende el buen desarrollo de las actividades laborales, así como la seguridad y salud de los trabajadores que se encargan de ello.

Si bien la mayoría de las Mipymes de construcción, han surgido de grandes contratos suscritos con grandes empresas, y por ello soportan su experiencia en el desarrollo de actividades constructivas, también es necesario reconocer que en los procesos de revisión de los requerimientos para licitar con grandes empresas del sector de construcción como la Constructora Colpatria, en algunos casos no resultan aprobadas para llevar a cabo dichas labores de obra, ya que dejan a entrever su desconocimiento sobre las obligaciones legales en materia de SST, y en consecuencia de ello pueden desplegarse demandas por parte de los trabajadores, dado que no se garantizan las condiciones de SST, para el desarrollo de sus actividades laborales en este sector productivo, dando lugar a consecuencias negativas en el ámbito administrativo, penal, civil y económico, afectando a las partes interesadas en la ejecución de dichos proyectos.

Así mismo, se denota la necesidad de que las gerencias de estas Mipymes reconozcan y analicen las experiencias pasadas para fortalecer la toma de decisiones respecto a la SST, en donde cobra relevancia la adopción del ciclo PHVA, ya que esta herramienta de gestión permite planear, hacer, verificar y actuar frente al desarrollo de procesos, de manera que se potencie el desempeño de las organizaciones, como se propone el desarrollo de este proyecto de investigación, a partir del desarrollo de procedimientos seguros de trabajo en espacios confinados por parte de las Mipymes de construcción.

Con todo lo anterior, se consideran los posibles efectos derivados de dichas causas, siendo que puede aumentarse los riesgos asociados a estas actividades constructivas, afectando la seguridad y salud de los trabajadores, y por ende obliga a que las empresas incurran en costos de ineficiencia para atender de manera reactiva las consecuencias generadas por los accidentes, enfermedades laborales y posibles demandas, que sean atribuidas a las deficiencias en el desarrollo de las actividades constructivas en espacios confinados.

No obstante, la falta de claridad sobre las condiciones mínimas de seguridad para el desarrollo de procedimientos constructivos en espacios confinados sobrecoge la necesidad de

definir las responsabilidades para su implementación en los SG-SST conforme a los mínimos requerimientos de la Resolución 0312 de 2019, y los reglamentos específicos que rigen las actividades del sector de construcción en espacios confinados.

De esta manera, es claro que el incumplimiento de la normatividad puede conllevar a la imposición de sanciones o incluso el cierre de empresas, sumado al detrimento de la reputación de las empresas encargadas de estos procedimientos en el sector, especialmente las Mipymes.

1.2 Formulación del problema

Considerando que en Colombia, se cuenta con la Resolución 0491 de 2020 que establece los requisitos mínimos para actividades en espacios confinados, para el caso de muchas de las Mipymes que ofrecen el desarrollo de trabajos de construcción, para llevar a cabo los proyectos que se acogen a las tres líneas de negocio de la Constructora Colpatria S.A.S., en este caso la Constructora ha identificado un alto desconocimiento frente al cumplimiento de los requisitos mínimos para garantizar la SST por parte de estas pequeñas empresas, lo cual implica la formulación e implementación de procedimientos específicos acorde a sus actividades constructivas, tal como se requiere en las Mipymes que desarrollan trabajos en espacios confinados para el sector de construcción, de manera que se integren los parámetros mínimos y básicos que deben tener este tipo de actividades, para beneficio de la seguridad y salud de los trabajadores, la empresa, los clientes y demás partes interesadas.

Con base en el desarrollo del presente proyecto se pretende responder a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los mínimos procedimientos seguros que deben garantizar las Mipymes para realizar trabajos de construcción en espacios confinados que garanticen la SST de sus trabajadores en las tres líneas de negocio que desarrolla la Constructora Colpatria S.A.S.?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Diseñar una guía de procedimientos seguros de trabajo en espacios confinados para las Mipymes que desarrollan labores de construcción en las tres líneas de negocio que realiza la Constructora Colpatria S.A.S., en Colombia.

2.2 Objetivos específicos:

Identificar los peligros y riesgos generados por el desarrollo de los procesos constructivos en espacios confinados que realizan las Mipymes.

Establecer los mínimos requerimientos para garantizar la SST de los trabajadores que realizan trabajos de construcción en espacios confinados.

Definir y establecer roles y responsabilidades de los actores involucrados en la ejecución de los trabajos en espacios confinados.

3. Justificación y delimitación

3.1 Justificación

Según (Escuela de Salud Pública de Rutgers, 2015), se entiende como espacio confinado aquellos espacios que no se encuentran diseñados ni adecuados para la ocupación continua de un trabajador, el cual cuenta con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el cual pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, entre algunas variables definidas para este trabajo.

Ante dichas condiciones, deben identificarse y atenderse los diferentes riesgos asociados al trabajo en espacios confinados, considerando los derechos de los trabajadores, así como las

responsabilidades de estos y de los empleadores para garantizar la seguridad y salud en el trabajo, como lo suscita (Escuela de Salud Pública de Rutgers, 2015).

Es así como en el caso colombiano, surge la Resolución 0491 del 24 de febrero de 2020, expedida por el Ministerio del Trabajo, que define los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajos en espacios confinados.

Según la Constructora Colpatria, frente a los requerimientos de dicha Resolución, algunas pequeñas empresas no cuentan con capacidad técnica interna, que les permita desarrollar un programa acorde con sus actividades que determine cuáles son los mínimos requerimientos que garanticen la SST, definiendo procedimientos, junto con roles y responsabilidades para el desarrollo de estas actividades de alto riesgo, que son desarrolladas en las tres líneas de negocio (vivienda, construcciones a terceros, e infraestructura) que ejecuta la Constructora Colpatria S.A.S como cliente.

En este caso, las Mipymes que desarrollan actividades en espacios confinados, exponen a sus trabajadores continuamente a los riesgos generados en estos lugares, por su desconocimiento frente a las medidas de prevención, protección y control, que las hace más susceptibles a que sufran accidentes laborales y/o adquieran enfermedades laborales, que afectan a los trabajadores. Por lo anterior surge la importancia de desarrollar una guía de procedimientos seguros que permita implementar acciones que eliminen o minimicen este impacto por parte de las Mipymes hacia este tipo de proyectos que ejecuta la Constructora Colpatria.

El desarrollo inevitable de estas tareas determina la obligación y conveniencia de estar adecuadamente preparados para realizar dichos trabajos de manera segura y si eventualmente se presenta, atender con éxito las posibles situaciones de emergencia que se puedan presentar por la realización de estas actividades constructivas.

Es por lo anterior que el diseño de la guía de procedimientos seguros en espacios confinados, buscará establecer pautas y criterios para que las Mipymes puedan contar con un modelo que les permita atender y asegurar este tipo de actividades de alto riesgo y de esta manera, tener un mayor control y cumplimiento de los requerimientos establecidos por la normatividad y que están considerados en los SG-SST que son de obligatoriedad para todas las

empresas del sector de la construcción, en especial los procesos que desarrolla la Constructora Colpatria.

De esta manera, contar con una guía de procedimientos seguros en espacios confinados, permitirá a las Mipymes adoptar herramientas de planeación, control y seguimiento, para el desarrollo de las actividades constructivas, con el fin de asegurar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Así mismo, se espera que se reduzcan los riesgos para las Mipymes, por medio de acciones de control, como lo atribuye (Escuela de Salud Pública de Rutgers, 2015), ante el incumplimiento de la normatividad que rige al sector, y evitar posibles demandas de quienes se vean afectados por la exposición a estos riesgos, y en el mismo sentido los costos que impliquen atender las enfermedades o accidentes de trabajo que se puedan generar por la falta de procedimientos seguros para este tipo de labores.

3.2 Delimitación

La presente guía aplica a todos los trabajadores de las empresas dependientes e independientes, contratistas, subcontratistas tipo Mipymes, que realicen actividades en espacios confinados para el desarrollo de las tres líneas de negocio que lidera la Constructora Colpatria S.A.S.

3.3 Limitaciones

Su aplicación depende de las condiciones contractuales suscritas en los contratos de obra.

Capacidad técnica por parte de los líderes de las empresas, para poder determinar cuáles son las variables que se deben considerar al momento de implementar un trabajo en un espacio confinado.

Falta de capacitación a los trabajadores que permita que tomen las mejores decisiones y desarrollen buenas prácticas constructivas en el desarrollo de actividades en este tipo de áreas.

Diseños inadecuados de espacios confinados sin considerar los mínimos requerimientos normativos, que dimensionen variables de accesibilidad, construcción, operación y futuros mantenimientos a que haya a lugar.

4. Marco de Referencia

4.1 Estado del arte

En esta sección, se sintetizan los resultados de la indagación preliminar al desarrollo del presente trabajo de investigación, a partir de estudios que han abordado los riesgos derivados de la ejecución de trabajos de mantenimiento, limpieza, toma de datos, entre otros, que se desarrollan en el sector de construcción a nivel nacional e internacional, que también fundamentan diferentes propuestas para prevenir, controlar y atender los diferentes riesgos que pueden afectar la seguridad y la salud de los trabajadores de dicho sector, por lo cual se contemplan como referentes para alcanzar el objetivo que se propone para este proyecto.

Respecto a la evolución del concepto de trabajo en espacios confinados, (Albadán, 2020) como autor del trabajo titulado “Análisis de la Gestión Preventiva de Trabajo en espacios confinados en Colombia” presentado en la Universidad Militar Nueva Granada en el año 2020, vislumbra esta evolución a partir de la normatividad internacional y nacional que ha sido adoptada por los diferentes sectores que realizan trabajos en espacios confinados, como los sectores de minería, construcción, agricultura y transporte. Adicionalmente el autor en su ensayo analiza los diferentes requisitos normativos que son de cumplimiento para el desarrollo de esta actividad de alto riesgo describiendo los riesgos y peligros asociados a esta actividad. De igual manera presenta una evaluación descriptiva de las enfermedades laborales generadas por la exposición continua en el desarrollo de esta actividad así como la clasificación de los principales sectores económicos que son determinantes por ser de mayor consideración en el desarrollo de actividades de espacios confinados.

Siguiendo con la revisión, se encontraron aportes metodológicos de valoración, análisis y de planeación de trabajos seguros para el sector de construcción, contemplando los peligros y riesgos que se pueden generar en espacios confinados, como los de (Patricia et al., 2018), quienes presentaron un “Modelo de gestión para riesgos y peligros en espacios confinados mediante el uso del explosímetro en el sector de la construcción” desde la Universidad Distrital José Francisco de Caldas en el año 2018. El principal objetivo de este proyecto de grado fue el de proponer un modelo de gestión para la limpieza y desinfección de tanques de reserva de agua potable teniendo como alcance todas las empresas, contratistas y subcontratistas que realizan este

tipo de actividades. Este trabajo de investigación abordó los riesgos asociados al proceso de limpieza y desinfección de tanques de reserva de agua potable y residual, que se realiza en el sector de construcción en espacios confinados, por lo cual presenta las medidas de prevención y protección para los trabajadores encargados de este proceso, ya que en su momento para el caso colombiano, no se contaba con un recurso normativo específico que regulara el trabajo en los diferentes tipos de espacios confinados en los que se ejecutan diferentes labores. La clasificación presentada fue basada en los lineamientos establecidos en las normas NIOSH presentando un modelo de gestión de riesgos y peligros aplicables a esta actividad.

Así mismo, (BARRERA et al., 2021) presentaron el proyecto titulado “Guía para el Diseño del Programa para Trabajo en Espacios Confinados en el Sector de la Construcción”, ante la Universidad ECCI en el año en curso, sustentando que las empresas dedicadas a trabajos de construcción, ejecutaban sus labores con base en procesos de seguridad y salud en el trabajo definidas para el sector de minería, lo cual hizo necesaria la expedición de la resolución de la Resolución 0491 del 24 de febrero de 2020 por parte del Ministerio de Trabajo. De manera que dicha Guía, contempla la necesidad de definir las medidas de prevención y control de los riesgos asociados al trabajo de espacios confinados, que respondan a las necesidades del sector de construcción, con base en la Resolución 0312 de 2019. El objetivo principal del documento era el diseñar una guía para la realización de trabajos en espacios confinados en el sector de la construcción. De igual manera el documento identifica los peligros generados por esta actividad presentando una evaluación de los riesgos asociados a esta actividad, lo cual permitió a los autores definir los principales componentes requeridos para la elaboración del programa para el sector de la construcción.

Desde el contexto internacional (Basterretxea, s. f.), presentó la “Guía de Trabajos en Recintos Confinados”, desde el Instituto de Formación Práctica de Riesgos Laborales del Gobierno Español, y acentúa que al diseñar procedimientos de trabajo seguro en espacios confinados, es importante evitar la realización de procedimientos muy genéricos basados en el contenido directo de las normas existentes o de otros procedimientos similares, ya que al tratarse de lugares con características particulares, “un documento generalista no suele ser adecuado” según dicho autor. Por tanto, aconseja que debe plantearse un procedimiento para cada recinto confinado, o cuando menos, uno para cada tipo de recinto confinado al que se deba acceder para

realizar trabajos de construcción. El objetivo del documento es presentar medidas que permitan prevenir situaciones de riesgo en espacios confinados, lo anterior nace de experiencias donde se evidencia la no aplicación procesos seguros y de la falencia en la formación de los trabajadores que desarrollan este tipo de actividades.

También desde el Gobierno Español, el (Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro, 2015), mediante el Estudio de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción presentado en el año 2015. El objetivo del estudio es el de brindar medidas de seguridad a a ser establecidas durante el proceso constructivo, para lo cual mediante el Real Decreto 1.627/1997 del 24 de octubre 1997 se presenta las memorias para describir las técnicas de prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, para lo cual se brinda un cuestionario modelo como herramienta para la identificación de riesgos en el interior de espacios confinados, dirigida especialmente al personal técnico de prevención que debe verificar las condiciones del espacio confinado donde será realizado el trabajo requerido, con el fin de determinar si es seguro o no para el ingreso de los trabajadores. Este cuestionario procura abordar todos los aspectos que pueden influir en la existencia de riesgos, como las características del espacio confinado, los aspectos relativos al trabajo a realizar, entre los que se incluyen los equipos de trabajo (especialmente con relación a la emisión de contaminantes, ruido, vibraciones, etc.), el tipo de actividad (trabajos de soldadura, pintura, etc.) o posturas de trabajo y, finalmente, otros como la posible intervención de terceras empresas.

En el caso de Chile, se encontró el aporte del (Instituto de Salud Pública, 2016), con base en la versión 1.0 de la Guía para los Trabajos en Espacios Confinados, cuyo objetivo principal es el de divulgar las principales características de los trabajos en espacios confinados así como presentación de herramientas que permitan evaluar los riesgos generales y específicos que se derivan de las actividades laborales que se ejecutan en espacios confinados para tomar medidas de carácter preventivo para su trabajo seguro, y acota que en el caso de este país la ocurrencia de accidentes y fatalidades con base en estos riesgos sobreviene ante el desconocimiento de los trabajadores sobre los riesgos a los cuales se exponen, ya que son trabajos no rutinarios y de corta duración, por lo cual no se adoptan protocolos para garantizar un trabajo seguro en estos espacios.

En relación a este factor de riesgo, guarda prelación el aporte de la (Escuela de Salud Pública de Rutgers, 2015), de Nueva Jersey (EE.UU), en su “libro de trabajo de cómo Controlar y Gestionar los Peligros Dinámicos asociados a los Espacios Confinados en Construcción”, que esboza los tipos de espacios confinados, así como los diferentes riesgos asociados al desarrollo de actividades de construcción, en estos espacios. De ello, antepone la necesidad de brindar procesos de formación que faciliten el desarrollo de procedimientos seguros, por parte de los trabajadores que son responsables de estas actividades. Así dicho referente presenta un curso de formación, que sustenta las bases teóricas y los atributos prácticos que permiten fortalecer el desarrollo de las actividades por parte de los trabajadores, que intervienen en el sector de construcción en dichos espacios. Esto contemplando la premisa de que la mayoría de accidentes de trabajo, enfermedades laborales y las fatalidades que se han reportado con ocasión de este tipo de trabajos, se han derivado de la falta de capacitación a los trabajadores encargados, sobre las condiciones mínimas que se deben asegurar para reducir los riesgos a los que se exponen en los diferentes tipos de trabajo.

De otro lado, (MONTAÑO, 2013) presentó en el año 2020, en la Universidad Internacional SEK de Ecuador, el trabajo titulado “Desarrollo de un Manual de Procedimientos para Practicas de Trabajos en Espacios Confinados”. En el desarrollo del documento, los autores planteron como principal objetivo el desarrollo del manual mediante investigaciones y revisión bibliograficas con el fin de considerar las mejores practicas en seguridad en los sitios que requieren este tipo de actividades. Para ello desglosa la normatividad que rige el desarrollo de trabajos en espacios confinados para el caso de este país, así como los riesgos asociados al ingreso y salida de estos espacios que son analizados de forma general en este abordaje. También define las condiciones internas del espacio confinado, que deben medirse previamente al ingreso y durante las actividades dentro del mismo, debido a la presencia de distintos materiales que puedan suponer un riesgo significativo para la salud de las personas. De esta manera asevera que según el resultado de las mediciones, se determinará si el espacio confinado es seguro para poder ingresar en él, y por consiguiente presenta de forma general, las medidas preventivas para contrarrestar los riesgos como caídas a distinto y al mismo nivel, incendios/ explosiones, asfixia, intoxicación, electrocución, atropello, asfixia, riesgo por ahogamiento, entre otros, que pueden comprometer la seguridad y la salud los trabajadores al interior de espacios confinados.

