

**Diseño del programa de gestión de trabajo en espacios confinados para la empresa
CONSTRUCCIONES CONCARB SAS.**

María Camila Gómez Cortés

Sandy Yolima Jiménez Abril

Juliana Portilla Bravo

Universidad ECCI

Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

2023

**Diseño del programa de gestión de trabajo en espacios confinados para la empresa
CONSTRUCCIONES CONCARB SAS.**

María Camila Gómez Cortés 00000123247

Sandy Yolima Jiménez Abril 00000128126

Juliana Portilla Bravo 00000128134

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

Asesor.

Julietha Oviedo Correa

Universidad ECCI

Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

2023

Resumen

El proyecto tiene como objetivo principal, diseñar un programa de gestión de trabajo en espacios confinados para la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS, con el propósito de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo para los colaboradores. A través de la aplicación de encuestas y listas de chequeo, se ha realizado un diagnóstico exhaustivo para identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a esta labor.

Los resultados obtenidos han evidenciado que los peligros físicos, biomecánicos y de seguridad son los más significativos y de mayor peso en el entorno laboral de los trabajadores. Asimismo, se han identificado peligros biológicos, químicos y riesgos psicosociales que también requieren atención y mitigación. En base a esto, se proponen lineamientos y estrategias para la implementación del programa que contempla medidas preventivas y correctivas. Este programa es documentado de manera detallada, incluyendo procedimientos, protocolos y formatos adicionales que faciliten su implementación y aseguren el cumplimiento de las medidas de seguridad.

Finalmente, se busca promover una cultura de seguridad, reducir la incidencia de accidentes laborales y proteger la integridad física y la salud de los colaboradores. Además, se fomentará la mejora continua a través de evaluaciones periódicas y definiciones necesarias para garantizar la eficacia y eficiencia del programa en el tiempo.

Palabras clave: Seguridad en el Trabajo, Espacios Confinados, Programa de Gestión Sector Construcción.

Abstrac

The main objective of the project is to design a work management program in confined spaces for the company CONSTRUCCIONES CONCARB SAS, with the purpose of improving safety and health conditions at work for employees. Through the application of surveys and checklists, an exhaustive diagnosis has been made to identify the dangers and assess the risks associated with this work.

The results obtained have shown that physical, biomechanical and safety hazards are the most significant and have the greatest weight in the workers' work environment. In addition, biological, chemical, and psychosocial hazards have been identified that also require attention and mitigation. Based on this, guidelines and strategies are proposed for the implementation of the program that includes preventive and corrective measures. This program is documented in detail, including additional procedures, protocols and formats that facilitate its implementation and ensure compliance with security measures.

Finally, it seeks to promote a safety culture, reduce the incidence of occupational accidents and protect the physical integrity and health of employees. In addition, continuous improvement will be encouraged through periodic evaluations and necessary definitions to guarantee the effectiveness and efficiency of the program over time.

Keywords: Safety at Work, Confined Spaces, Management Program
Construction Sector.

Tabla de contenido

Introducción	13
1 Título: Diseño del programa de gestión de trabajo en espacios confinados para la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS	15
2 Problema de investigación.....	15
2.1 Descripción del problema.....	15
2.2 Formulación del problema.....	16
3 Objetivos.....	16
3.1 Objetivo general	16
3.2 Objetivos específicos	17
4 Justificación y delimitación	17
4.1 Justificación	17
4.2 Delimitación	20
4.3 Limitaciones	20
5 Marcos de referencia	21
5.1 Estado del arte	21
5.2 Marco teórico.....	36
5.2.1 Sector de la construcción.....	37
5.2.2 Seguridad y Salud en el Trabajo.	38
5.2.3 Accidente de trabajo.....	39

5.2.4	Espacios confinados.....	40
5.2.5	Caisson.....	40
5.2.6	¿Qué es un espacio confinado tipo excavación?.....	41
5.2.7	Clasificación de los espacios confinados	41
5.2.8	¿Cómo se dividen los espacios confinados según el grado de peligro para la vida de los trabajadores?	42
5.2.9	Riesgos en espacios confinados.....	43
5.2.10	Medidas de prevención.....	44
5.2.11	Medidas de protección.....	46
5.2.12	Identificación y evaluación.....	47
5.3	Marco Legal.....	48
5.3.1	Leyes.....	49
5.3.2	Decretos.....	50
5.3.3	Resoluciones.....	50
5.3.4	Otras.....	51
5.3.5	Internacionales.....	51
6	Marco metodológico.....	52
6.1	Enfoque o paradigma de la investigación.....	52
6.2	Tipo de investigación.....	53
6.3	Método de investigación.....	53

6.4	Fuentes de información	53
6.4.1	Fuentes primarias.	53
6.4.2	Fuentes secundarias.....	54
6.5	Población y muestra.....	54
6.5.1	Población.....	54
6.5.2	Muestra.....	54
6.5.3	Criterios de inclusión.	54
6.5.4	Criterios de exclusión.....	54
6.6	Materiales y técnicas	55
6.7	Fases de la investigación	55
6.7.1	Fase I. Diagnóstico inicial.....	56
6.7.2	Fase II. Análisis de datos.....	56
6.7.3	Fase III. Diseño del programa de gestión de trabajo en espacios confinados.	57
6.8	Análisis de la información	57
6.9	Cronograma	58
7	Resultados.....	59
7.1	Diagnostico condiciones de seguridad	59
7.1.1	Perfil sociodemográfico.	60
7.1.2	Reporte condiciones de medio ambiente de Trabajo.	69
7.1.3	Lista de verificación requisitos resolución 0491 de 2020.	82

7.2	Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos de trabajo en espacios confinados.....	83
7.3	Programa de gestión de trabajo en espacios confinados.....	84
8	Análisis financiero.....	85
8.1	Costos del proyecto	85
8.1.1	Recursos humanos.....	85
8.1.2	Recursos financieros.	86
8.2	Costos implementación del programa diseñado.	87
9	Discusión.....	90
10	Conclusiones	96
11	Recomendaciones.....	97
12	Referencias.....	98

Índice de figuras

Figura 1 Accidentes de trabajo ocurridos en la empresa CONCARB SAS.....	18
Figura 2 Indicadores de Coyuntura del Sector de la Construcción.....	38
Figura 3 Caisson.....	41
Figura 4 Aplicación de Encuestas.	60
Figura 5 Edad Colaboradores EC.....	61
Figura 6 Género.	61
Figura 7 Nivel de Escolaridad – Trabajadores EC.....	62
Figura 8 Antigüedad en la Empresa.	63
Figura 9 Antigüedad en el Cargo.	64
Figura 10 Actividades de Salud Realizadas por la Empresa.....	65
Figura 11 Diagnóstico de Enfermedad.....	66
Figura 12 Trabajadores que Fuman.	66
Figura 13 Consumo de Bebidas Alcohólicas.	67
Figura 14 Frecuencia de Consumo.....	67
Figura 15 Practica de Deporte.....	68
Figura 16 Frecuencia.....	69
Figura 17 Operación de equipos en EC.	70
Figura 18 Herramientas.....	70
Figura 19 Peligros Físicos Reportados por los Trabajadores.....	71
Figura 20 Peligros Químicos Reportados por los Trabajadores.	73
Figura 21 Peligros Biológicos Reportado por los Colaboradores.....	74
Figura 22 Peligros Biomecánicos Reportados por los Trabajadores.	75