De este mismo contexto, se toma como referente el análisis de (Buenaño, 2017) que presenta en su trabajo titulado: Riesgos en Espacios Confinados y su incidencia en la Salud Ocupacional de los trabajadores de la Empresa Industrial Metalmecánica “Talleres Buenaño”, desde la Universidad Técnica de Ambato de Ecuador en el año 2017. Para este caso en particular el autor enfoca su objetivo de investigación buscando determinar los riesgos de trabajo confinado durante los mantenimientos de autotanques en la Empresa Industrial Talleres Buenaño. El autor reconoce que, en el caso de Ecuador, las industrias con mayores riesgos son las petroquímicas, mineras, constructoras, metalmecánicas, y afirma que el 95% de estas empresas son más reactivas que proactivas, es decir que la mayoría de estas empresas sólo toman acciones después de la ocurrencia de un accidente o enfermedad laboral. Reclamando así, la falta de la adopción de políticas en seguridad y salud en el trabajo en estas empresas, debido a que las gerencias de estas carecen de una cultura de prevención, para dirigir las operaciones de sus empresas, lo cual se evidenció en el caso de estudio que presenta de la empresa Industrial Metalmecánica “Talleres Buenaño”, siendo que por las actividades que desarrolla, también se clasifica en categoría de alto riesgo, sin dar cuenta de la adopción de un SG-SST, a partir del abordaje de (Buenaño, 2017). Por ello, el autor definió las medidas preventivas para proteger la salud de las personas y la seguridad de los bienes materiales para el caso de la empresa en mención.

Frente a ello, en el contexto nacional se destacan diferentes abordajes como el de (Fonseca et al., 2016), quien presentó el diseño de una guía metodológica para trabajo seguro en espacios confinados dirigido a los trabajadores del área de mantenimiento en la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá, desde la Universidad ECCI en el año 2016. El objetivo formulado por los autores del proyecto, definió los principales riesgos asociados a la operatividad del área de mantenimiento en la EAAB, de igual manera los autores analizaron fuentes de información secundarias y normatividad vigente para la estructuración de la guía propuesta. Teniendo en cuenta los riesgos identificados en el desarrollo de las actividades de mantenimiento en espacios confinados, que son competencia de la EAAB, ya que se evidenció por medio de la aplicación de encuestas dirigidas a los trabajadores de la empresa en mención, que para ese momento en el SG-SST, no se habían definido los procedimientos seguros para el trabajo en espacios confinados, ni tampoco se contaba con medios de capacitación para dar a conocer los riesgos a los que se exponen los trabajadores en las labores de limpieza en dichos

espacios. De esta manera, conforme a los requisitos legales de obligatorio cumplimiento que corresponden a estas actividades, se contemplaron los elementos que fueron más relevantes para la elaboración de la guía metodológica para la realización de trabajos seguros, en espacios confinados, para los trabajadores del área de mantenimiento en la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá.

Por parte de (SALCEDO & MOLINA, 2016), como autores del trabajo titulado: Diseño de políticas en seguridad y salud en el trabajo para constructoras de la región del alto magdalena, el cual fue presentado en el año 2016 en la Universidad Piloto de Colombia, se tomó una muestra de 8 de las 26 empresas de construcción que se sitúan en la región del alto magdalena, para la aplicación de encuestas a los trabajadores encargados de diferentes labores en las empresas escogidas del sector de construcción, como medio para verificar el cumplimiento de los requisitos mínimos de SST que define el Decreto 1072 de 2015. Con ello, se corroboró que la mayoría de estas empresas no dotaban a sus trabajadores de elementos de protección personal, incluyendo los trabajadores encargados del mantenimiento en espacios confinados, quienes también en su mayoría desconocían los riesgos a los cuales se exponían en el desarrollo de sus actividades de trabajo. Lo cual derivó en la elaboración de diferentes políticas de SST, acorde a los riesgos priorizados con base en la investigación, dentro de las que se destaca la Política de Prevención de Riesgo en Condiciones de Seguridad Espacios Confinados para la empresa GLOBAL CONSTRUCTIONS S.A, que opera en la región del alto magdalena. Con lo anterior los autores dieron alcance de su objetivo principal que fue el de diseñar unas políticas para un SG-SST como modelo tipo para constructoras de la región.

Así mismo, (Forero, 2018), en su trabajo titulado “Elaboración del protocolo de seguridad para trabajos en espacios confinados en microtúneles horizontales en fase de construcción con diámetros inferiores a 1,5 metros con base a la resolución 2400 de 1979 capítulo ii y resolución 2413 de 1979 apartado 3.7. Para la empresa Bessac Andina”, en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el año 2018, que en primer lugar sustenta que a pesar de que en Colombia, no existe una estadística confiable que permita determinar la tasa de accidentalidad para espacios confinados ya que es agrupado en las comúnmente denominadas “tareas de alto riesgo”, donde las cifras se orientan a trabajos en alturas, se revela que en Colombia murieron 539 personas en accidentes de trabajo durante el 2017 y el sector de la Construcción aportó en un

16% a esta cifra con un total de 49.616 accidentes al año, de los cuales 85 fueron mortales según el Ministerio de Trabajo. De acuerdo a lo planteado por la autora, en su objetivo principal estructuró un análisis de riesgos y elaboración de un protocolo de seguridad para trabajos confinados donde determinó procedimientos específicos definidos para actividades específicas para proyectos donde se emplean microtuneladoras con diámetros inferiores a 1,5 metros. Por ello presentó un protocolo de seguridad para ejecutar actividades en espacios confinados de microtúneles inferiores a 1.5 metros en su fase de construcción; mediante la identificación de riesgos, la determinación del procedimiento de trabajo seguro, la identificación de contingencias, el establecimiento del plan de respuesta y la aplicación de ejercicios de simulacro para verificar la eficacia de dicho plan.

Contando con ello, se resalta también la propuesta de (TIBADUIZA, 2019), quien presentó la Metodología de Planeación para Trabajo y Rescate en Espacios Confinados en la Corporación Universitaria Minuto de Dios, en el año 2019. El autor como objetivo principal propone una metodología enfocada a la planeación, rescate en espacios confinados basado en conceptos y estándares internacionales. Esta propuesta, señala que debe identificarse la actividad a realizar, a partir de lo cual debe realizarse el análisis de riesgos por oficio, lo cual se valida en el sitio donde debe realizarse el trabajo, para definir las medidas de control de dichos riesgos. De esta manera, reitera que esto permite otorgar el permiso de trabajo en espacios confinados, toda vez que se garanticen las condiciones de trabajo que cumplan con los requerimientos de control que sean definidos para cada caso. Junto con ello, dimensiona la necesidad de planear un método de rescate en espacios confinados, como el método LAST (Localización, Acceso, Estabilización y Transporte), para lo cual recomienda contar con un equipo certificado en procesos de rescate, para evitar que ponga en riesgo su vida y la de la víctima al momento de ingresar o salir de un espacio confinado, ante una eventualidad de emergencia.

Aunado a ello, (AYALA, 2020), como autora del trabajo titulado: Proponer una Estrategia de Seguridad y Salud en el Trabajo que Mitigue el Índice de Accidentalidad en las Obras de Construcción, presentado en la Universidad Católica de Colombia en el año 2020, presenta las medidas necesarias para reducir la vulnerabilidad de los trabajadores del sector de construcción, que se exponen a los diferentes riesgos identificados, y evoca la adecuación constante de dichas medidas preventivas para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores

del sector. El objetivo formulado por la autora del estudio fue el de estructurar una estrategia de mejora que disminuyera la alta accidentalidad en las obras de construcción a nivel nacional.

Finalmente, también se contemplan los aportes de (ACOSTA & NIETO, 2020) con base en su trabajo titulado: Análisis comparativo de la normatividad para trabajos en espacios confinados, entre la Resolución 0491 de 2020 de la República de Colombia y norma OSHA - 29 cfr 1910.146, presentado en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el año 2020. En este documento los autores se enfocan claramente al análisis de la norma basados en la Resolución 0492 de 2020 con respecto a lo establecido en oanom OSHA – 29 CFR 1910.146. Para ambos casos evaluaron los criterios principales establecidos en los dos marcos regulatorios determinando sus semejanzas y diferencias y sus bondades al momento de dar aplicabilidad a esta normatividad. Quienes concluyen de manera general que la Resolución establece los requisitos mínimos que debe tener el Programa de Gestión para Trabajos en Espacios Confinados, mientras que la norma no establece los requisitos mínimos, pero si indica las actividades que deben desarrollarse en el programa de espacio confinado con permiso requerido. De otro lado, sustentan que la Resolución divide los espacios confinados en dos partes, según su tipo y según su nivel de riesgo y categoriza dentro de estos a que espacio confinado se debe realizar labores, mientras que la norma es estándar y maneja protocolos para la realización del trabajo y define parámetros de entrada y restringe las acciones a la hora de realizar la labor. Por último atribuyen que la Resolución define los requisitos que debe tener un centro de entrenamiento, para la formación sobre el desarrollo de las actividades en espacios confinados, mientras que la norma no menciona las condiciones de los estándares que deben cumplir los centros de entrenamiento, para brindar las diferentes capacitaciones.

4.2 Marco teórico

Entendiendo que una obligación es aquello que una persona o empresa está forzada (obligada) a hacer, bien sea atribuida mediante una imposición legal o como una exigencia moral, es claro que en ambos casos se instaura como un vínculo que lleva a hacer o a abstenerse de hacer algo, fijado por la ley o por una normativa como lo sustenta (Unipymes, 2017).

El (Ministerio de Trabajo, 2015) expide el Decreto 1072 de 2015 Único Reglamentario del Sector Trabajo, por el cual se establecen los requisitos legales que deben cumplirse por todos

los sectores públicos y privados, en función de la seguridad y salud en el trabajo; de lo cual es válido hacer especial alusión a las responsabilidades/obligaciones de los actores que influyen en dicho propósito, principalmente las que recaen en los empleadores y los empleados, que son las siguientes:

Tabla 1: Responsabilidades del empleador y del trabajador en materia de salud y seguridad en el trabajo, adaptado de (Unipymes, 2017). Elaboración propia, 2021..

Responsabilidades del empleador	Responsabilidades del trabajador
Afiliar a sus trabajadores al SGRL y pagar cumplidamente las cotizaciones.	Procurar el cuidado integral de su salud.
Realizar el pago total de la cotización de los trabajadores a su servicio y trasladar el monto de las cotizaciones a la ARL correspondiente, dentro de los plazos establecidos.	Suministrar información clara, veraz y completa sobre su estado de salud.
Elaborar e implementar el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo en las empresas. Esto supone la definición de recursos humanos, técnicos y financieros que garanticen la mejora continua de la seguridad y la salud en el trabajo.	Cumplir las normas, reglamentos e instrucciones del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa.
Tener vigente el Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial y darlo a conocer a todos sus trabajadores.	Informar oportunamente al empleador o contratante acerca de los peligros y riesgos latentes en su sitio de trabajo.
Procurar el cuidado integral de la salud de los trabajadores y de los ambientes de trabajo.	Participar en las actividades de capacitación en seguridad y salud en el trabajo definido en el plan de capacitación del SG–SST.
Notificar a la ARL correspondiente los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales y a la	Participar y contribuir al cumplimiento de los objetivos del Sistema de Gestión de la

Responsabilidades del empleador	Responsabilidades del trabajador
Entidad Promotora de Salud, en forma simultánea, dentro de los dos días hábiles siguientes de ocurrido el accidente o diagnosticada la enfermedad.	Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.
Garantizar la capacitación de los trabajadores en los aspectos de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con las características de la empresa, la identificación de peligros, la evaluación y, valoración de riesgos relacionados con su trabajo.	
Formular, desarrollar, implementar y orientar la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo de la organización.	
Asignar y comunicar responsabilidades: Las responsabilidades específicas en Seguridad y Salud en el Trabajo SST a todos los niveles de la organización, incluida la alta dirección.	
Rendir de cuentas al interior de la empresa A quienes se les hayan delegado responsabilidades en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, tienen la obligación de rendir cuentas internamente en relación con su desempeño.	
Definir recursos técnicos, financieros y humanos para la implementación del SG-SST	
Identificar normatividad nacional aplicable del Sistema General de Riesgos Laborales, y dar cumplimiento de los requisitos normativos aplicables.	
Gestionar los peligros y riesgos	
Elaborar el plan de trabajo anual en SST	
Realizar actividades de prevención y promoción	
Permitir la participación de los trabajadores	

Responsabilidades del empleador	Responsabilidades del trabajador
<p>Garantizar la disponibilidad de personal responsable de la seguridad y la salud en el trabajo, cuyo perfil deberá ser acorde con lo establecido con la normatividad vigente y los estándares mínimos que para tal efecto determine el Ministerio del Trabajo.</p>	

Con toda la relevancia de lo anterior, que enmarca las responsabilidades y los roles de los empleadores y trabajadores para garantizar la seguridad y salud en el trabajo, sopesa la necesidad de reconocer que la declaración de dichos requerimientos para este fin, bajo las responsabilidades suscitadas anteriormente para los empleadores y trabajadores, junto con las que se atribuyen a los demás actores que se enmarcan en el sistema general del sector trabajo, no resultan suficientes para prevenir los peligros y riesgos a los que puedan exponerse los trabajadores, en el desarrollo de sus actividades, tal como se evidencia en el sector de construcción, abordado en este proyecto.

Pues si bien el trabajo en espacios confinados, no es una actividad nueva en la puesta en marcha de proyectos de construcción, si lo es su estructuración a nivel normativa mediante la Resolución 0491 de 2020 y la Resolución 2605 de 2020, que sobrecoge diferentes sectores como el de construcción que se aborda en el presente proyecto.

Así, el desarrollo de esta investigación se remonta a la perspectiva que sustenta (Martínez Guirao, 2016), en consideración de que el sector de construcción se ve inmerso en diversas actividades que derivan diferentes tipos de riesgo, como los que se asocian al trabajo en espacios confinados, que se esbozan más adelante.

Dichas perspectiva dimensiona que los proyectos del sector de construcción, por su complejidad desarrollan diferentes fases sucesivas, que implican alto riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, como lo reafirma FASECOLDA¹, revelando que los sectores económicos con mayor tasa de accidentes de trabajo (por cada 100 trabajadores expuestos), son

¹ Federación de Aseguradoras Colombianas- FASECOLDA.

el sector de minas (12.9), el sector de agricultura (12.4) y construcción (8.7), (Ciencuadras, s. f.). Ante ello, (Martínez Guirao, 2016) reitera que las actividades que representan mayores riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores son los movimientos de tierra, la cimentación, la construcción de las estructuras, los cerramientos, las cubiertas, los acabados y las instalaciones o actividades de mantenimiento (fontanería, calefacción, electricidad, etc.).

Ante ello (Martínez Guirao, 2016) revela que pese de la expedición de marcos normativos en función de la SST para este sector, en muchos casos se evidencia el incumplimiento de estas disposiciones por su desconocimiento, falta de sensibilización o de sentido de anticipación ante los riesgos que sobrevengan de la ausencia de medidas de prevención efectivas que deban encausarse bajo una lógica de responsabilidad compartida entre todas las partes, especialmente por parte de los empleados como de sus colaboradores y/o trabajadores.

En este sentido, se atribuye la importancia de que tanto las empresas como sus trabajadores y partes interesadas en la puesta en marcha de proyectos del sector, como es el de construcción, acaten y adopten las acciones necesarias para garantizar la SST, en dimensión de sus beneficios, orientando y facilitando la implementación de medidas de prevención y protección, que sean definidas de forma estratégica ante la identificación de los riesgos específicos a los que se expongan los trabajadores, responsables de estas actividades, tal como los que se identifican para el desarrollo de labores constructivas en espacios confinados, para este caso.

De otro lado, con base a esta perspectiva sociocultural sobre los riesgos asociados, se deja a entrever que los procesos de formación/capacitación pueden ser insuficientes para garantizar la seguridad y salud en el trabajo, en la medida que no es la única solución ante todos los retos que sobrecoge la prevención de riesgos que puedan afectar el bienestar de los trabajadores, y el buen desarrollo de los proyectos de construcción; puesto que para contrarrestarlos, debe contarse con el personal que apropie el conocimiento técnico útil y necesario, para propiciar un ambiente seguro de trabajo, así como conocer las características propias de la salud de los trabajadores, para proporcionar equipos y elementos de protección personal (EPP's), de forma acertada; así como los medios de prevención colectivos que permitan interiorizar una predisposición adecuada de los trabajadores para su uso correcto, siguiendo los procedimientos seguros que sean sustentados desde la adopción de Políticas para garantizar la SST de los trabajadores en espacios

confinados, que algunas compañías ya buscan desarrollar e integrar en sus SG-SST, como es el caso de la Constructora Colpatria S.A.S.

Finalmente y no menos importante, (Martínez Guirao, 2016) cuestiona sobre la pertinencia conceptual y la ausencia de estrategias didácticas en los procesos de formación/capacitación que se brinde a los trabajadores para ampliar su conocimiento y capacidades para reducir los riesgos asociados al desarrollo de sus actividades, como es necesario afianzar para el caso del sector de construcción, puesto que este referente reclama la necesidad de que estos espacios de formación, sean diseñados acorde a las necesidades y características de los trabajadores objeto de ello, para evitar una ruptura entre estos esfuerzos que impulsen externos a las empresas, o la misma dirección de estas, y las expectativas de los trabajadores para contar con este mecanismo que permita prevenir y reducir los riesgos asociados al desarrollo de actividades constructivas, en espacios confinados.

Por todo lo anterior, se abordan los siguientes elementos conceptuales en materia de SST, que sustentan el desarrollo de la guía para implementar procedimientos seguros de trabajo en espacios confinados para las Mipymes, que desarrollan labores de construcción en las tres líneas de negocio que realiza la Constructora Colpatria S.A.S., que se prefija en el objetivo del presente proyecto de investigación:

4.2.1. Definición de Espacios Confinados

Acorde con lo definido en la Resolución 0491 de 2020 en su Artículo 3 se define los espacios confinados de la siguiente manera (Ministerio del Trabajo, 2020):

- a) No están diseñados para la ocupación continua del trabajador.
- b) Tiene medios de entrada y salida restringidos (dimensión y/o. forma) o limitados (cantidad).
- c) No son lo suficientemente grandes y configurados, como para que permitan que el cuerpo de un trabajador pueda entrar.

Una segunda definición acorde con lo establecido en la norma OSHA 29 CFR 1910.146 es:

Un recinto confinado es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o

inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador (OSHA, s. f.).

Por otro lado, El Instituto Nacional para la Salud Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH) entiende que:

Un espacio confinado tiene una o más de las características siguientes (1) aberturas limitadas para salir y entrar; (2) ventilación natural desfavorable; o (3) no está diseñado para la ocupación continúa de un trabajador. Pueden existir gases tóxicos, falta de oxígeno, o condiciones explosivas en el área confinada (Instituto Nacional para la Salud Ocupacional de los Estados Unidos, s. f.).

4.2.2. Clasificación de Espacios Confinados

El (Ministerio del Trabajo, 2020) presenta la siguiente clasificación de los espacios confinados por medio de la Resolución 0491 de 2020:

Tipo 1: Espacios abiertos por su parte superior y de profundidad que dificulta la ventilación natural. Como zanjas con más de 1,2 metros de profundidad, la cual no tiene ventilación adecuada, pozos, depósitos abiertos, etc.

Tipo 2: Espacios cerrados con una pequeña abertura de entrada y salida, como tanques, túneles, alcantarillas, bodegas, silos, etc.

Así mismo, el (Ministerio del Trabajo, 2020) define que los espacios confinados se pueden dividir según el grado de peligro para la vida de los trabajadores.

Grado A: Espacios que contienen o pueden llegar a contener peligros inminentes que comprometan la vida o la salud de las personas. Estos peligros pueden ser:

1. Atmósfera inmediata peligrosa para la vida o la salud (IPVS)
2. Atmósfera combustible o explosiva.
3. Concentración de sustancias tóxicas que súper el máximo permisible para el uso de sistemas de concentración de filtrado y que requiera el uso de sistemas de respiración para este tipo de trabajos.
4. Otros peligros asociados a la exposición con energías peligrosas como eléctrica, neumática, hidráulica y gases comprimidos.

5. Un material que tiene el potencial de sumir, sumergir, envolver o atrapar al trabajador (Ejemplo, burbujas de aire en silos graneleros, azúcar, entre otros).
6. Configuración interna tal que podría generar atrapamiento o asfixia, mediante paredes que convergen hacia adentro o por un piso que declina hacia abajo.
7. Otros identificados en el proceso de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos como de riesgo alto.

Grado B: Espacios con peligros potenciales como lesiones y/o enfermedades que no comprometen la vida y salud y pueden controlarse con la implementación de medidas de protección y prevención, y uso de elementos de protección personal.

Grado C: Las situaciones de peligro del espacio confinado no exigen modificaciones a los procedimientos de trabajo o uso de elementos de protección personal.

De acuerdo al Parágrafo 1. Del artículo 4, se exceptúa de la aplicación de la Resolución 0491 de 2020 (Ministerio del Trabajo, 2020):

- Actividades de atención de emergencias.
- Rescate efectuado en el ámbito de aplicación por los organismos de socorro y buceo en espacios confinados.
- Actividades propias de misión de la Policía y Fuerzas Militares.
- Actos circenses voluntarios.

4.2.3. Clasificación de riesgos en los Espacios Confinados

En general las Mipymes controlan los riesgos en algunos casos, con los procedimientos definidos por los clientes, pero al momento de aplicar medidas específicas ante la presencia de riesgos puntuales como lo son, la presencia de sustancias inflamables, manejo de gases, generación de asfixia entre otros, tal como se ha mencionado no se cuenta con elementos y procesos adecuados que permitan claramente definir el que hacer para cada uno de los casos.

Por otra parte, en algunos casos se pueden evidenciar riesgos asociados al componente físico, donde se deben contemplar y evaluar las condiciones de calidad de aire, temperatura, humedad, iluminación, y presión (Basterretxea, s. f.).

Frente a los riesgos asociados al tema mecánico, en el manejo de los espacios confinados se relacionan con engranajes, trituradores, vaporizadores, extractores y ventilación entre otros (Basterretxea, s. f.).

A continuación, se presentan los diferentes riesgos asociados al desarrollo de trabajos en espacios confinados:

Tabla 2: Tipos de riesgos asociados al trabajo en espacios confinados. Fuente (Basterretxea, s. f.)

Riesgo	Descripción del riesgo
Atmósferas peligrosas	<p>a) Donde el contenido en oxígeno sea inferior al 19'5% o superior al 23%.</p> <p>b) Exista una acumulación de agentes inflamables o explosivos por encima del 10% del límite inferior de inflamabilidad.</p> <p>c) Exista una acumulación de contaminantes tóxicos.</p>
Anoxia	<p>Se considera a la falta de oxígeno en un lugar.</p> <p>Cuando a medida que desciende la cantidad de oxígeno respirada por un individuo, los efectos de esta anoxia son cada vez más graves, llegando en casos extremos, a la muerte del trabajador. El principal problema de ello es que son de difícil reconocimiento y se pueden dar por:</p> <p>a) Descomposiciones y fermentaciones aeróbicas de materia orgánica presente en el interior.</p> <p>b) Trabajos en los que se dé la combustión de un producto (ejemplo: soldadura, corte, pequeñas fogatas, uso de equipos electrógenos, estufas o iluminación a gas.).</p> <p>c) Absorción por parte de productos químicos presentes en el recinto</p> <p>d) Absorción del oxígeno por el agua.</p> <p>e) Oxidación de superficies metálicas.</p> <p>f) Reacciones químicas de oxidación</p>

Riesgo	Descripción del riesgo
Intoxicación	<p data-bbox="643 254 1398 338">g) La respiración de los operarios presentes en recintos de volumen escaso.</p> <hr/> <p data-bbox="594 365 1398 506">Actividades industriales se utilizan gran cantidad de agentes químicos que pueden resultar tóxicos para los seres humanos. Las cuales pueden ser por:</p> <p data-bbox="643 527 1398 835">a) Origen natural, generados por sustancias orgánicas presentes en el espacio y no relacionadas con el proceso productivo.</p> <p data-bbox="643 695 1398 835">b) Origen industrial, generados por productos químicos directa o indirectamente relacionados con el proceso productivo.</p>
Incendio y explosión	<p data-bbox="594 856 1398 947">Existe peligro de incendio y/o explosión, las cuales se pueden dar por:</p> <p data-bbox="643 968 951 1276">a) Reacción en cadena.</p> <p data-bbox="643 1020 854 1050">b) Comburente.</p> <p data-bbox="643 1081 911 1110">c) Foco de ignición.</p> <p data-bbox="643 1136 813 1165">d) Eléctrico.</p> <p data-bbox="643 1188 805 1218">e) Químico</p> <p data-bbox="643 1241 813 1270">f) Mecánico</p>
Caída en altura.	<p data-bbox="594 1297 1398 1388">Ubicación a diferente nivel que los lugares de acceso a los mismos, generalmente por debajo de los mismos.</p> <p data-bbox="594 1409 1398 1493">O por su gran complejidad, tienen diferentes niveles de altura en su interior.</p>
Caída al mismo nivel	<p data-bbox="594 1514 943 1543">Generados usualmente por:</p> <p data-bbox="643 1577 1398 1885">a) Uso de calzado inadecuado o con los cordones sueltos.</p> <p data-bbox="643 1629 1357 1659">b) Transporte de grandes cargas o de cargas inestables.</p> <p data-bbox="643 1682 1398 1772">c) Existencia de residuos en la zona de paso o trabajo. Mala iluminación.</p> <p data-bbox="643 1793 1398 1885">d) Suelos resbaladizos por derrames de diferentes productos, o por la presencia de humedad en el piso.</p>

Riesgo	Descripción del riesgo
	<ul style="list-style-type: none"> e) Suelos y peldaños irregulares el paso del tiempo, o en mal estado. f) Obstáculos en las zonas de tránsito y trabajo
Golpes	<p>Los golpes ocurridos, tanto contra objetos fijos como móviles, usualmente causados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Mala iluminación. b) Existencia de residuos en la zona de paso o trabajo. c) Pequeñas dimensiones en área de trabajo. d) Obstáculos en las zonas de tránsito y trabajo.
Caídas de objeto al interior	<p>La caída de cualquier objeto desde un nivel superior, generará una situación de riesgo a los trabajadores que se encuentren en niveles inferiores.</p>
Sobreesfuerzos	<p>Las reducidas dimensiones (tanto en altura como en el ancho de los pasillos y salas) que generarán posturas forzadas, la existencia de tapas de gran peso cerrando sus bocas o la presencia de un solo trabajador en el interior para realizar las operaciones son algunas de ellas.</p>
Atrapamientos	<p>Las reducidas dimensiones de gran cantidad de recintos confinados y a la deficiente iluminación de la gran mayoría de ellos.</p>
Ahogamiento	<p>La inundación de un recinto confinado se dé en tan poco tiempo que imposibilite la evacuación de este por parte de los trabajadores, con el consiguiente riesgo de ahogamiento.</p>
Enterramientos sepultamiento.	<p>Cuando existen áreas inestables susceptibles de derrumbarse, cabe la posibilidad de que los operarios que se encuentren en el interior resulten aplastados o incluso enterrados en los mismos la cual puede ser debido a aportes adicionales de materiales, paso de vehículos pesados, presiones de condiciones existentes.</p>
Contactos eléctricos.	<p>La realización de trabajos eléctricos o en los que intervengan equipos accionados mediante energía eléctrica en el interior de</p>

Riesgo	Descripción del riesgo
	<p>un recinto confinado, supone una fuente de riesgos añadidos que hay que tener en cuenta, y que obligará a adoptar diferentes medidas de protección. Por lo cual se debe aplicar las cinco reglas de oro.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desconexión de la parte de la instalación en la que se va a trabajar de sus fuentes de alimentación. 2. Prevenir cualquier posible reconexión mediante enclavamiento de los elementos accionados en el punto anterior bien sea con candados, cerraduras o cualquier otro medio mecánico, añadiendo a este un cartel prohibiendo cualquier manipulación. 3. Verificar la ausencia de tensión, en la zona de trabajo o en el elemento eléctrico que hayamos de manipular. 4. Poner a tierra y cortocircuitar las partes de la instalación en las que se vaya a trabajar. 5. Proteger la zona de trabajo frente a los elementos próximos en tensión bien sea mediante la desenergización segura de los mismos siguiendo este mismo protocolo de las cinco reglas de oro.
Sustancias corrosivas	Este riesgo constituye un riesgo de quemaduras químicas para los operarios que trabajan en él.
Biológicos	Son los riesgos originados por animales y plantas que pueden resultar perjudiciales para la salud de los trabajadores.
Microbiológicos	Son los riesgos originados por hongos, bacterias, virus y parásitos patógenos, es decir, capaces de producir enfermedades en los seres humanos.
Temperaturas extremas	En la mayoría de las ocasiones las temperaturas a las que se verán sometidos se encontrarán muy por encima o debajo de lo que se debe considerar como una condición ideal de trabajo.

Riesgo	Descripción del riesgo
Ruido	Los altos niveles de ruido, además de los evidentes daños que pueden originar en un trabajador como la pérdida de audición, generarán distracciones, desorientación, aumentarán el estrés y la fatiga mental.
Pánico psicológico	Aunque no se trata de un peligro directo el inadecuado manejo de las afectaciones psicológicas aumenta las probabilidades que se genere un accidente en las áreas confinadas. Ello se manifiesta con ataques de pánico principalmente.
Atropello	Los accesos a los recintos confinados se ubican en muchas ocasiones, en zonas con tráfico de vehículos lo que origina un claro peligro de atropello por parte de estos.

4.3 Marco legal

Para dar cumplimiento con los requisitos legales y regulaciones gubernamentales nacionales vigentes, las Mipymes deben implementar las medidas de prevención y protección para trabajo en espacios confinados.

De igual manera, cuando se conozca alguna actualización de las normativas nacionales, se deberá revisar e implementar en el menor tiempo posible; y se establece anualmente una revisión y actualización legal del presente programa de gestión, así como la socialización de los actores principalmente implicados con su aplicación para asegurar la protección de todo trabajador expuesto a los peligros y riesgos que se pueden derivar de una actividad realizada en un espacio confinado.

Tabla 3: Normatividad adoptada en el contexto colombiano para el trabajo en espacios confinados.

LEGISLACIÓN NACIONAL ESPACIOS CONFINADOS							
No.	NORMA	AÑO	ENTIDAD QUE LA EXPIDE	ARTICULO	ESTADO	TEMA	ASUNTO
1	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	2	Vigente	Seguridad Industrial	Todos los empleadores están obligados a Organizar y desarrollar programas permanentes de Medicina Preventiva, Higiene y Seguridad Industrial”
				624	Vigente	Seguridad Industrial	En las excavaciones profundas, galerías subterráneas, o sitios confinados, deberá suplirse a los trabajadores de una atmósfera adecuada para su respiración.
2	Resolución 1016	1989	Ministerio de trabajo y seguridad social	Artículo 11: Numeral 18	Vigente	Plan de emergencias	<p>Numeral 18, organizar y desarrollar un plan de emergencias teniendo en cuenta las siguientes ramas:</p> <p>Rama Preventiva: Aplicación de las normas legales y técnicas sobre combustibles, equipos eléctricos, fuentes de calor y sustancias</p>

LEGISLACIÓN NACIONAL ESPACIOS CONFINADOS

No.	NORMA	AÑO	ENTIDAD QUE LA EXPIDE	ARTICULO	ESTADO	TEMA	ASUNTO
							<p>peligrosas propias de la actividad económica de la Compañía.</p> <p>Rama Pasiva o Estructural: Diseño y construcción de edificaciones con materiales resistentes, vías de salida suficientes y adecuadas para la evacuación, de acuerdo con los riesgos existentes y número de trabajadores.</p> <p>Rama Activa o Control de las Emergencias Conformación y organización de brigadas, (Selección, Capacitación, Planes de Emergencia y Evacuación), sistema de detección, alarma comunicación, selección y distribución de equipos de control fijo o portátiles (manuales o automáticos), inspección,</p>

LEGISLACIÓN NACIONAL ESPACIOS CONFINADOS

No.	NORMA	AÑO	ENTIDAD QUE LA EXPIDE	ARTICULO	ESTADO	TEMA	ASUNTO
							señalización y mantenimiento de los sistemas de control.
			Ministerio de trabajo y seguridad social.	Artículo 14: Numeral 11	Vigente	Plan de emergencias	El programa de Salud Ocupacional deberá mantener actualizados los siguientes registros mínimos: Planes específicos de emergencias y actas de simulacro en las empresas cuyos procesos, condiciones locativas o almacenamiento de materiales riesgosos, puedan convertirse en fuente de peligro para los trabajadores, la comunidad o el ambiente.
3	Ley 1562	2012	Por la cual se modifica el Sistema General	11 - Numeral 1	Vigente	Brigada	Capacitación básica para el montaje de la brigada de emergencias, primeros

LEGISLACIÓN NACIONAL ESPACIOS CONFINADOS

No.	NORMA	AÑO	ENTIDAD QUE LA EXPIDE	ARTICULO	ESTADO	TEMA	ASUNTO
			de Riesgos Laborales y se dictan y se dictan otras disposiciones en materia de SST Seguridad y Salud en el Trabajo).				auxilios y sistema de calidad en SST (Seguridad y Salud en el Trabajo).
4	Resolución 256	2014	Unidad Administrativa Especial Dirección Nacional de Bomberos	Toda	Vigente	Brigada	Resolución 0256 de 2014 por la cual se deroga la resolución 044 del mismo año en la cual se estipula los lineamientos para el entrenamiento de las brigadas contraincendios de las empresas.
5		2015	Ministerio del trabajo	Art. 2.2.4.6.15	Vigente	SGSST	Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos.