	10
Figura 23 Peligros de Seguridad Reportados por los Colaboradores.....	76
Figura 24 Riesgo Psicosocial Reportado por los Trabajadores.....	78
Figura 25 Elementos de Protección Personal Utilizados en EC.	79
Figura 26 Elementos que utilizan.....	80
Figura 27 Otros Elementos o Equipos Utilizados en EC.	81
Figura 28 Curso Entrenamiento EC	81
Figura 29 Porcentaje de Cumplimiento por Cada uno de los Ítems.....	82
Figura 30 Porcentaje de Cumplimiento Global.....	83
Figura 1 Accidentes de trabajo ocurridos en la empresa CONCARB SAS.....	20
Figura 2 <i>Indicadores de Coyuntura del Sector de la Construcción</i>	40
Figura 3 Caisson.....	43
Figura 4 Aplicación de Encuestas.	62
Figura 5 Edad Colaboradores EC.....	63
Figura 6	63
Figura 7 Nivel de Escolaridad – Trabajadores EC.....	64
Figura 8 Antigüedad en la Empresa.	65
Figura 9 Antigüedad en el Cargo.	66
Figura 10 Actividades de Salud Realizadas por la Empresa.....	67
Figura 11 Diagnóstico de Enfermedad.....	68
Figura 12 Trabajadores que Fuman.	68
Figura 13 Consumo de Bebidas Alcohólicas.	69
Figura 14 Frecuencia de Consumo.....	69

Figura 15 Práctica de Deporte.....	70
Figura 16 Frecuencia.....	71
Figura 17 Operación de equipos en EC.	72
Figura 18 Herramientas.....	72
Figura 19 Peligros Físicos Reportados por los Trabajadores.....	73
Figura 20 Peligros Químicos Reportados por los Trabajadores.	75
Figura 21 Peligros Biológicos Reportado por los Colaboradores.....	76
Figura 22 Peligros Biomecánicos Reportados por los Trabajadores.	77
Figura 23 Peligros de Seguridad Reportados por los Colaboradores.	