LEGISLACIÓN NACIONAL ESPACIOS CONFINADOS

No.	NORMA	AÑO	ENTIDAD QUE LA EXPIDE	ARTICULO	ESTADO	TEMA	ASUNTO
				Art. 2.2.4.6.23	Vigente	SGSST	Gestión de los peligros y riesgos.
				Art. 2.2.4.6.24	Vigente	SGSST	Medidas de prevención y control.
	Decreto 1072 de 2015			Art. 2.2.4.6.25	Vigente	Plan de emergencias	<p>El empleador o contratante debe implementar y mantener las disposiciones necesarias en materia de prevención, preparación y respuesta ante emergencias, con cobertura a todos los centros y turnos de trabajo y todos los trabajadores, independiente de su forma de contratación o vinculación, incluidos contratistas y subcontratistas, así como proveedores y visitantes.</p> <p>Para ello debe implementar un plan de prevención, preparación y respuesta ante</p>

LEGISLACIÓN NACIONAL ESPACIOS CONFINADOS

No.	NORMA	AÑO	ENTIDAD QUE LA EXPIDE	ARTICULO	ESTADO	TEMA	ASUNTO
							<p>emergencias que considere como mínimo, los siguientes aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar sistemáticamente todas las amenazas que puedan afectar a la empresa; 2. Identificar los recursos disponibles, incluyendo las medidas de prevención y control existentes al interior de la empresa para prevención, preparación y respuesta ante emergencias, así como las capacidades existentes en las redes institucionales y de ayuda mutua; 3. Analizar la vulnerabilidad de la empresa frente a las amenazas identificadas, considerando las medidas de prevención y control existentes; 4. Valorar y evaluar los riesgos considerando el número de

LEGISLACIÓN NACIONAL ESPACIOS CONFINADOS

No.	NORMA	AÑO	ENTIDAD QUE LA EXPIDE	ARTICULO	ESTADO	TEMA	ASUNTO
							<p>trabajadores expuestos, los bienes y servicios de la empresa;</p> <p>5. Diseñar e implementar los procedimientos para prevenir y controlar las amenazas prioritizadas o minimizar el impacto de las no prioritarias;</p> <p>6. Formular el plan de emergencia para responder ante la inminencia u ocurrencia de eventos potencialmente desastrosos;</p> <p>7. Asignar los recursos necesarios para diseñar e implementar los programas, procedimientos o acciones necesarias, para prevenir y controlar las amenazas prioritarias o minimizar el impacto de las no prioritarias;</p> <p>8. Implementar las acciones factibles, para reducir la vulnerabilidad de la</p>

LEGISLACIÓN NACIONAL ESPACIOS CONFINADOS

No.	NORMA	AÑO	ENTIDAD QUE LA EXPIDE	ARTICULO	ESTADO	TEMA	ASUNTO
							<p>empresa frente a estas amenazas que incluye entre otros, la definición de planos de instalaciones y rutas de evacuación;</p> <p>9. Informar, capacitar y entrenar incluyendo a todos los trabajadores, para que estén en capacidad de actuar y proteger su salud e integridad, ante una emergencia real o potencial;</p> <p>10. Realizar simulacros como mínimo una (1) vez al año con la participación de todos los trabajadores;</p> <p>11. Conformar, capacitar, entrenar y dotar la brigada de emergencias, acorde con su nivel de riesgo y los recursos disponibles, que incluya la atención de primeros auxilios;</p> <p>12. Inspeccionar con la periodicidad que sea definida en el SG-SST, todos</p>

LEGISLACIÓN NACIONAL ESPACIOS CONFINADOS

No.	NORMA	AÑO	ENTIDAD QUE LA EXPIDE	ARTICULO	ESTADO	TEMA	ASUNTO
							<p>los equipos relacionados con la prevención y atención de emergencias incluyendo sistemas de alerta, señalización y alarma, con el fin de garantizar su disponibilidad y buen funcionamiento; y 13. Desarrollar programas o planes de ayuda mutua ante amenazas de interés común, identificando los recursos para la prevención, preparación y respuesta ante emergencias en el entorno de la empresa y articulándose con los planes que para el mismo propósito puedan existir en la zona donde se ubica la empresa.</p>
6	Decreto 1886	2015	Ministerio de Minas de Energía	TODA	vigente	Seguridad Industrial	Se establece el reglamento de seguridad en labores mineras subterráneas

LEGISLACIÓN NACIONAL ESPACIOS CONFINADOS

No.	NORMA	AÑO	ENTIDAD QUE LA EXPIDE	ARTICULO	ESTADO	TEMA	ASUNTO
7	Decreto 2157	2017	Departamento Administrativo de la Presidencia de la República	TODA	Vigente	Plan de emergencias	Por medio de la cual se adopta directrices generales para la elaboración del Plan de Gestión del riesgo de desastres de las entidades Públicas y probadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012
8	Resolución 0491	2020	Ministerio de trabajo.	TODA	Vigente	trabajo en espacios confinados	Establecer los requisitos mínimos para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores que desarrollan trabajos en espacios confinados.
9	Resolución 2605	2020	Ministerio de trabajo.	TODA	Vigente	trabajo en espacios confinados	Por la cual se corrigen yerros mecanográficos y se modifican artículos de la Resolución 0491 del 24 de febrero de 2020 que establece los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo del trabajo en espacios confinados y se dictan otras disposiciones.

Tabla 4: Normatividad complementaria para el desarrollo de trabajos en espacios confinados.

NORMATIVIDAD COMPLEMENTARIA O DE REFERENCIA			
NFPA - NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (ASOCIACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO DE LOS ESTADOS UNIDOS).			
No.	NORMA	AÑO	ASUNTO
1	NFPA 350	2016	Guía de mejores prácticas para el ingreso y trabajo seguro en espacios confinados
2	OSHA 29 CFR 1910.146	1994	Requisitos para las prácticas y procedimientos para proteger a los empleados de la industria general de los peligros de la entrada en espacios confinados que requieren permiso. Esta sección no se aplica a la agricultura, a la construcción o al empleo en astilleros (Partes 1928, 1926 y 1915 de este capítulo, respectivamente).
3	OSHA 29 CFR 1926 - 1201	1994	Sub a EC construcción seguridad y salud reglamento para la construcción.
4	OSHA 29 CFR 1915 -	1994	Subparte b confinado y espacios y otras atmosferas peligrosas en el empleo en astilleros.
4	OSHA 29 1915, 1916, 1917	1994	Definición, valoración, ventilación, EPP, equipos y herramientas.
5	OSHA 29 1915, 1916, 1917	1994	Definición, valoración, ventilación, EPP, equipos y herramientas.
6	ANSI Z 11.1	2009	Requisitos de seguridad para espacios confinados
7	ANSI Z 1006	2016	Visión general de las medidas que deben adoptar las organizaciones para

			establecer un programa eficaz de gestión del espacio confinado.
8	ANSI Z 117.1	1977	Procedimientos de trabajo en espacios confinados.

5. Marco metodológico de la investigación

5.1 Paradigma

Abordando el concepto de investigación que brinda (Hernandez, s. f.) que lo prefija como un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican para estudiar un fenómeno o problema, siendo un concepto que se aplica en la misma dimensión bajo los dos enfoques de investigación que se plantean para ello, que son el enfoque cuantitativo² y el enfoque cualitativo³, este último se atribuye para el desarrollo de la presente investigación, en la medida que permite plantear preguntas de investigación y responder a ello, antes, durante y después de la aplicación del enfoque de investigación, de manera flexible como lo sustenta (Hernandez, s. f.), para descifrar e interpretar la complejidad del problema y de las posibles soluciones que se propongan para responder a ello, como se espera contemplar para el logro del objetivo propuesto en este proyecto de investigación.

5.2 Método

El método escogido para dar cumplimiento al objetivo del presente proyecto es el deductivo, puesto que en este caso la elaboración de la guía, se basa en el abordaje teórico y práctico que se ha desarrollado en torno al trabajo en espacios confinados que ejecutan los trabajadores del sector de construcción, e implica la integración de las directrices normativas que ya se han suscrito para el caso colombiano, presentadas anteriormente en el marco legal, de

² Enfoque cuantitativo Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías.

³ Enfoque cualitativo Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.

manera que al seguir y aplicar los procedimientos seguros en espacios confinados para las Mipymes que se propone en esta guía, se dé cumplimiento a ello y se dimensionen los múltiples beneficios que se atribuyen a ello para las partes interesadas en los proyectos de construcción, tal como los que lidera la Constructora Colpatria mediante las tres líneas de negocio.

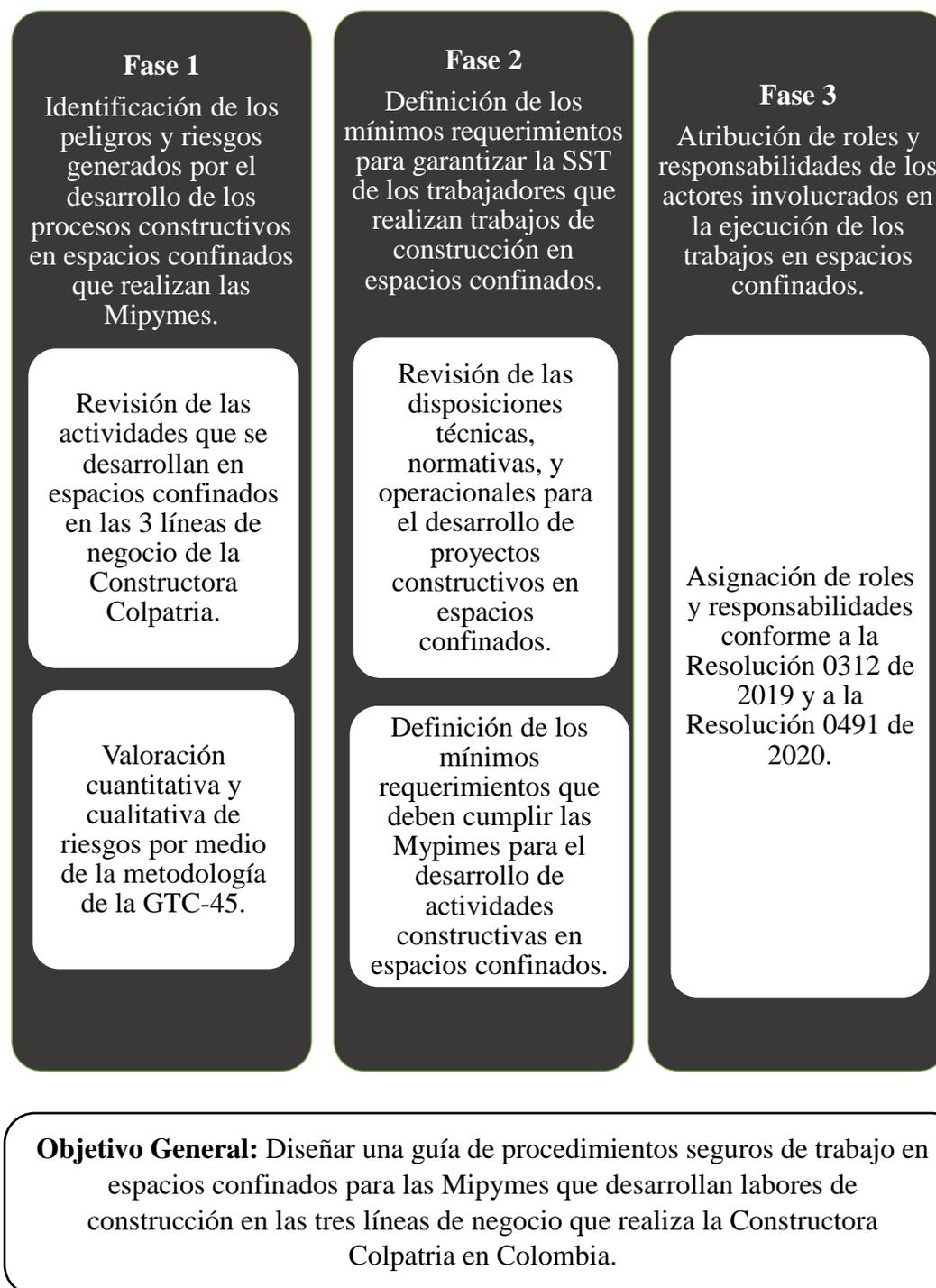
5.3 Tipo de investigación

Se atribuye un tipo de investigación descriptivo puesto que se presentan los diferentes riesgos asociados al desarrollo de actividades constructivas, que pueden afectar en diferente medida la seguridad y la salud de los trabajadores de las Mipymes, y deben atenderse mediante la aplicación de procedimientos seguros como lo reafirma la Constructora Colpatria SAS para el desarrollo de los proyectos de vivienda, infraestructura y construcciones a terceros.

5.4 Fases de investigación

Acorde al objetivo general y los objetivos específicos, se presenta a continuación las fases a desarrollar por medio del presente proyecto, esbozando las actividades correspondientes en cada una de las fases:

Figura 1: Fases de investigación del presente proyecto de investigación. Elaboración propia.



5.5. Población

Según la Ley 590 de julio 10 de 2000 expedida por el Congreso de la República de Colombia, "Se entiende por micro, pequeña y mediana empresa, toda unidad de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, rural o urbana que cumpla con algunos requisitos".

Para el presente trabajo se determina que las Mipymes de construcción pequeñas y medianas empresas de construcción, son aliados estratégicos para empresas de construcción como la Constructora Colpatria S.A.S, prestando sus servicios en el desarrollo y construcción de proyectos de vivienda, construcciones a terceros (CAT) y proyectos de infraestructura de obra civil.

De igual manera para la Constructora Colpatria S.A.S, como empresa contratista y desarrolladora de proyectos debe dar cumplimiento a cada uno de los requerimientos normativos establecidos en la legislación vigente.

Su empleo permite facilitar tanto operativa como logísticamente actividades puntuales como construcciones, adecuaciones y terminaciones de etapas y proyectos dando viabilidad tanto financiera, como operativa y logística en el desarrollo de este tipo de proyectos.

5.6. Hipótesis de la investigación

La guía de procedimientos seguros para el desarrollo de actividades de construcción en espacios confinados busca asegurar el desarrollo de este tipo de actividades por parte de las Mipymes que las van a ejecutar dando cumplimiento de las disposiciones normativas que son exigidas por parte del Ministerio de Trabajo. En la actualidad, considerando que la norma es muy reciente y que por parte de las Mipymes no cuentan en su mayoría de los casos con el soporte técnico adecuado, es necesario que estas empresas cuenten con una herramienta de fácil implementación que les permita ser competitivos en el desarrollo de trabajos de construcción, que impliquen el desarrollo de estos procedimientos de alto riesgo, y puedan garantizar la seguridad de los trabajadores que participan en estas actividades, dando cumplimiento a los

requerimientos normativos y contractuales establecidos con el cliente en el contrato de obra y en los anexos contractuales.

5.7. Fuentes de información

Fuentes primarias: Normatividad relacionada (internacional y nacional), documentos oficiales, artículos de revistas científicas y entrevistas realizadas en torno al desarrollo de actividades constructivas en espacios confinados.

Fuentes secundarias: Foros, conversatorios, videos y fotografías relacionadas con el desarrollo de trabajos de construcción en espacios confinados.

5.8. Mecanismos para el desarrollo de actividades

Tabla 5: Mecanismos para el análisis de la información. Elaboración propia, 2021.

Fases	Actividades	Mecanismos para el desarrollo de actividades
I. Identificación de los peligros y riesgos generados por el desarrollo de los procesos constructivos en espacios confinados que realizan las Mipymes.	Revisión de las actividades que se desarrollan en espacios confinados en las 3 líneas de negocio de la Constructora Colpatria	Análisis documental de los procesos que desarrolla la Constructora Colpatria
	Valoración cuantitativa y cualitativa de riesgos asociados al desarrollo de labores constructivas en espacios confinados.	Aplicación de la metodología de la GTC-45.
II. Definición de los mínimos requerimientos para garantizar la SST de	Revisión de las disposiciones técnicas, normativas, y operacionales para el	Elaboración de lista de chequeo sobre el marco legal vigente que rige al sector de

Fases	Actividades	Mecanismos para el desarrollo de actividades
los trabajadores que realizan trabajos de construcción en espacios confinados.	desarrollo de proyectos constructivos en espacios confinados.	construcción en materia de SST.
	Definición de los mínimos requerimientos que deben cumplir las Mipymes para el desarrollo de actividades constructivas en espacios confinados.	Revisión de los referentes sobre procedimientos seguros para el trabajo en espacios confinados.
III. Atribución de roles y responsabilidades de los actores involucrados en la ejecución de los trabajos en espacios confinados	Asignación de roles y responsabilidades para la implementación de procedimientos seguros que se requieren para realizar labores constructivas en espacios confinados.	Combinación de relaciones de influencia y dependencia entre los principales actores involucrados del SG-SST que desarrolla la constructora, con base en la aplicación de la herramienta Mactor (versión 3.5), para definir las responsabilidades que dispone la Resolución 0312 de 2019 y a la Resolución 0491 de 2020.

6. Resultados

6.1 Fase 1. Identificación los peligros y riesgos generados por el desarrollo de los procesos constructivos en espacios confinados que realizan las Mipymes.

Teniendo en cuenta las características de los proyectos del sector de construcción, fue seleccionada la matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Valoración de Riesgos (IPEVR) basada en la GTC 45, puesto que permite dimensionar los diferentes riesgos que pueden afectar la seguridad y la salud de los trabajadores de las Mipymes. De esta manera la aplicación de esta herramienta permitió identificar los riesgos asociados al trabajo en espacios confinados, de los que son responsables las Mipymes, a desarrollar en las diferentes actividades para la puesta en marcha de proyectos de infraestructura, vivienda y CAT que lidera la Constructora Colpatria S.A.S. De esta manera, se realizó la identificación y valoración cualitativa y cuantitativa de los riesgos asociados a los procesos de excavación, cimentación y mantenimiento, desarrollados para estos tipos de proyectos (**Ver Anexo 23: MATRIZ GTC45-TG-EC**), dando como resultado la priorización de los siguientes riesgos:

Tabla 7: Priorización de riesgos identificados por el desarrollo de actividades constructivas en espacios confinados.
Elaboración propia, 2021.

NIVEL DE PROBABILIDAD Y NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS						
PRIORIZACIÓN DE RIESGOS SST			PERSONAL EXPUESTO			
			TIPOS DE PROYECTOS			
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	INFRAESTRUCTURA	VIVIENDA	CAT	TOTAL
Biológico	Exposición al Virus (Sars-Cov2)	Alto	2	2	2	6
Condiciones de seguridad	Locativo (Trabajo en alturas)	Muy alto	2	2	2	6
Condiciones de seguridad	Locativo (superficies de trabajo irregulares)	Muy alto	2	2	2	6
Físico	Iluminación deficiente	Medio	2	2	2	6
Químico	Gases y vapores, material particulado	Medio	2	2	2	6

NIVEL DE PROBABILIDAD Y NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS

PRIORIZACIÓN DE RIESGOS SST			PERSONAL EXPUESTO			
			TIPOS DE PROYECTOS			
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	INFRAESTRUCTURA	VIVIENDA	CAT	TOTAL
Biomecánico	Esfuerzo, manipulación manual de cargas	Medio	2	2	2	6
Comportamental	Incumplimiento por parte del trabajador en las normas de seguridad, actos inseguros, no uso de elementos de protección personal	Medio	2	2	2	6
Físico	Ruido (impacto, intermitente, continuo)	Medio	2	2	2	6

NIVEL DE PROBABILIDAD Y NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS

PRIORIZACIÓN DE RIESGOS SST			PERSONAL EXPUESTO			
			TIPOS DE PROYECTOS			
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	INFRAESTRUCTURA	VIVIENDA	CAT	TOTAL
Fenómenos naturales (Sismos, terremotos, derrumbes)	Atrapamientos	Medio	2	2	2	6
Físico	Temperaturas extremas (frío/ calor)	Medio	2	2	2	6
Condiciones de seguridad	Corto eléctrico	Medio	2	2	2	6
Biológico	Mordeduras, picaduras, parásitos, virus, hongos y bacterias	Bajo	2	2	2	6

NIVEL DE PROBABILIDAD Y NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS

PRIORIZACIÓN DE RIESGOS SST			PERSONAL EXPUESTO			
			TIPOS DE PROYECTOS			
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	INFRAESTRUCTURA	VIVIENDA	CAT	TOTAL
Psicosocial	Características del grupo social del trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo)	Bajo	2	2	2	6
Condiciones de seguridad	Atropellamientos	Bajo	2	2	2	6

Con base en lo anterior se evidencia que, por el nivel de probabilidad de ocurrencia, los riesgos prioritarios que se relacionan con las condiciones de seguridad, debido al desarrollo de trabajos en alturas en espacios confinados, y superficies de trabajo irregulares. Seguido del riesgo biológico por la exposición al virus Sars-Cov2 (**Ver Anexo 23: MATRIZ GTC45-TG-EC**).