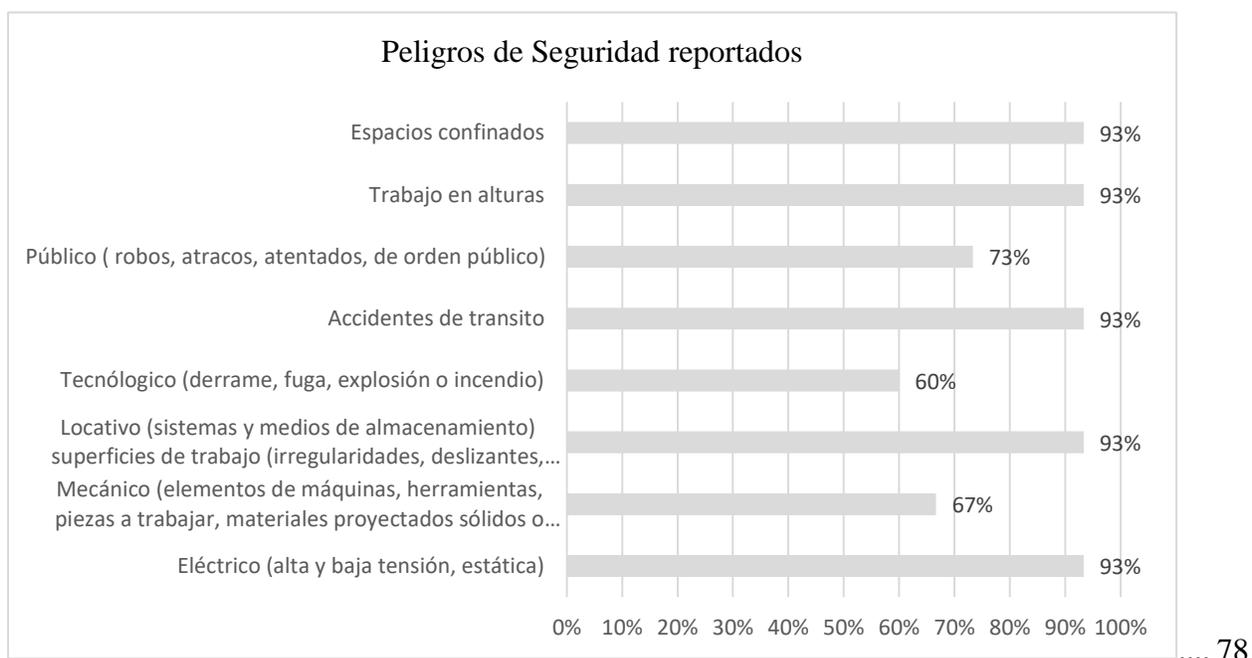


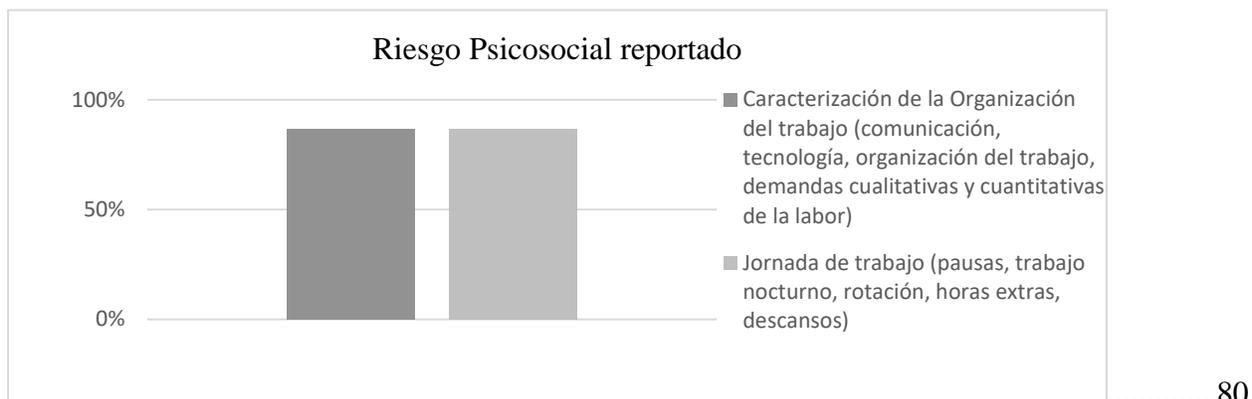
Figura 24 Riesgo Psicosocial Reportado por los Trabajadores.

Figura 25 Elementos de Protección Personal Utilizados en EC. 81

Figura 26 Elementos que utilizan..... 82

Figura 27 Otros Elementos o Equipos Utilizados en EC. 83

Figura 28 Curso Entrenamiento EC 83

Figura 29 Porcentaje de Cumplimiento por Cada uno de los Ítems..... 84

Figura 30 Porcentaje de Cumplimiento Global..... 85

Índice de tablas

Tabla 1 Cronograma Mensual de las Actividades de la Investigación.....	60
Tabla 2 Resumen Peligros Identificados y Reportados.....	80
Tabla 3 Presupuesto Recurso Físico.....	80
Tabla 4 Presupuesto Recurso Humano.....	80
Tabla 5 Presupuesto Inversión Inicial.	80
Tabla 6 Cálculo Costo / Beneficio.	80

Índice de anexos

Anexo 1. Instrumentos de recolección de información

Tabla 1 Cronograma Mensual de las Actividades de la Investigación..... 59

Tabla 2 Resumen Peligros Identificados y Reportados..... 79

Introducción

La salud y seguridad en el trabajo son aspectos de vital importancia en el ámbito laboral, especialmente en industrias como la construcción, donde los riesgos y desafíos son constantes, en ese sentido el presente trabajo se centra en diseñar un programa de gestión de trabajo en espacios confinados en la organización, CONSTRUCCIONES CONCARB SAS, dado que, tiene como actividad principal las excavaciones CAISSON, de esa manera es importante analizar y evaluar la efectividad de las políticas y prácticas de salud y seguridad implementadas en la empresa.

En ese orden de ideas, este estudio proporciona una visión integral de las estrategias de prevención de riesgos laborales, promoción de la salud y bienestar de los trabajadores, así como el cumplimiento de las normativas y legislaciones vigentes en materia de salud y seguridad en el trabajo en dicha organización. A través de un análisis detallado de las políticas y procedimientos establecidos por la empresa, se pretende identificar fortalezas y áreas de mejora para garantizar un entorno laboral seguro y saludable para todos los empleados.