6.2. Fase 2. Requerimientos mínimos para garantizar la SST de los trabajadores que realizan trabajos de construcción en espacios confinados

Para dar cumplimiento a los requerimientos mínimos y garantizar la SST en las labores constructivas a desarrollar en espacios confinados, se propone la siguiente Política como estrategia misional de la compañía para salvaguardar la seguridad de todos los trabajadores:

Política de trabajo en espacios confinados

Se establece dentro de sus políticas la implementación y el desarrollo continuo de las actividades contempladas en el sistema de gestión de seguridad y la salud en el trabajo, con el objetivo de proteger a los trabajadores de los diferentes peligros y riesgos generados por el desarrollo de labores en espacios confinados. La organización se compromete a prevenir y corregir aquellos aspectos que en el trabajo en espacios confinados puedan generar accidentes fatales o enfermedades laborales.

El respeto a la vida y a la integridad de sus colaboradores directos e indirectos, así como a la legislación nacional vigente, serán prioridad para el diseño e implementación de los procesos que se relacionen con el trabajo en espacios confinados, los líderes de procesos deberán asegurar que en ningún caso se exponga al trabajador a un riesgo que sea evitable.

La seguridad será un compromiso de todos los colaboradores y trabajadores, que en su conjunto conozcan de una actuación o situación que ponga en riesgo la seguridad del personal, deberá informarlo a su jefe inmediato, al personal HSE y/o a la Dirección HSE, o acorde a la

estructura organizacional de las Mipymes, para establecer y adoptar las acciones preventivas y correctivas pertinentes.

Se promoverá la cultura del auto cuidado y para ello tanto las Mipymes como la Constructora, harán lo que esté a su alcance para identificar todos los riesgos inherentes, al trabajo en espacios confinados y definirán la manera de minimizarlos o eliminarlos. Estarán prohibidas todas las actividades en espacios confinados que no se encuentren identificadas en el SG-SST que adopten cada una de las partes.

A continuación se presentan las medidas de prevención y protección que deben adoptarse, por parte de las Mipymes que son responsables de desarrollar labores constructivas en los diferentes tipos de espacios confinados que se encuentran en los proyectos de infraestructura, vivienda y CAT, que lidera la Constructora. Esto basado en lo establecido en el marco legal vigente que rige las actividades del sector.

Medidas de prevención:

Son aquellas dirigidas para advertir y avisar al trabajador la presencia de peligros durante el desarrollo de trabajos en espacios confinados y/o la modificación de estructuras y procedimientos para minimizar o evitar la exposición a riesgos del trabajador en estos espacios.

Se deberá implementar las medidas de prevención y control de acuerdo con la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos, teniendo en cuenta el esquema de jerarquización, eliminación, sustitución, controles e ingeniería, controles administrativos y uso de EPP que cita el Decreto número 1072 de 2015, en el Artículo 2.2.4.6.24. o cualquiera que lo modifique.

De igual manera la matriz de riesgos deberá ser actualizada conforme a lo que instaura la normatividad, la cual deberá ser actualizada mínimo una vez al año, por parte de un profesional y/o técnico que cuente con las capacidades y conocimientos específicos en SST, para dicha actualización en relación a las actividades constructivas que desarrollan las Mipymes.

Así, la Constructora Colpatria S.A.S., exige la adopción de las siguientes medidas de prevención:

Perfil del trabajador en espacios confinados:

Se plantean los siguientes requerimientos técnicos y ocupacionales para que un colaborador y/o trabajador pueda realizar tareas en Espacios confinados en los proyectos de vivienda, infraestructura y CAT. (**Ver Anexo 1-Excel TG-EC**).

Plan de capacitación espacios confinados:

Para que un colaborador y/o trabajador pueda realizar trabajos en espacios confinados, debe contar con los conocimientos necesarios para desarrollar procedimientos seguros en espacios confinados, por lo cual se presenta en el (**Ver Anexo 2-Excel TG-EC**), el plan de capacitación en espacios confinados.

Permiso del trabajador:

El permiso de trabajo es una autorización escrita que se otorga para poder realizar un trabajo en un espacio confinado, este estará sujeto a la idoneidad del ejecutante y al cumplimiento de los requerimientos y condiciones de seguridad, mediante el cual se certifica que el lugar, el equipo y los métodos y procedimientos que se utilizarán, son los adecuados y ofrecerán condiciones seguras para quienes van a ejecutar el trabajo objeto del Permiso.

El permiso no ampara trabajos diferentes a los relacionados en el mismo, y podrá ser suspendido o cancelado en cualquier momento por el incumplimiento de los Requerimientos/Condiciones de seguridad indicados en este; o también, por necesidades o emergencias de carácter operacional que eventualmente se pueden presentar y que impidan por seguridad o por el mantenimiento de la operación su continuación.

Se establece que no se debe iniciar un trabajo y/o jornada de trabajo, sin el respectivo Permiso de Trabajo debidamente diligenciado y aprobado por la Dirección de HSE y el vigía, el Permiso no releva al Solicitante y al Ejecutor de la responsabilidad de ejercer adecuada vigilancia para que los trabajos se hagan con calidad y dentro de los requerimientos de SST.

(Ver Anexo 3 y 4-Excel TG-EC).

Análisis de Peligro por Actividad (APA):

Se propone que la Constructora, facilite esta herramienta a las Mipymes para que a su vez, con los trabajadores realicen una evaluación de los riesgos en su área de trabajo, antes de iniciar una labor en espacios confinados y esto se logra con la realización del APA (Análisis de Peligro por Actividad).

El APA contribuye al desarrollo de capacidades de los trabajadores, para analizar los peligros que se puedan generar en todas las operaciones, ya que es una buena manera de familiarizarlos con los peligros de su tarea, para ayudarlos a reducir errores en su realización.

El APA es una herramienta útil, que permite identificar sistemáticamente los peligros potenciales y las medidas que deben tomarse para eliminarlos, antes de que ocurran los accidentes. Los beneficios máximos del APA se obtienen cuando se ponen en práctica los resultados del análisis. Una vez establecido, un programa de APA puede convertirse en el fundamento sobre el cual se han de desarrollar muchas otras actividades, de capacitación de seguridad para el trabajador que realice trabajos en espacios confinados.

Conforme a ello, se establece que antes de iniciar el trabajo en espacios confinados, se debe realizar una socialización del APA correspondiente al trabajo a realizar en donde se indican condiciones de riesgo existentes y acciones de control a implementar. Se aclara que el APA es complemento del Permiso de trabajo, es decir, la socialización del APA en ningún momento sustituye la responsabilidad del diligenciamiento del permiso de trabajo **(ver Anexo 5 y 6 -Excel TG-EC).**

Medidas colectivas de prevención:

Son el conjunto de acciones individuales o colectivas que se implementan para advertir de los peligros y riesgos cuando se realizan trabajos en espacios confinados y forman parte de las medidas de control. Dentro de estas medidas se proponen las siguientes acciones de intervención:

Tabla 8: Medidas colectivas de prevención. Elaboración propia.

MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE SU IMPLEMENTACIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA MEDIDA
Demarcación.	<p>Medida que tiene por objeto limitar el área o zona de peligro en espacios confinados, espacios de tránsito y de trabajo, dicha demarcación se debe realizar con líneas amarillas y negras en el suelo para definir espacios de circulación y trabajo además de la utilización de colombinas y cintas para realizar demarcaciones provisionales en el lugar donde se requiera.</p>	
Señalización	<p>La señalización tiene como objetivo recordar permanentemente al personal sobre las condiciones de riesgo que pueden presentarse en el área de trabajo y las acciones de seguridad que deben adoptarse para el control de dichos riesgos. Se debe realizar la señalización a través de láminas acrílicas las cuales están ubicadas estratégicamente en diferentes puntos de la zona de trabajo.</p>	

MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE SU IMPLEMENTACIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA MEDIDA
Sistemas de acceso	<p>Los sistemas de acceso autorizados para realizar algún tipo de trabajo y/o maniobra en espacios confinados son:</p> <p>Escaleras extensibles</p> <p>Una escalera tipo tijera de 5 pasos en aluminio.</p> <p>Un andamio multidireccional compuesto por seis secciones.</p> <p>No se permite el uso de ningún otro sistema de acceso diferente a los establecidos en este programa.</p> <p>Estos sistemas de acceso deben cumplir con las siguientes condiciones:</p> <p>Ser elementos certificados.</p> <p>Estar avalados por los responsables del SG-SST de las Mipymes y de la Constructora.</p> <p>Tener una hoja de vida.</p> <p>Contar con una ficha técnica</p> <p>Ser sometidos a procesos de inspección periódica.</p>	

MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE SU IMPLEMENTACIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA MEDIDA
Control de acceso	<p>El área de acceso a los espacios confinados se encuentra restringida a personal no autorizado. El ingreso a esta área se realiza únicamente con autorización de la persona encargada del SG-SST o por la persona que el designe.</p>	
Rotación de personal	<p>Intercambio de actividades entre los trabajadores autorizados para el ingreso al desarrollo del trabajo en espacios confinados. La rotación del personal implica la salida del trabajador del espacio confinado, por lo cual la empresa tendrá en cuenta los siguientes factores para definir la rotación del personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de permanencia en el EC (máximo 4 horas en condiciones ideales). • Condiciones térmicas. • Condiciones operativas (método de trabajo o tipo de excavación). • Pausas activas. 	

MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE SU IMPLEMENTACIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA MEDIDA
Bloqueo y etiquetado	<p>Son prácticas o procedimientos específicos para proteger la seguridad de los trabajadores de la activación o inicio inesperado de máquinas o equipos en donde la empresa establecerá la siguiente metodología para el control de dichas energías peligrosas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Revisión del Análisis de Peligro por Actividad identificando las energías peligrosas.• Definición de sistema de bloqueo a utilizar• Definición de etiquetado a utilizar.• Capacitación de los trabajadores.	

Medidas de protección:

Las medidas de protección son aquellas implementadas para controlar los factores de riesgo presentes durante la ejecución de actividades, en espacios confinados y mitigar las consecuencias en caso de presentarse cualquier evento. El empleador debe definir, las medidas de protección a ser utilizadas de acuerdo con el análisis de riesgos implementado. Las medidas de protección deben estar acordes con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST de la compañía, de acuerdo con los requisitos de la normatividad vigente.

Se deben aplicar las siguientes medidas teniendo en cuenta las condiciones de los sitios de trabajo. Dentro de estas medidas, se definen las siguientes acciones de intervención: (**Ver anexo 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17 -Excel TG-EC**).

Administración y control de equipos:

Se definen las siguientes acciones para garantizar un proceso técnico y de calidad en la adquisición, control, retiro y disposición final de todos los equipos utilizados, en los trabajos en espacios confinados que son manejados por los colaboradores y/o trabajadores:

Tabla 9: Administración y control de equipos.

Procedimiento	Descripción del control
Adquisición de equipos	Para la adquisición de un equipo para trabajo en espacios confinados, se solicitará al distribuidor copia de las certificaciones que cumplen los productos y las respectivas fichas técnicas de producto estas serán remitidas al área de SST quien se encargará de su archivo, junto a las hojas de vida de los productos. Estos documentos sirven de soporte dentro del proceso de inducción, entrenamiento y capacitación. La adquisición de equipos para trabajo en espacios confinados deberá tener

	<p>el aval de la alta dirección y del supervisor en espacios confinados del proyecto.</p>
<p>Control de equipos</p>	<p>Se mantendrán actualizados los inventarios de equipos, en donde se verificarán cantidades, ubicación y estado de los elementos usados en trabajo en espacios confinados. Todo equipo que sea usado para la realización de un trabajo en espacios confinados debe contar con su respectiva hoja de vida. Estas hojas deben ser actualizadas con la información de inspección es y/o mantenimientos que se realicen.</p> <p>Ningún equipo puede salir las instalaciones del proyecto, sin el aval del área de SST. Para estos casos se debe diligenciar el formato de retiro de equipos, Trabajadores y/o contratistas no puede sacar ningún equipo de las instalaciones de la empresa sin autorización.</p>
	<p>La inspección de equipos es un mecanismo para mantener una constante vigilancia en el estado de estos elementos, su correcta y periódica inspección garantizarán que los equipos usados siempre presenten condiciones de seguridad para los trabajadores que los utilizan.</p> <p>Los equipos a ser empleados serán sometidos a tres tipos de inspección, los cuales se definen así:</p>
<p>Inspección de equipos</p>	<p>Inspección del usuario Este tipo de inspección se debe realizar diariamente por parte de los usuarios de los equipos, se establece que un trabajador no debe usar un equipo sin antes haberlo inspeccionado completamente. Para este tipo de inspección no se diligencia formato de inspección, la inspección la realiza el usuario que utilizará el equipo y en caso de encontrar una anomalía en el equipo, deberá reportar de manera inmediata al jefe inmediato, quien retirará el equipo de uso inmediatamente y reportará a su vez esta condición al área de SST del proyecto.</p>

Inspección del Supervisor	El supervisor en espacios confinados del proyecto, realizará una inspección de todos los equipos usados en la empresa, esta inspección se realizará trimestralmente y es registrada en cada una de las hojas de vida de los equipos.
----------------------------------	--

Inspección por el fabricante y/o personal autorizado por éste	Se deberá establecer contacto con los fabricantes de los equipos con el fin de que se les realice una inspección y se pueda establecer si son equipos que pueden seguir en funcionamiento o deberán retirarse.
--	--

(Ver anexo 15, 16, 17, 18, 19, y 20 -Excel TG-EC).

Procedimientos de trabajo en espacios confinados:

A continuación se establecen los mínimos procedimientos para el desarrollo de trabajos en espacios confinados por actividad, los cuales deben ser fácilmente entendibles y comunicados a los colaboradores y/o trabajadores, desde los procesos de inducción, capacitación, entrenamiento y reentrenamiento.

Procedimientos mínimos en Espacios Confinados para las siguientes actividades:

Antes de entrar a definir el procedimiento a ser realizado para los trabajos en espacios confinados, es pertinente aclarar las principales actividades que se desarrollan en este tipo de procesos constructivos.

Tabla 10: Procesos constructivos que requieren manejo en espacios confinados.

ACTIVIDAD	DEFINICIÓN	IMAGEN DE REFERENCIA
<p>Acceso a cajas de aguas lluvias, trabajos en tanques de agua.</p>	<p>Las cajas de aguas lluvias son estructuras hidráulicas diseñadas para la captura de las aguas lluvias y se diseñan usualmente con similitud a una caja de hormigón con un acceso para su ingreso y cuenta con tubería para la evacuación del agua almacenada.</p> <p>Los tanques de agua son igualmente estructuras hidráulicas diseñadas para el almacenamiento de agua para el consumo humano, estos pueden ser subterráneos o superficiales a grandes alturas.</p>	 
<p>Acceso a alcantarillas</p>	<p>Las cajas de alcantarillados son estructuras hidráulicas en forma de cámaras construidos usualmente en bloques de hormigón, con el fin recolectar las aguas residuales y escretas de áreas de vivienda. Estas estructuras permiten el acceso a las redes de alcantarillado.</p>	
<p>Caisson</p>	<p>Son pozos de cimentación semiprofunda (en francés caisson), empleados en suelos blandos, donde por sus condiciones de</p>	 

ACTIVIDAD	DEFINICIÓN	IMAGEN DE REFERENCIA
	características de suelos no son pertinentes el empleo de cimentaciones de carácter superficial. Dentro del proceso constructivo, estos pozos de cimentación se van construyendo a medida que se va profundizando en el terreno.	
Cimentaciones	Las cimentaciones profundas son estructuras diseñadas para soportar cargas (peso) en suelos que no cuentan condiciones adecuadas. Se pueden realizar de manera manual o mecánica con un equipo especializado.	

El principal objetivo del procedimiento para realizar trabajos en espacios confinados, es el de establecer lineamientos básicos en las diferentes etapas del proceso constructivo, donde se permita identificar y controlar los riesgos en su desarrollo, con el fin de minimizar la posibilidad de ocurrencia de accidentes de trabajo.

Tabla 11: Etapas del procedimiento de trabajo en espacios confinados.

ACTIVIDAD	ETAPAS	DESCRIPCIÓN
Acceso a cajas de aguas lluvias Acceso a alcantarillas Trabajo en tanques de agua Caisson Cimentación	Previo inicio de actividades	Alistamiento de material, y EPP. Inspección visual área de trabajo. Realizar análisis de peligro por actividad. Señalización y demarcación. Mediciones atmosféricas. Permiso de trabajo.

		Plan de evacuación y rescate.
	Durante la actividad	Empleo de equipos de protección personal. Ingreso a espacio confinado. Realización de monitoreo constante. Reporte de condiciones de riesgo y/o suspensión de actividad. Verificación de condiciones de seguridad. Realización de la actividad al interior del espacio. Monitoreo atmosférico.
	Después de la actividad	Realizar desmonte de equipo utilizado al interior. Salir del espacio confinado y asegurar la entrada. Inspección de equipos y herramientas. Cierre del permiso.

Los procedimientos, deberán ser revisados y ajustados, cuando:

- a) Cambien las condiciones de trabajo en la empresa.
- b) Ocurra algún incidente o accidente laboral de caída en la empresa.
- c) Cuando los indicadores de gestión del programa de protección contra caídas así lo definan.

(Ver Anexo 21-Excel TG-EC).

Procedimiento de atención y rescate espacios confinados:

Es fundamental contar con un procedimiento que permita dar una respuesta oportuna a eventos de emergencia que pudiesen llegar a presentarse, por esta razón se ha

documentado un procedimiento que da los lineamientos para la realización de este tipo de intervención.