Por otro lado, la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS. “Líder en el sector de la construcción, enfrenta desafíos específicos debido a la naturaleza de sus operaciones y los diversos riesgos asociados con este campo de trabajo” (Giraldo, 2022). En este contexto, es fundamental que la organización se enfoque en la prevención de accidentes y enfermedades laborales, así como en el bienestar físico y emocional de sus trabajadores, fomentando una cultura de seguridad y responsabilidad compartida.

De esa forma, el trabajo se basará en un enfoque metodológico que obtendrá la recopilación de información a través de entrevistas, observaciones en el lugar de trabajo y el análisis de datos internos relacionados con la salud y seguridad en el trabajo. Además, se realizará una revisión exhaustiva de la legislación y estándares nacionales e internacionales en materia de seguridad laboral para evaluar el nivel de cumplimiento y adoptar las mejores prácticas.

En ese sentido, se espera que los resultados de este trabajo proporcionen prácticas y recomendaciones fundamentales para fortalecer las políticas y prácticas de salud y seguridad en la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS, con el propósito de proteger la integridad física y mental de los empleados y mejorar su calidad de vida laboral. “Pues la implementación de medidas efectivas en esta área no solo contribuirá al bienestar de los trabajadores, sino que también repercutirá positivamente en la productividad y el éxito sostenible de la organización en el mercado competitivo de la construcción. (Martínez, 2015)

1 Título: Diseño del programa de gestión de trabajo en espacios confinados para la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS

2 Problema de investigación

2.1 Descripción del problema

La empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS constituida en el año 2016 se dedica al campo de la construcción. Dentro de las actividades que contempla su actividad económica desarrolla la cimentación, mantenimiento y arreglo de infraestructuras como carreteras, calles y otros medios de tránsito para vehículos o peatones; la creación de puentes, viaductos y túneles; así como el desarrollo de líneas de ferrocarril, metro y pistas de aeropuertos.

En la actualidad la empresa desarrolla actividades de construcción como muros de contención, vigas de amarre, new jersey, box culvert, cunetas, gaviones, filtros, estabilizaciones, dados de repotenciación, entre otras.

Últimamente la empresa ha enfocado sus actividades principalmente a la ejecución de cimentaciones o excavación manual tipo CAISSON. “Modelo de cimentación semiprofunda,

empleado en suelos blandos, donde no son adecuadas las cimentaciones superficiales” (Yepes, 2013). La construcción de un caisson consiste en una excavación en el terreno a profundidades hasta 50 metros con diámetros variables desde 1.20m a 5 m, dependiendo del tipo de proyecto y los diseños estructurales, estas condiciones generan un riesgo elevado para los trabajadores que ejecutan la labor ya que se encuentra expuestos a los siguientes factores más importantes:

- Atrapamientos por la inestabilidad del terreno
- Deslizamiento de material
- Inundación al interior de la excavación
- Acumulación de gases-Deficiente nivel de oxígeno
- Incomodidad de posturas de trabajo
- Iluminación limitada
- Altas o bajas temperaturas

En la revisión documental realizada a la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS se evidencia que, aunque se aplican diversas medidas para prevenir accidentes de trabajos en espacios confinados, no se cuenta con un programa de trabajo en dichas actividades que cumpla con la legislación nacional vigente:

Decreto 1072 de 2015, Obligaciones de los empleadores:

La responsabilidad del empleado radica en salvaguardar y fomentar la seguridad y el bienestar de los trabajadores. De igual manera, la resolución 0491 de 2020 especifica los requisitos esenciales para asegurar la protección y salud de los trabajadores que desempeñan sus labores en espacios confinados. (Ministerio del Trabajo, Artículo 2.2.4.6.8)

2.2 Formulación del problema

¿Cómo desde el programa de gestión del trabajo en espacios confinados en la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SA mejorar la prevención y reducción de accidentes laborales, al mismo tiempo que cumple con la legislación nacional vigente?