El propósito de este Plan de Rescate es establecer procedimientos claros y precisos para que para los colaboradores, contratistas y subcontratistas de los proyectos de construcción, puedan dar una respuesta adecuada y oportuna.

Estas instrucciones de trabajo deben garantizar que los riesgos para la salud de la víctima sean reducidos al mínimo. El plan de rescate busca minimizar la conducta de riesgo del auxiliador, durante el ejercicio de rescate, y que el rescate se lleve a cabo de una manera segura y profesional.

Procedimiento de Rescate Asistido

El procedimiento de rescate en caso de una emergencia y en la que el trabajador esté inconsciente o requiera asistencia se debe realizar de la siguiente manera:

Pasos para Rescate Asistido

1. Notificación de la emergencia: Comunicar la emergencia al jefe Inmediato, Residente, Director de Obra, Área de HSE y Organismos de socorro que correspondan según la emergencia.



2. Asegurar el área: Con mecanismos de delimitación y/o señalización. Se debe asegurar el área de maniobra de rescate, para que terceros no salgan afectados ni afecten los procesos de rescate.

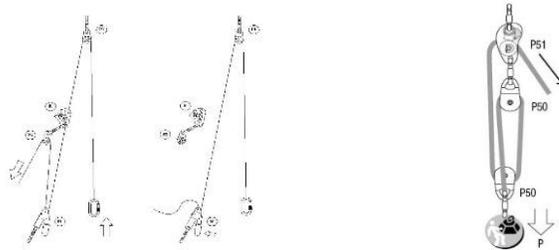


3. Identificación de peligros: Antes de realizar la labor de rescate se debe realizar una inspección y observación del área con el fin de establecer si hay algún peligro que atente con la seguridad y la salud del rescatista.

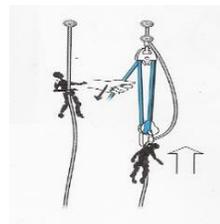
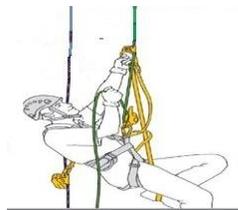


4. Evaluación y planeación de la operación: Se debe decidir la maniobra, equipos a utilizar y todo lo que debe involucrar el proceso de rescate. Deben establecerse: personas que realizaran las tareas de estabilización y conexión del accidentado y quienes deben apoyar en superficie, para dar continuidad a la maniobra, además se debe verificar posibles puntos de anclaje y el sistema de rescate a utilizar. En lo posible instalar sistema de ventilación antes de ingresar al espacio confinado o permitir aireación antes de ingresar.

Adicionalmente, se relacionan posibles escenarios y maniobras a implementar:



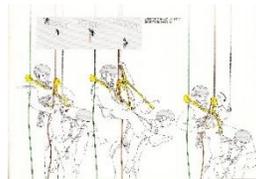
5. Descenso controlado: El trabajador descenderá con todo su equipo de protección contra caídas y el equipo de rescate, identificando los peligros adicionales que se lleguen a presentar en el descenso.



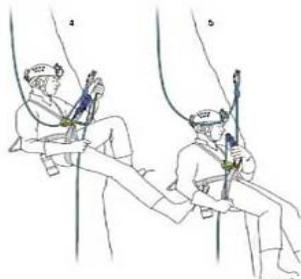
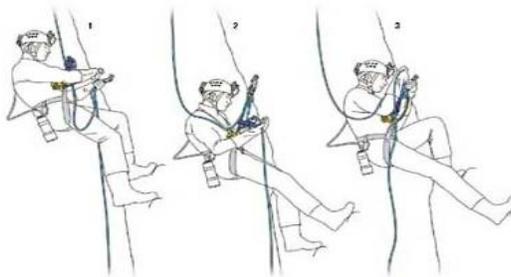
6. Ubicación e instalación del anclaje: El trabajador ubicará un punto de anclaje seguro, usando para ello sistemas certificados (Cintas de anclaje, anclajes móviles o tie off).



7. Conexión del equipo de rescate: A través de métodos de manejo de cargas (Sistema de poleas o polipasto) liberará al trabajador, desenganchándolo, cuando esto no sea posible, el rescatista deberá cortar el sistema de protección contra caídas usando una navaja.



8. Ascenso controlado: El trabajador liberado será izado con el sistema de ascenso individualmente y conexión de un sistema de viento, para controlar los movimientos bruscos verticales y/u horizontales.



Posiciones de detención rápida



10. Verificación de condición de los rescatistas: Si es necesario, en este paso se debe hacer revisión médica de los rescatistas, en donde se asegure la condición saludable de los mismos.

11. Retiro de los equipos de rescate: La persona autorizada realiza la desconexión de los equipos de rescate.

12. Inventario: Los rescatistas realizarán el inventario del equipo de rescate el cual debe coincidir con el equipo encontrado antes de la maniobra. Igualmente, debe guardarlos en una tula, de forma tal que no se alteren o dañen sus componentes.

13. Retiro de la maniobra: El personal que se encuentra en la maniobra se retira del sitio, avisando vía celular al supervisor para recibir instrucciones.

14. Evaluación de la maniobra o proceso de rescate: Se debe evaluar la maniobra, evidenciando los posibles errores o fallas de rescatistas o equipos. Este paso es fundamental para la retroalimentación del personal y el procedimiento de rescate en alturas. Así mismo, es importante la evaluación del desempeño de los rescatistas para el proceso de mejoramiento.

Indicadores de gestión para implementar procedimientos seguros en espacios confinados:

Los indicadores de gestión son herramientas que ayudan a reflejar datos que ayuden a determinar la efectividad de las acciones de control que se están implementando, son útiles para la toma de decisiones y mejorar de forma continua la efectividad de este programa. En el Decreto 1072 de 2015, Capítulo VI, Artículos 2.2.4.6.19 - 2.2.4.6.20 - 2.2.4.6.21 y 2.2.4.6.22, se indican los tipos de indicadores de gestión aplicables al seguimiento de las actividades del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), en donde se establece que estos indicadores pueden ser:

De Estructura: Medidas verificables de la disponibilidad y acceso a recursos, políticas y organización con que cuenta para atender las demandas y necesidades en Seguridad y Salud en el Trabajo, en este caso, en trabajo en espacios confinados.

De proceso: Medidas verificables del grado de desarrollo e implementación del SG-SST, en este caso, de las actividades del programa de gestión para el trabajo en espacios confinados.

De resultado: Medidas verificables de los cambios alcanzados en el periodo definido, teniendo como base la programación hecha y la aplicación de recursos propios del programa o del sistema de gestión, en este caso, el seguimiento de las actividades realizadas en espacios confinados.

(Ver Anexo 22-Excel TG-EC)

Términos y definiciones:

A continuación, se presentan los términos y definiciones que pueden facilitar la implementación de los procedimientos seguros para el trabajo en espacios confinados, planteados anteriormente.

Tabla 12: Términos y definiciones.

Términos	Definiciones
Aislamiento	Proceso mediante el cual los trabajadores en un espacio confinado están completamente protegidos contra la liberación de energía y material en el espacio confinado, que puedan exponerlos a contacto con un riesgo físico, por medios tales como: Supresión o cegamiento; desalineación o eliminar secciones de líneas, tuberías o conductos; un sistema de bloqueo y purga doble; cierre o rotulación de todas las fuentes

	<p>de energía; bloquear o desconectar todos los enlaces mecánicos; o la colocación de barreras para eliminar la posibilidad de contacto de los trabajadores con un riesgo físico.</p>
Calidad del aire respirable	<p>Aire que cuente con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none">● Contenido de oxígeno (v/v) entre 19.5-23.5%;● Contenido de hidrocarburo (condensado) de 5 mm por metro cúbico de aire o menos;● Contenido de monóxido de carbono (CO) de 10 ppm o menos; y● Contenido de bióxido de carbono de 1,000 ppm o menos; y <p>Falta de olor perceptible</p>
Ajuste de sensores	<p>Proceso mediante el cual los sensores de un equipo de medición de gases se ajustan para que mantengan su capacidad de medir correctamente y mostrar exactamente los valores de concentración de gases. Este proceso también es conocido como calibración.</p>
Análisis de peligros por actividad (apa)	<p>Proceso sistemático de identificación de peligros, posibles consecuencias y determinación de controles, en la actividad a desarrollar. El análisis de Peligros por Actividad hace parte de y es complementario al proceso de Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos que hace referencia el Decreto 1072 de 2015 en su Artículo 2.2.4.6.15.</p>
Atmósfera peligrosa	<p>Aquella que puede exponer a una persona a riesgo de muerte, incapacidad, deterioro de la capacidad de auto rescate, lesión o enfermedad grave, por alguna de las siguientes causas:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Atmósfera Tóxica.b) Atmósfera explosivac) Atmósfera deficiente o enriquecida de oxígeno

Atmósfera toxica	Concentración de cualquier sustancia química peligrosa por arriba de los niveles permisibles establecidos por la conferencia americana de higienistas industriales gubernamentales (ACGIH) o los valores límites permisibles fijados por el ministerio de salud. En caso de que los valores límite de la sustancia química no se encuentren en ACGIH, ni regulados por el gobierno nacional, la organización debe utilizar los medios necesarios para establecer estos límites permisibles.
Atmósferas explosivas:	La mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada. Se considerará una atmósfera peligrosa por atmósferas explosivas aquella que se encuentre por arriba del 10% del límite inferior de inflamabilidad (LEL).
Atmósfera deficiente o enriquecida de oxígeno	Concentración de oxígeno en el aire por debajo del 19.5% o por arriba del 23.5% en volumen.
Autorreporte de condiciones de trabajo y salud	Proceso mediante el cual el trabajador o contratista reporta por escrito al empleador o contratante las condiciones adversas de seguridad y salud que identifica en su lugar de trabajo.
Barrera	Obstrucción física que bloquea o limita el acceso.
Bloqueo	Colocación de dispositivo para controlar la liberación de energía peligrosa (eléctrica, neumática, hidráulica, química etc) y un sistema para proteger contra el funcionamiento accidental del equipo mientras se realiza mantenimiento o servicio.

Capacitación

Actividad realizada con el fin de preparar el talento humano, mediante un proceso teórico, en el cual el participante comprende, asimila e incorpora conocimientos.

Son aquellos espacios que:

- d) No están diseñados para la ocupación continua humana y
- e) Tiene medios de entrada y salida restringidos (dimensión y/o forma) o limitados (cantidad) y
- f) Es lo suficientemente grande y configurado que permita que el cuerpo de una persona puede entrar.

Los espacios confinados se clasifican en:

Tipo 1: Espacios que contienen o pueden llegar a contener peligros inminentes que comprometan la vida o la salud de las personas. Estos peligros pueden ser:

Espacios confinados

- Atmósfera Inmediatamente peligrosa para la vida o la salud (IPVS)
- Atmósfera combustible o explosiva
- Concentración de sustancias tóxicas
- Un material que tiene el potencial de sumir sumergir, envolver o atrapar al trabajador (Ejemplo, burbujas de aire en silo graneleros, azúcar, entre otros)
- Configuración interna tal que podría generar atrapamiento o asfixia, mediante paredes que convergen hacia adentro o por un piso que declina hacia abajo.
- Otros identificados en el proceso de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos como de riesgo alto.

Tipo 2: Espacios que no contienen o no pueden llegar a contener peligros inminentes para la vida o la salud de las personas, pero si existe la posibilidad de ocasionar lesiones graves (fracturas, quemaduras, amputaciones) o enfermedades

	<p>no terminales en las personas. Pueden contener o llegar a contener atmósferas nocivas para la salud.</p> <p>Tipo 3: Los peligros que contiene o puede llegar a contener, podrían generar lesiones fisiológicas menores en estos espacios confinados, no se presenta o no se puede llegar a presentar atmósfera peligrosa.</p>
Centro de capacitación y entrenamiento en trabajo en espacios confinados	<p>Espacio destinado para la formación de personas en trabajo en espacios confinados, que cuenta con infraestructura adecuada para desarrollar y fundamentar el conocimiento y las habilidades necesarias para el desempeño del trabajador, y la aplicación de las técnicas relacionadas con el uso de equipos y configuración de sistemas trabajo en espacios confinados.</p>
Condiciones de entrada aceptables	<p>Condiciones mínimas que deben existir en un espacio confinado antes de que un trabajador pueda ingresar en ese espacio y también garantizar la seguridad de los mismos, durante el desarrollo de la actividad dentro del espacio confinado.</p>
Entrada a espacios confinados	<p>Se considerará entrada a un espacio confinado cuando una persona o parte de él cruza el plano o punto de acceso al espacio confinado.</p>
Entrenamiento	<p>Actividad realizada en un centro de capacitación y entrenamiento, cuyo fin es preparar el talento humano, mediante un proceso práctico, donde la persona comprende, asimila, incorpora y aplica conocimientos para obtener las habilidades y destrezas requeridas para desarrollar actividades relacionadas con su ocupación.</p>
Etiquetado	<p>Colocación de una tarjeta en un circuito o equipo que haya sido desenergizado y bloqueado, de acuerdo con un procedimiento</p>

	establecido, para indicar que el circuito o equipo está controlado y no puede ser operados hasta que se retire el dispositivo de bloqueo y la tarjeta.
Inmediatamente peligroso a la vida y salud (ipvs o idlh por sus siglas en inglés)	Una concentración en la atmósfera de cualquier sustancia tóxica, corrosiva o asfixiante que representa una amenaza inmediata para la vida o causaría efectos adversos irreversibles o retardados para la salud o interferiría con la capacidad de un individuo para escapar de una atmósfera peligrosa".
límite inferior de explosividad (lie o lel por sus siglas en inglés)	Es la concentración mínima de gases, vapores o nieblas inflamables en aire, por debajo de la cual la mezcla no es explosiva. Es una propiedad inherente y específica para cada gas y material particulado, polvos explosivos incluido el polvo de carbón, cada gas tiene su propio LIE.
Mantenimiento de equipos de medición	Proceso mediante el cual, el fabricante o una empresa autorizada por el, realiza mantenimiento físico al equipo, sustituyendo piezas o sensores.
Monitoreo estratificado	Medición que se debe realizaren la parte superior, media e inferior del espacio confinado, garantizando que se realiza con muestreos en distancias no mayores de 1,2 Mts. y en periodos que tienen en cuenta el tiempo de respuesta del medidor.
Peligro inminente	Aquella condición del entorno, acto crítico o práctica irregular que por su potencial se espera una alta severidad de sus efectos inmediatos o a corto plazo, que puedan comprometer fisiológicamente el cuerpo humano dando lugar a un accidente grave o causar la muerte. En general, se puede presentar por: <ul style="list-style-type: none"> ● Ausencia de controles eficaces en términos de medidas de prevención y de protección.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Actos inseguros, ausencia de supervisión eficaz o condición solitaria del trabajador.
Prueba funcional	Proceso mediante el cual el equipo de detección de gases se expone a una concentración esperada de gas patrón con el fin de verificar la funcionalidad de los sensores instalados y las alarmas.
Zona de respiración	Se considera zona de respiración, o zona respiratoria, el hemisferio de 0,3 m. de radio que se extiende delante de la cara de la persona, centrado en el punto medio de la línea que une las orejas. La base del hemisferio es el plano que pasa por esta línea, la parte más superior de la cabeza y la laringe.

6.3. Fase 3: Responsabilidades y roles para el desarrollo de trabajos en espacios confinados

En este apartado, se esbozan los tipos de relaciones que se instauran en el marco del SG-SST de la Constructora Colpatria S.A.S., para sustentar la dimensión de las responsabilidades y roles que se definen para la implementación de los procedimientos seguros, para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que desarrollan las múltiples actividades en los proyectos de construcción, tal como las consideradas en este proyecto de investigación.

Es así como se procedió a valorar las relaciones que repercuten sobre dicho fin, en términos de *influencia*, relacionando el grado de control que se atribuye a cada actor con base en “*la toma de decisiones*”, para la ejecución de los procesos, proyectos o que la suma de ello, permita el cumplimiento de la misión de los demás actores identificados. Así mismo se valoran las relaciones entre el conjunto de actores, en términos de *dependencia*, en dimensión de “*el efecto*”, que pueden tener las acciones de cada actor frente al desarrollo de procesos, proyectos o de la misión que deban cumplir los demás actores.

En función de esas variables, por medio de la aplicación de la herramienta Mactor (versión 5.3), se obtiene el siguiente plano de influencias y dependencias (

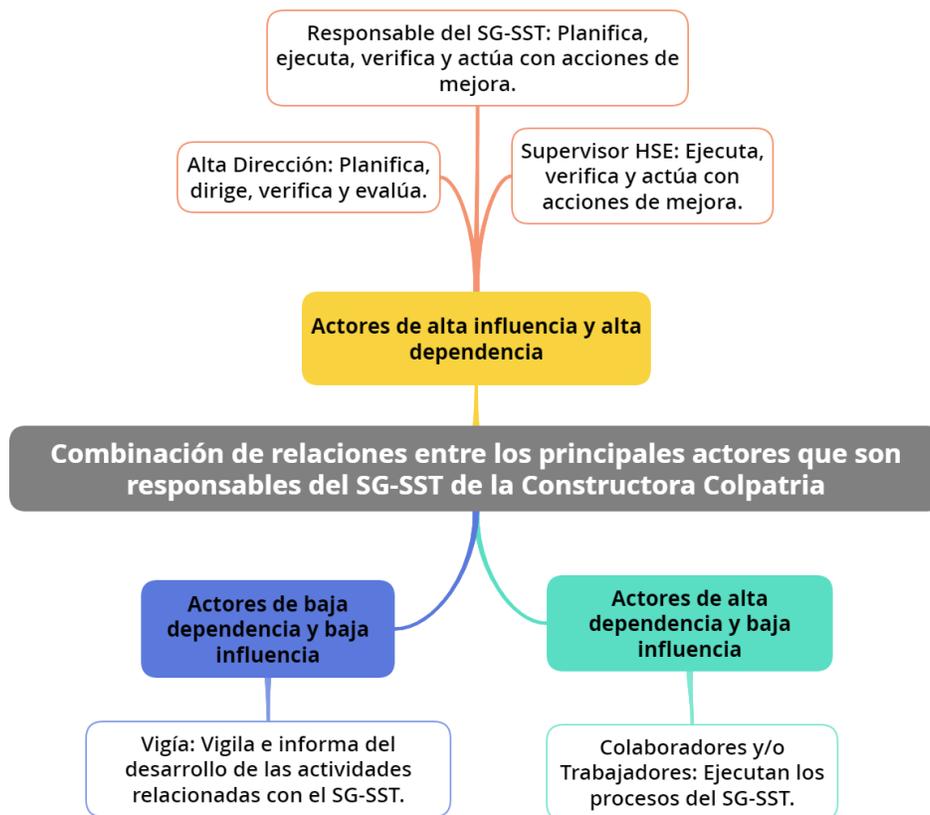
Figura 2), que se denotan por el alcance de los principales actores identificados (Alta dirección, Responsable del SG-SST, Supervisor de HSE, Colaboradores/Trabajadores, y el Vigía), para el desarrollo de procesos, proyectos, el cumplimiento de su misión, en función de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que se desempeñan en los proyectos constructivos mencionados anteriormente:

Figura 2: Plano de influencias y dependencias entre los principales actores que son responsables del SG-SST que desarrolla la Constructora Colpatria. Elaboración propia. 2021.