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Diseñar un programa de gestión de trabajo en espacios confinados, de acuerdo con la resolución 0491 de 2020 y el decreto 1072 de 2015 que permita promover el trabajo seguro mitigando o eliminando riesgos, y que genere la disminución incidente y/o accidentes de trabajo en la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS.

3.2 Objetivos específicos

Elaborar el diagnóstico de las condiciones de seguridad para identificar los peligros y evaluar los riesgos en la ejecución de actividades en espacios confinados.

Construir la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos presentes en la realización de trabajos en espacios confinados.

Documentar el programa de gestión de trabajo en espacios confinados de la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS, incluyendo los formatos adicionales necesarios para facilitar su implementación.

4 Justificación y delimitación

4.1 Justificación

Los cambios o avances en la normatividad internacional y nacional cada día exigen más a las organizaciones en lo concerniente a la seguridad y salud de los trabajadores.

CONSTRUCCIONES CONCARB S.A.S “empresa prestadora de servicios de construcción”

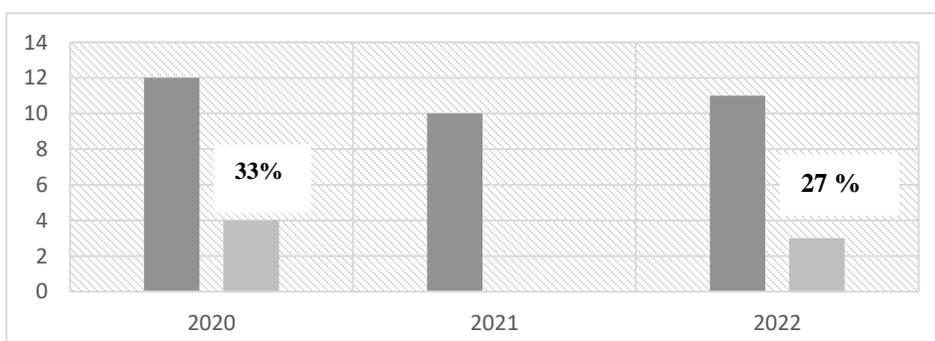
requiere desarrollar un sistema de gestión de espacios confinados con el cual se mejore las condiciones laborales, el bienestar de los empleados que llevan a cabo su actividad laboral en este tipo de ambientes, generando sentido de pertenencia, buen clima organizacional que permita a la empresa la ejecución de sus objetivos y metas ya establecidas que beneficien el crecimiento de la misma y de acatamiento a la normatividad vigente. Según datos de FASECOLDA (2022):

A nivel nacional, para el primer semestre del año 2022 se notificaron 251.023 accidentes de trabajo (AT), lo cual corresponde a una tasa de 2.20 AT por cada 100 trabajadores, es decir 1395 AT diarios y 58.1 cada hora. Así mismo, se registraron 268 muertes relacionadas con el trabajo, de las cuales 249 corresponden a AT y 19 a enfermedad laboral (EL); es decir que mueren 3 trabajadores cada 2 días o 45 trabajadores en el mes. El número de accidentes aumentó un 3% en comparación con el mismo periodo del año 2021. El sector de la construcción para este periodo de tiempo ocupó el quinto lugar con una tasa de 3.10 (AT) por cada 100 trabajadores y 3 muertes por cada 1000 trabajadores.

Ahora bien, según datos compartidos por la organización para el año 2020 se registraron 12 accidentes laborales de los cuales 4 corresponden a sucesos ocurridos dentro de los caissons, para el año 2021 se registraron 10 accidentes de trabajo de los cuales ninguno corresponde a espacios confinados ya que para ese periodo la empresa estaba ejecutando otro tipo de actividades de construcción y para el año 2022 se registraron 11 accidentes de trabajo de los cuales 3 corresponden a sucesos ocurridos al interior de los caisson. Lo anteriormente mencionado se ilustra a continuación:

Figura 1

Accidentes de trabajo ocurridos en la empresa CONCARB SAS.



Nota. La figura 1 muestra la relación de los accidentes de trabajo en general y los accidentes ocurridos en espacios confinados en la empresa CONCARB SAS, durante el año 2020, 2021 y 2022. Fuente: Este estudio.

Según información de la empresa los AT ocurridos al interior de los caisson fueron de carácter leve a moderado, pero pudieron llegar a ser graves, razón más para generar el programa de gestión de trabajo en espacios confinados que permita promover una cultura de autocuidado individual y colectiva, asimismo prevenir los AT y que las condiciones de estos ambientes sean las adecuadas para desempeñar la labor.

Para el desarrollo de este estudio se tiene en cuenta el trabajo desarrollado por Cañón, y López (2021), donde elaboraron una propuesta para el diseño de un Programa de Gestión para trabajo en espacios confinados. En esta propuesta los autores definen como objetivo general, diseñar un programa de gestión en trabajos de espacios confinados para la prevención y disminución de accidentes en la Universidad Militar Nueva Granada en base a la resolución 0491 de 2020, Para el logro del objetivo realizaron un diagnóstico de las condiciones de seguridad actuales de la organización a través de implementación de herramientas como la matriz DOFA, entrevistas a las partes interesadas e involucradas, registro de los espacios confinados, revisión y actualización de la matriz de reconocimiento y evaluación de peligros y riesgos, aunado a una muy buena investigación de las normas nacionales e internacionales vigentes, lograron un buen procesamiento de la información y una base sólida para el proyección final del programa de

gestión de espacios confinados que permitió a la organización Universidad Militar Nueva Granada cumplir con la normatividad vigente y gestionar la seguridad y salud en el trabajo de su personal a cargo y de sus contratistas.

Conjuntamente se toma en consideración el trabajo desarrollado por López y Barrera (2021), los cuales elaboraron la una guía para el diseño del programa para el trabajo en espacios confinados en el sector de la construcción. En esta propuesta los autores establecieron como objetivo general, diseñar una guía para la realización de trabajos en espacios confinados en el sector de la construcción. Para lograr diseñar la guía propuesta, llevaron a cabo una recolección, y posteriormente clasificaron y analizaron de toda la documentación concerniente al trabajo en espacios confinados en el sector de la construcción, con lo cual lograron identificar las distintas actividades en que se requiere este tipo de trabajo y los peligros más significativos para la elaboración de la matriz de reconocimiento, evaluación de peligros y valoración de riesgos utilizaron el método GTC 45 versión 2012 y de esta manera finalizar con la elaboración de la guía propuesta dirigida únicamente al sector de la construcción. Este trabajo de investigación contribuye con una muy buena fuente de información y referencia para el desarrollo del actual proyecto teniendo en cuenta que está dirigido y enfocado a la misma actividad económica. También brinda una muy buena fuente para las organizaciones dedicadas a la actividad de la construcción ya que brinda claridad en los requerimientos y requisitos para desarrollar trabajos en espacios confinados y cumpliendo con la normatividad vigente.

4.2 Delimitación

Temporal: La presente investigación tiene una durabilidad de 6 meses, comprendidos entre el mes de febrero y julio de 2023.

Operacional: El diseño del programa de gestión de trabajo en espacios confinados se dirige a la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS en la cual se determinó como actividad principal las excavaciones caisson, actividad de riesgo elevado que se presenta de forma rutinaria en la ejecución de proyectos de la empresa.

Legal: Este estudio se fundamenta con la intención de adoptar los protocolos de seguridad instaurados en la Resolución 0491 de 2020 y el Decreto 1072 de 2015 expedidos por el Ministerio del trabajo.

4.3 Limitaciones

Una de las principales limitaciones es la carencia de información de trabajo en espacios confinados que se realiza en la organización, ya que no se cuenta con un procedimiento que permita realizar un trabajo seguro.

Además, de nuestro desconocimiento como estudiantes de diferentes profesiones que no contamos con una amplia experiencia en el campo a desarrollar.