Con base en el resultado de este plano, en la siguiente Figura 3 se describe la combinación de estas variables, derivadas de las relaciones identificadas entre dichos actores, que son los principales responsables de la implementación del SG-SST, atribuyendo su respectivo alcance a considerar en la determinación de responsabilidades y roles para el desarrollo de procedimientos seguros en las actividades que implican trabajo en espacios confinados, abordadas en el presente proyecto:

Figura 3: Combinación de relaciones entre los principales actores que son responsables de implementar el SG-SST en la Constructora Colpatria. Elaboración propia, 2021.



En dimensión de estas relaciones, se atribuyen las siguientes responsabilidades y roles para el desarrollo de trabajos en espacios confinados:

Responsabilidades y roles de la alta dirección:

Se deberá documentar un programa de gestión para trabajo en espacios confinados, articulado con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, (SG-SST) de la empresa y enfocado a la actividad que desarrolla en los espacios de trabajo, para prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades laborales por la exposición a los diferentes factores de riesgo presentes en el desarrollo de las tareas. Algunas de las obligaciones son:

El empleador y/o contratante tendrán, entre otras, las siguientes obligaciones:

1. Identificar y evaluar los riesgos en espacios confinados antes de iniciar labores.
2. Realizar las evaluaciones médicas ocupacionales asegurando el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales conforme a lo establecido en las normas legales vigentes aplicables.
3. Garantizar la formación y entrenamiento en trabajo en espacios confinados a todos los trabajadores y contratistas involucrados. Para los trabajadores vinculados no debe generar ningún costo, ya que es responsabilidad del empleador y/o contratante.
4. Suministrar los elementos de protección personal a todos los trabajadores que realicen trabajos en espacios confinados.
5. Verificar que en los casos que los procesos de formación y entrenamiento sean realizados por entes externos, estos cumplan con lo establecido en la presente resolución.
6. Establecer y documentar los procedimientos de trabajo en espacios confinados de acuerdo con su nivel y tipo de riesgo.

7. Realizar los trabajos desde el exterior del espacio confinado, siempre que los medios técnicos lo permitan.
8. Implementar en compañía con la ARL, los planes de prevención, preparación y respuesta ante emergencias y procedimientos de rescate y disponer con talento humano, recursos técnicos y equipos, necesarios para asegurar la respuesta en eventos de emergencia.
9. Las empresas contratantes de actividades o servicios que requieran trabajo en espacios confinados deben proporcionar al contratista información sobre el espacio confinado, incluyendo:
 - a) Condiciones de mantenimiento, riesgo y uso, del espacio confinado.
 - b) Peligros, operación y controles dentro de o cerca del espacio.
 - c) Cualquier otra información relevante y necesaria para la realización de la actividad.
 - d) Inducción al contratista de las normas de seguridad de la empresa.
 - e) Las fichas de datos de seguridad de los productos contenidos en los espacios confinados.
10. Verificar que los contratistas cuenten con la formación, establecida por talento humano, en el manejo de los equipos y Elementos de Protección Personal (EPP) y controles necesarios para realizar la actividad de forma segura en el espacio confinado. Así mismo el empleador y/o contratante debe definir las responsabilidades junto con el contratista respecto del desarrollo de la actividad.
11. Supervisar la aplicación de medidas de seguridad y salud de los trabajadores y contratistas de acuerdo con la presente resolución.
12. Garantizar que el acceso al espacio confinado se produce solo después de la emisión por escrito del permiso de trabajo en espacios confinados y Análisis de Peligros Por Actividad (APA).
13. Detener cualquier tipo de trabajo en caso de que se presente un peligro no identificado o no controlado y en caso necesario proceder a desalojar el espacio confinado. Se retorna al

trabajo una vez establecidos los controles adecuados, dejando registro en el permiso de trabajo.

14. Garantizar la operación y verificación de los equipos de monitoreo de gases y vapores requeridos según la recomendación del fabricante.

15. La prueba funcional del equipo de monitoreo de gases debe realizarse antes de cada uso, esta indicará si es necesario realizar un procedimiento de ajuste de sensores.

16. El empleador y/o contratante deberá realizar prueba funcional de los equipos detectores de gases, garantizando que sean hechas con un gas patrón con certificado vigente emitido por el fabricante del gas, bajo los parámetros e indicaciones del fabricante del equipo detector de gas, el empleador y/o contratante debe garantizar por medio de un procedimiento escrito y registros, la trazabilidad de las pruebas funcionales de los equipos de medición.

17. Asegurar la capacitación para el uso, prueba funcional y ajuste de sensores de los equipos de medición de atmósferas, dichas capacitaciones deberán ser impartidas por personal calificado.

18. Exigir a los fabricantes y proveedores de los equipos utilizados para trabajos en espacios confinados que se adquieran, el suministro de las fichas técnicas y manuales de usuario en el idioma castellano.

19. Garantizar que las fichas técnicas y manuales de los equipos a utilizar estén disponibles en el idioma de los trabajadores a quienes va dirigido o sean comprendidas por ellos.

20. Garantizar que el aire suministrado (línea de aire) o autocontenido (aire comprimido) sea aire respirable y que cumpla con los requerimientos de normas nacionales o internacionales vigentes.

21. Garantizar la evaluación atmosférica antes del ingreso y durante el desarrollo del

trabajo en los espacios confinados. Las pruebas atmosféricas deben ser realizadas por una persona capacitada en el manejo del equipo respectivo.

22. Evaluar los riesgos específicos derivados de las atmósferas explosivas, teniendo en cuenta, al menos:

- a) La probabilidad de formación y la duración de atmósferas explosivas, incluido el material particulado.
- b) Las probabilidades de la presencia y activación de focos de ignición, incluidas las descargas electrostáticas.
- c) Las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones.
- d) Las proporciones de los efectos previsible.

23. Identificar todos los espacios confinados con señalización permanente o temporal de acuerdo con la presente resolución.

24. Garantizar la ventilación, natural o forzada, necesaria para la ejecución segura de los trabajos en espacios confinados.

25. Disponer de un supervisor de trabajo en espacios confinados y de un vigía de seguridad para trabajos en espacios confinados; lo cual no significa la creación de nuevos cargos.

26. Incluir en su Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el Programa de Gestión para el Trabajo en Espacios Confinados.

Responsabilidades y roles de los colaboradores /trabajadores:

Todo colaborador/trabajador que realice trabajos en espacios confinados debe cumplir como mínimo:

1. Cumplir Todos los procedimientos de salud y seguridad en el trabajo establecidos por el empleador y/o contratante.
2. Monitorear el espacio de trabajo e identificar los posibles riesgos. Informar de lo observado al empleador y/o contratante antes de iniciar la labor.
3. Utilizar las medidas de prevención y protección, acorde con la clasificación del o de los espacios confinados que sean definidas por el empleador y/o contratante.
4. Informar al empleador y/o contratante sobre cualquier condición de salud que le pueda generar restricciones, antes de realizar cualquier tipo de trabajo en espacios confinados.
5. Asistir a las capacitaciones programadas por el empleador y/o contratante y aprobar satisfactoriamente las evaluaciones, así como asistir a los reentrenamientos.
6. Reportar al supervisor de trabajo en espacios confinados el deterioro o daño, alistamiento y verificación de funcionamiento de los sistemas individuales o colectivos de prevención y protección en espacios confinados.
7. Informar los riesgos de la configuración del espacio confinado.
8. Participar en la elaboración y el diligenciamiento del permiso de trabajo en espacios confinados, así como acatar las disposiciones de este.
9. Conocer los peligros y controles que se han definido para realizar el trabajo en espacios confinados, así como las acciones requeridas en caso de emergencia.
10. Verificar los resultados del monitoreo inicial y durante el desarrollo de la actividad, con relación a las condiciones atmosféricas del espacio confinado y su registro, además de asegurar el ingreso.

Es pertinente acotar que el trabajador entrante:

Debe delegarse el trabajador autorizado para realizar las actividades encomendadas por el empleador dentro del espacio confinado, cumpliendo las medidas de prevención y protección del programa de gestión para trabajo en espacios confinados.

Responsable del SG-SST:

Es la persona encargada del diseño, administración y aseguramiento del programa gestión para trabajo en espacios confinados.

Supervisor- HSE para trabajo en espacios confinados:

Es el encargado de supervisar el desarrollo de las actividades, cuando se requiera permiso de trabajo, es quien avala el ingreso; autorizando, negando, suspendiendo o cancelando el permiso en el o los espacios confinados en el mismo centro de trabajo o áreas cercanas a las que pueda acudir de forma inmediata.

Vigía para trabajo en espacios confinados:

Debe delegarse el trabajador que debe permanecer de forma continua, en la entrada del espacio confinado, sus responsabilidades entre otras son:

- a. Certificar las condiciones de ingreso seguras al espacio confinado, monitoreo y en caso de una situación crítica deberá activar el plan de respuesta a emergencia.
- b. Coordinar las operaciones de entrada cuando haya empleados de más de un empleador ejecutando actividades en el espacio confinado.

Cuando el vigía tenga responsabilidades adicionales a su rol de vigía, las mismas se asignarán velando que sus actividades de vigía no sean descuidadas.

7. Discusión

La carencia de lineamientos técnicos claros y específicos a ser desarrollados en el sector de la construcción, sumado a variables en algunos casos como la poca credibilidad a nivel de implementación de medidas, así como la disponibilidad y conocimiento del personal técnico que dirige la obra frente a la aplicación de directrices normativas, hacen que los riesgos asociados a actividades en espacios confinados en las empresas de construcción y sus empresas aliadas como lo son las Mipymes, generen un bajo desempeño

y en algunos casos, altos niveles de riesgo para el desarrollo de actividades puntuales como lo son el trabajo en espacios confinados.

Por ello, el desarrollo de estos procesos, no sólo debe centrarse en atender las necesidades de los proyectos de construcción que deban asumir las partes interesadas, sino en función de ello, generar procesos de identificación de riesgos (explícitos e implícitos) bajo metodologías rigurosas como la de la GTC 45, por parte de personal que cuente con formación técnica y/o profesional en materia de SST que reconozca la naturaleza de los proyectos que lidere sector de construcción, y sea capaz de captar las necesidades propias de los trabajadores, sus preocupaciones, limitantes y fortalezas para llevar a cabo los procedimientos necesarios, siendo que de ello puede optarse por las medidas de prevención y protección que sean más costo-efectivas, para evitar retrocesos en función de la puesta en marcha de estas actividades que salvaguarden la seguridad y salud en el trabajo, conforme a los requerimientos normativos que lo designan.

Esto se remonta al sustento que brinda la (Escuela de Salud Pública de Rutgers, 2015), puesto que evidencia que la falta de conocimiento sobre los riesgos que puedan generarse al desarrollar trabajos de construcción en espacios confinados, hace necesario que se faciliten procesos de formación, que permitan dotar de conocimiento a los trabajadores respecto a ello, lo que evoca la convicción de las áreas de Dirección General y/o de SST que integran la estructura de las organizaciones, en este caso especialmente de las Mipymes, en dimensión de las múltiples afectaciones que puedan desencadenarse por la ausencia de una cultura de prevención con sentido de responsabilidad compartida, que vaya más allá del cumplimiento de las disposiciones normativas, puesto que es claro que estas, no logran reconocer todos los retos específicos a los que se enfrenta cada empresa, conforme a su estructura, sus capacidades (técnicas, financieras y humanas), junto con otros factores que pueden repercutir de forma positiva o negativa en la seguridad y salud de los trabajadores.

Para lo cual, también es importante contar con espacios de retroalimentación que permitan identificar las oportunidades de mejora y alarmar de posibles riesgos que puedan generarse, ante los diversos tipos de proyectos que demanden los clientes de las Mipymes como es la Constructora Colpatria S.A.S.

De otro lado, debe ser prioritario que las Mipymes informen de forma acertada y anticipada a sus trabajadores, sobre los múltiples riesgos a los que puedan exponerse al desarrollar labores de construcción en espacios confinados, ya que con toda la experiencia o poca que puedan tener los trabajadores en el sector, al no tener claridad sobre el contexto en el que debe ejecutarse un proyecto de construcción, al que sean convocados a desempeñarse, puede que no se dimensionen los peligros que generen ciertos factores en cada contexto. Esto lo ejemplifica (Martínez Guirao, 2016, p. 12) en el caso donde:

“Un trabajador perciba que si le cae un ladrillo en la cabeza desde una primera planta le causará lesiones graves. Sin embargo no se cuantifica la cantidad de rayos de sol que deben “caer” sobre la piel para que resulte perjudicial, más allá de leves quemaduras. Las quemaduras del sol pueden asemejarse a los rasguños o magulladuras en las manos, en los brazos o en las piernas, que se observan en numerosos trabajadores, o al aspecto calloso de sus manos. Siguiendo estos mismos argumentos, el uso de las mascarillas que minimiza la inhalación de agentes tóxicos, polvo de cemento, de ladrillo, etc.”...

Esto aunado a que se subestimen otros escenarios de riesgo que generen mayores afectaciones, con ocasión de fenómenos naturales, fallas eléctricas, dispersión de gases nocivos para la salud, entre otros que fueron valorados en el presente proyecto de investigación.

No obstante, es válido reiterar que todo ello implica superar la predisposición hacia una cultura de seguridad desde la prevención y protección, por parte de los actores responsables de garantizar la seguridad y salud en el trabajo (principalmente empleadores y trabajadores), siendo que ello exige trabajar sobre conductas morales, procesos volitivos, y motivación al cambio, desde la alta dirección en adelante a la estructura organizacional de las empresas que lideran, en función de sus propios intereses para acceder a las licitaciones que se deriven de los proyectos de construcción, que depende en gran medida de garantizar la seguridad y salud en el trabajo, desde un enfoque preventivo.

De ahí la necesidad que se adopte esta guía que dirigida a la Constructora y a las Mipymes, sustentada como una herramienta clara que favorezca el cumplimiento necesario, de los requisitos mínimos para garantizar la seguridad y salud en el trabajo, en el desarrollo

de actividades en espacios confinados para este tipo de proyectos de vivienda, infraestructura y CAT que se atribuyen al sector de construcción.

8. Análisis financiero Costo- Beneficio

Para contar con un marco de referencia frente a los costos que implica el contar con un adecuado sistema de protección para trabajo confinado, se presenta la siguiente plantilla de cálculo en la cual se dan los costos para el mes 1 y para el restante lo que se podría considerar costos de referencia.

Es de resaltar que no se puede estandarizar un costo preciso por actividad, considerando que cada actividad debe ser analizada de manera puntual previa a su inicio y debe considerar los tiempos requeridos, el personal empleado, así como los requerimientos puntuales. El presupuesto formulado deberá ser actualizado de manera permanente, cada vez que se formule el cálculo de costos para espacios confinados considerando los costos de mercado y cotizaciones puntuales.

A nivel administrativo se tiene:

Tabla 13: Costos administrativos. Elaboración propia, 2021.

Descripción Gasto	Costo unitario	Unidad	mes 1			mes 2			Programado Total	Ejecutado Total	Costo Total Programado	Porcentaje de ejecución
			Programado	Ejecutado	Costo	Programado	Ejecutado	Costo				
Papelería,	\$ 260.000,00	Mes	1		<u>260.000</u>			<u>0</u>	1	0	260.000	0%
Alquiler Equipo de computo	\$ 100.000,00	Mes	1		<u>100.000</u>			<u>0</u>	1	0	100.000	0%
Alquiler Moviliario	\$ 50.000,00	Mes	1		<u>50.000</u>			<u>0</u>	1	0	50.000	0%
Capacitaciones	\$ 500.000,00	UND	1		<u>500.000</u>			<u>0</u>	1	0	500.000	0%
Residente SST	\$ 5.600.000,00	persona/mes	1		<u>5.600.000</u>			<u>0</u>	1	0	5.600.000	0%
Inspector HS	\$ 2.880.000,00	persona/mes	1		<u>2.880.000</u>			<u>0</u>	1	0	2.880.000	0%
Brigada de emergencias (1)	\$ 1.500.000,00	persona/mes	1		<u>1.500.000</u>			<u>0</u>	1	0	1.500.000	0%
					10.890.000			0				
Total presupuesto									7	0	10.890.000	0

Nota (1) Costo relacionado de EPP y Elementos de la brigada.

Nota (2) El cálculo requerido para meses adicionales se debe realizar considerando la duración de la actividad para lo cual se adicionará el número de meses requerido para tal fin.

Tabla 14: Costos operativos. Elaboración propia, 2021.

Descripción Gasto	Costo unitario	Unidad	mes 1			mes 2			Programado Total	Ejecutado Total	Costo Total Programado
			Programado	Ejecutado	Costo	Programado	Ejecutado	Costo			
EXAMENES MEDICOS OCUPACIONALES INGRESO	\$ 150.000	UND	1		<u>150.000</u>			<u>0</u>	1	0	150.000
EXAMENES MEDICOS OCUPACIONALES PERIODICOS / RETIROS / POST INCAPACIDAD	\$ 150.000	UND	1		<u>150.000</u>			<u>0</u>	3	0	450.000
DOTACION DE INGRESO (CASCO, BOTAS DE MATERIAL Y BOTAS DE CAUCHO, IMPERMEABLE, GAFAS, TAPAOIDOS, TAPABOCAS, GUANTES DE VAQUETA)	\$ 150.000	JUEGO	1		<u>150.000</u>			<u>0</u>	1	0	150.000
REPOSICION DOTACION: 1 OVEROL	\$ 56.000	UND	1		<u>56.000</u>			<u>0</u>	5	0	280.000
REPOSICION DOTACION: 1 PAR DE BOTAS	\$ 42.000	PAR	1		<u>42.000</u>			<u>0</u>	5	0	210.000
GAFAS	\$ 7.000	UND	1		<u>7.000</u>			<u>0</u>	15	0	105.000
TAPAOIDOS COPA	\$ 15.700	UND	1		<u>15.700</u>			<u>0</u>	5	0	78.500
TAPABOCAS	\$ 4.000	UND	12		<u>48.000</u>			<u>0</u>	96	0	384.000
GUANTES VAQUETA	\$ 9.000	PAR	1		<u>9.000</u>			<u>0</u>	5	0	45.000
CASCO	\$ 25.000,00	UND	1		<u>25.000</u>			<u>0</u>	3	0	75.000
GUANTES CAUCHO	\$ 6.000,00	PAR	1		<u>6.000</u>			<u>0</u>	8	0	48.000
BARBUQUEJOS	\$ 6.100,00	UND	1		<u>6.100</u>			<u>0</u>	3	0	18.300
BOTAS DE CAUCHO	\$ 42.000,00	PAR	1		<u>42.000</u>			<u>0</u>	5	0	210.000
LINEAS DE VIDA: CUERDA O GUAYA	\$ 15.000,00	M	30		<u>450.000</u>			<u>0</u>	30	0	450.000
LINEAS DE TRABAJO: CUERDA	\$ 5.000,00	M	30		<u>150.000</u>			<u>0</u>	30	0	150.000
ANCLAJES - TIE OFF	\$ 40.000,00	UND	1		<u>40.000</u>			<u>0</u>	1	0	40.000
MOSQUETONES	\$ 35.000,00	UND	1		<u>35.000</u>			<u>0</u>	1	0	35.000
ARNESES RESCATE VERTICAL	\$ 220.000,00	UND	1		<u>220.000</u>			<u>0</u>	1	0	220.000
ENTRENAMIENTO TRABAJO EN ALTURAS NIVEL AVANZADO	\$ 150.000,00	UND	1		<u>150.000</u>			<u>0</u>	1	0	150.000

REENTRENAMIENTO TRABAJO EN ALTURAS NIVEL AVANZADO	\$ 120.000,00	UND	1		<u>120.000</u>			<u>0</u>	1	0	120.000
INSPECCION DE ARNESES POR PERSONA CALIFICADA	\$ 20.000,00	UND			<u>0</u>			<u>0</u>	0	0	0
KIT DE RESCATE EN ALTURAS	\$ 4.364.000,00	UND	1		<u>4.364.000</u>			<u>0</u>	1	0	4.364.000
BOTIQUIN	\$ 150.000,00	UND	1		<u>150.000</u>			<u>0</u>	1	0	150.000
REPOSICION ELEMENTOS DE BOTIQUIN	\$ 50.000,00		1		<u>50.000</u>			<u>0</u>	1	0	50.000
EXTINTORES MULTIPROPOSITO	\$ 60.000,00	UND	1		<u>60.000</u>			<u>0</u>	1	0	60.000
RECARGA EXTINTORES MULTIRPOPOSITO (20lbs)	\$ 25.000,00	UND	1		<u>25.000</u>			<u>0</u>	1	0	25.000
CAMILLAS	\$ 230.000,00	UND	1		<u>230.000</u>			<u>0</u>	1	0	230.000
INMOVILIZADORES	\$ 35.000,00	JUEGO	1		<u>35.000</u>			<u>0</u>	1	0	35.000
SEÑALIZACION EQUIPOS DE EMERGENCIA	\$ 60.000,00	UND	1		<u>60.000</u>			<u>0</u>	1	0	60.000
PLANTA ELECTRIA PORTÁTIL	\$ 600.000,00	UND	1		<u>600.000</u>			<u>0</u>	1	0	600.000
DUCTO DE VENTILACION	\$ 25.000,00	M	30		<u>750.000</u>			<u>0</u>	30	0	750.000
VENTILADOR/EXTRACTOR INDUSTRIAL	\$ 550.000,00	UND	1		<u>550.000</u>			<u>0</u>	1	0	550.000
LAVAJOS	\$ 60.000,00	UND	1		<u>60.000</u>			<u>0</u>	1	0	60.000
SEÑALIZACION DE RIESGOS	\$ 33.000,00	UND	5		<u>165.000</u>			<u>0</u>	5	0	165.000
SERVICIO AREA PROTEGIDA (AMBULANCIA)	\$ 300.000,00	MES	1		<u>300.000</u>			<u>0</u>	1	0	300.000
ALCOHOLIMETRO	\$ 1.500.000,00	UND	1		<u>1.500.000</u>			<u>0</u>	1	0	1.500.000
CALIBRACION ALCOHOLIMETRO	\$ 200.000,00	UND			<u>0</u>			<u>0</u>	0	0	0
MEDIDOR DE GASES	\$ 4.000.000,00	UND	1		<u>4.000.000</u>			<u>0</u>	1	0	4.000.000
CALIBRACION MEDIDOR DE GASES	\$ 200.000,00	UND			<u>0</u>			<u>0</u>	0	0	0
AGUA EN BOLSA	\$ 80,00	UND	120		<u>9.600</u>			<u>0</u>	120	0	9.600
					13.028.600			0			
									389	0	16.277.400
									Total presupuesto		

Los valores integrados son precios de referencia que deberán ser actualizados de manera permanente considerando las cotizaciones del mercado

9. Conclusiones y recomendaciones

9.1. Conclusiones

La definición de una Guía para implementar procedimientos seguros de trabajo en espacios confinados para las Mipymes que desarrollan labores de construcción, en las tres líneas de negocio que realiza la Constructora Colpatria S.A.S. en Colombia, es un instrumento que se ha desarrollado concienzudamente para aterrizar a la realidad de la compañía, la puesta en marcha, supervisión y atención de emergencias de actividades en espacios confinados, enmarcados en la legislación en salud y seguridad en el trabajo aplicable y vigente.

Así mismo, es claro que la declaración de disposiciones normativas que rijan las actividades del sector de construcción, en función de la seguridad y salud en el trabajo, no son suficientes para garantizar su cumplimiento, puesto que es necesario considerar los retos específicos a los que se enfrenten las Mipymes para cumplir con estos requerimientos, que deban superarse por medio de la adopción de medidas estructurales (dotación de equipos y tecnologías para llevar a cabo procedimiento seguros), así como medidas no estructurarles (procesos de formación/ capacitación, espacios de retroalimentación), que permitan responder a sus necesidades para contribuir a la puesta en marcha de los proyectos de construcción, sin comprometer su seguridad y salud en el trabajo.

Las labores en espacios confinados son actividades de mayor peligrosidad en el sector de construcción, que obedecen a la presencia de multiplicidad de riesgos algunos de los cuales representan, la ocurrencia de afecciones graves a la salud y hasta de manera inminente la muerte de los trabajadores, sino se llevan a cabo adecuadamente; por lo cual es de vital importancia identificar, definir y aplicar estándares de trabajo seguro los cuales estén aterrizados a la realidad de cada operación, cumpliendo con los requerimientos normativos establecidos para ejecutar este tipo de actividades.

La implementación de todas las medidas necesarias para desarrollar de manera segura un trabajo en espacios confinados por parte de las Mipymes, representa un reto en cuanto al cambio

de los viejos paradigmas del trabajo en el sector de la construcción, que de manera rudimentaria llevan a cabo las actividades de alto riesgo, siendo que esta perspectiva puede ser menos costo-eficiente que adoptar todas las medidas de precaución necesarias para evitar implicaciones económicas, sociales, ambientales y legales que puedan afectar la estabilidad del desarrollo del proyecto de construcción, que es de interés de las partes involucradas.

Por otra parte, la definición de los roles y responsabilidades para la implementación de procedimientos seguros que permitan el desarrollo de actividades de construcción en espacios confinados, dimensiona el nivel de influencia y dependencia que se deriva de la intervención de los principales actores que influyen en ello, que se hace necesario para afianzar el SG-SST en el que repercuten dichos actores.

Finalmente la inclusión de presupuestos acordes para el desarrollo de procedimientos seguros en espacios confinados, son de vital importancia para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores que se vean involucrados en esta operación, así como para salvaguardar a la compañía que ejecuta la labor, en el desarrollo de estas actividades de alto riesgo, pues de no contar con este tipo de recursos, puede conllevar a que se aumenten los riesgos asociados a estas actividades, generando sobrecostos por incapacidades, multas, pérdida de la capacidad laboral, fallecimientos que generarían las consecuentes demandas, afectando financiera, legal y reputacionalmente a las partes interesadas, entre otros costos indirectos que puedan generar efectos negativos en su justa dimensión.

9.2 Recomendaciones

Al desarrollar la Guía para implementar procedimientos seguros de trabajo en espacios confinados para las Mipymes que desarrollan labores de construcción en las tres líneas de negocio que realiza la Constructora Colpatria S.A.S en Colombia, debe realizarse seguimiento detallado de todos los peligros y riesgos desencadenantes de incidentes y accidentes de trabajo, que adicional a los que se contemplan en esta guía, deban ser considerados en estos procedimientos, y con ello realizar los ajustes pertinentes a la guía que permitan ejecutar la tarea,

cumpliendo con los requerimientos mínimos establecidos por la legislación colombiana vigente en la materia.

Respecto a la actualización anual de los riesgos inherentes al desarrollo de trabajos constructivos en espacios confinados, es necesario profundizar en materia de riesgo psicosocial, puesto que ello puede incidir en la resistencia al cambio hacia una cultura de prevención, que es necesario para contrarrestar los riesgos a los que se expongan los trabajadores en este tipo de labores.

El resultado de este trabajo, reafirma la necesidad de contar con procesos de educación no formal, que permitan dotar del conocimiento y las habilidades necesarias para el buen desempeño de los colaboradores y/o trabajadores del sector de construcción, para dar cumplimiento a los requerimientos de la normatividad vigente en espacios confinados.

Así mismo, la elaboración del presupuesto para implementar dichos procedimientos, debe considerar el conjunto de actividades definidas en esta guía, respondiendo a las características de los proyectos constructivos con base en las necesidades operativas y administrativas, proyectadas en el tiempo, definido para cada tipo de proyecto; ya que los costos asociados podrían variar de acuerdo a la oferta y demanda en el mercado, así como equipos especializados no disponibles.

10. Referencias

ACOSTA, E. F. R., & NIETO, L. E. A. (2020). ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA NORMATIVIDAD PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS, ENTRE LA RESOLUCIÓN 0491 DE 2020 DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA Y NORMA OSHA - 29 CFR 1910.146. En *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Número 9).

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/25543/AlvarezNietoLuisEnriqueRubianoAcostaEdisonFernando2020.pdf?sequence=1>

Albadán, R. H. R. (2020). Análisis de la Gestión Preventiva de Trabajo en espacios confinados en Colombia. En *Orphanet Journal of Rare Diseases* (Vol. 21, Número 1).

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/37038/RamírezAlbadánRaúlHerlán2020.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

AYALA, P. A. C. (2020). PROPONER UNA ESTRATEGIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO QUE MITIGUE EL ÍNDICE DE ACCIDENTALIDAD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. En *Orphanet Journal of Rare Diseases* (Vol. 21, Número 1).

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25772/1/PROPONER UNA ESTRATEGIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO QUE MITIGUE EL ÍNDICE DE ACCIDENTALIDAD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.pdf>

BARRERA, D. M., DIAZ, L. J. L., & PARDO. (2021). *GUÍA PARA EL DISEÑO DEL PROGRAMA PARA TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN*. 6. <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/894/Guía para el diseño del programa para trabajo en espacios confinados en el sector de la construcción.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Basterretxea, I. A. (s. f.). *Trabajos en Recintos Confinados*.

<https://prevencion.umh.es/files/2016/01/trabajosespaciosconfinados.pdf>

Buenaño, E. L. (2017). *Los Riesgos en Espacios Confinados y su incidencia en la Salud Ocupacional de los trabajadores de la Empresa Industrial Metalmecánica “Talleres Buenaño”*.

http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24657/1/Tesis_t1204mshi.pdf

Ciencuadras. (s. f.). *¿Cómo mitigar los riesgos laborales en una obra de construcción?*

<https://www.ciencuadras.com/blog/consejos-para-constructoras/riesgos-laborales-en-la-construccion-como-prevenir>

Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro. (2015). *PROMOCIÓN DE VIVIENDAS SOCIALES Y VPO EN ARETA URBANIZACIÓN PATRICIA BILBAO MUNICIPIO DE LAUDIO-LLODIO*. [https://www.contratacion.euskadi.eus/w32-](https://www.contratacion.euskadi.eus/w32-kpeperfi/es/contenidos/anuncio_contratacion/exp74j17449/es_doc/adjuntos/otros3.pdf)

[kpeperfi/es/contenidos/anuncio_contratacion/exp74j17449/es_doc/adjuntos/otros3.pdf](https://www.contratacion.euskadi.eus/w32-kpeperfi/es/contenidos/anuncio_contratacion/exp74j17449/es_doc/adjuntos/otros3.pdf)

Escuela de Salud Pública de Rutgers. (2015). *Industria de la Construcción Adiestramiento de 4 horas, Nivel Inicial Sobre Espacios Confinados Libro de Trabajo*.

<https://www.osha.gov/sites/default/files/2020-06/Confined Space Workbook 4 Hour %28Spanish%29.pdf>

Fonseca, V. J., Muñoz, G., & Torres, M. del P. (2016). DISEÑO DE UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA TRABAJO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS DIRIGIDO A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BOGOTÁ. En *Resma* (Vol. 3, Número 2). <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/478/Trabajo de grado.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Forero, J. A. B. (2018). ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS EN MICROTÚNELES HORIZONTALES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN CON DIÁMETROS INFERIORES A 1,5 METROS CON BASE A LA RESOLUCIÓN 2400 DE 1979 CAPÍTULO II Y RESOLUCIÓN 2413 DE 1979 APARTADO 3.7. En *Photosynthetica* (Vol. 2, Número 1).

[http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-76887-](http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-76887-8)

[8%0Ahttp://link.springer.com/10.1007/978-3-319-93594-](http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-93594-2)

[2%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409517-5.00007-](http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409517-5.00007-3)

[3%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.018](http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.018)[%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41559-019-0877-3](http://dx.doi.org/10.1038/s41559-019-0877-3)[%0Aht](http://dx.doi.org/10.1038/s41559-019-0877-3)

Hernandez, S. R. (s. f.). *Metodología de la investigación* (Vol. 148).

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Instituto de Salud Pública. (2016). Guía Para Los Trabajos En Espacios Confinados. En *Chile*.

http://www.ispch.cl/sites/default/files/D033-PR-500-02-001_Guia_trabajos_espacios_confinados.pdf

Instituto Nacional para la Salud Ocupacional de los Estados Unidos. (s. f.). *CDC - Peligros Biológicos - Temas de salud y seguridad de NIOSH*.

Martínez Guirao, J. E. (2016). Riesgos laborales en la construcción. un análisis sociocultural. *Universitas*, 23, 65. <https://doi.org/10.17163/uni.n23.2015.03>

Ministerio de Trabajo. (2015). Decreto 1072. En *República de Colombia*.

http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR_Sector+Trabajo+Actualizadoa+15+de+abril+de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8%0Ahttp://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/50711/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+Abril+de+2017.pdf/1f52e341-

Ministerio del Trabajo. (2020). *Resolucion 0491 del 2020 - REGLAMENTO TRABAJO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS*. <https://ccs.org.co/wp-content/uploads/2020/02/Resolucion-0491del-2020-REGLAMENTO-TRABAJO-SDEGURO-EN-ESPACIOS-CONFINADOS.pdf>

MONTAÑO, M. A. O. (2013). DESARROLLO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA PRACTICAS DE TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS. En *Encephale* (Vol. 53, Número 1). <http://dx.doi.org/10.1016/j.encep.2012.03.001>

OSHA. (s. f.). *Permisos-Requeridos Espacios Confinados* (Número 800).

https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/confined_space_permit_sp.pdf

Patricia, S., González, R., Patricia, S., & González, R. (2018). *Modelo de gestión para riesgos y peligros en espacios confinados mediante el uso del explosímetro en el sector de la construcción Modelo de gestión para riesgos y peligros en espacios confinados mediante el uso del explosímetro en el sector de la construc.*

SALCEDO, A. F. L., & MOLINA, E. C. O. (2016). *DISEÑO DE POLITICAS EN SEGURIDAD*

Y SALUD EN EL TRABAJO PARA CONSTRUCTORAS DE LA REGIÓN DEL ALTO MAGDALENA.

[http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5828/MONOGRAFIA-TRABAJO DE GRADO FINAL..CORREGIDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5828/MONOGRAFIA-TRABAJO_DE_GRADO_FINAL..CORREGIDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

TIBADUIZA, D. A. S. (2019). *METODOLOGÍA DE PLANEACIÓN PARA TRABAJO Y RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS.*

[https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/8069/METODOLOGÍA DE PLANEACIÓN PARA TRABAJO Y RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/8069/METODOLOGÍA_DE_PLANEACIÓN_PARA_TRABAJO_Y_RESCATE_EN_ESPACIOS_CONFINADOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Unipymes. (2017). *DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST Contenido temático SG - SST Obligaciones y Responsabilidades* (Número 50).

<https://www.tiendaempresarial.com/curso-50-horas>