Igualmente, la lejanía de los proyectos que actualmente ejecuta la organización, dado que se encuentran en el departamento del Meta y el Cauca.

5 Marcos de referencia

5.1 Estado del arte

El perfeccionamiento de este estudio se enfoca en una búsqueda en la cual se identificaron referentes investigativos que permite interpretar mejor el estado del arte para el Diseño del programa de gestión de trabajo en espacios confinados para la organización CONSTRUCCIONES CONCARB SAS.

Los avances en la investigación y controles frente a la consecuencias y peligros asociados al trabajo en espacios confinados, precisamente en labores desarrolladas por empresas de

construcción, es muy poca, sin embargo, en esta indagación se recolectaron quince (15) referencias investigativas: once (11) nacionales y cuatro (4) internacionales, dentro de las cuales algunas están directamente enfocadas en el sector de la construcción y otras no, pero que sirven como base sólida para el desarrollo de este proyecto.

Dentro de los referentes nacionales se tienen los siguientes: Universidad ECCI cuatro (4) investigaciones; institución universitaria Politécnico Grancolombiano (2) investigaciones; Universidad Distrital Francisco José de caldas; Universidad Santo Tomás, Bucaramanga; Universidad de Manizales; Universidad Militar Nueva Granada y Universidad ICESI (1) investigación respectivamente.

Dentro de los referentes internacionales se tienen los siguientes: Universidad Nacional de Chiborazo (Ecuador); Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (Perú); Universidad de Sevilla (España) e Instituto Tecnológico De Costa Rica (1) investigación respectivamente.

En la **Universidad ECCI** se tienen las siguientes investigaciones:

En primer lugar, se destaca el trabajo realizado por Cañón y López (2021), el cual consistió en una Propuesta para desarrollar un Programa de Gestión destinado al trabajo en espacios confinados en la Universidad Militar Nueva Granada, enfocado en la resolución 0491 de 2020. Para alcanzar este objetivo, llevó a cabo un diagnóstico exhaustivo de las condiciones de seguridad actuales de la organización mediante la implementación de herramientas como la matriz DOFA, la realización de entrevistas con las partes interesadas e involucradas, un inventario de los espacios confinados, así como una revisión y actualización de la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos. Adicionalmente, llevó a cabo una minuciosa investigación de la normativa nacional e internacional vigente, lo que llevó a procesar la

información de manera efectiva y estableció una base sólida para el diseño definitivo del programa de gestión de espacios confinados.

Gracias a este enfoque integral, la Universidad Militar Nueva Granada pudo cumplir con la normatividad vigente y gestionar de manera eficiente la seguridad y salud en el trabajo tanto para su personal como para sus contratistas.

En segundo lugar, se encuentra el trabajo realizado por López y Barrera (2021), titulado "Guía para el diseño del programa de trabajo en espacios confinados en el sector de la construcción". En esta propuesta, los autores tuvieron como objetivo general diseñar una guía para llevar a cabo trabajos en espacios confinados específicamente en el sector de la construcción.

Para lograr la elaboración de esta guía, se llevó a cabo la recopilación, análisis y procesamiento de toda la documentación orientada con el trabajo en espacios confinados en la industria de la construcción. De esta manera, se puede identificar las diversas actividades que requieren este tipo de trabajos y los peligros más significativos asociados, para luego elaborar la matriz de reconocimiento de peligros y valoración de riesgos, utilizando el método GTC 45 versión 2012, como resultado final, crearon la guía enfocada exclusivamente en el sector de la construcción.

Este trabajo de investigación constituye una valiosa fuente de información y referencia para el desarrollo del proyecto actual, especialmente porque se centra en la misma actividad económica, igualmente, proporciona una valiosa guía para las organizaciones dedicadas a la construcción, ya que brinda información sobre los requisitos y normativas que deben cumplir al realizar trabajos en espacios confinados.

En tercer lugar, se tiene el trabajo desarrollado por Jiménez y Homez (2021), titulado "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 SAS en Colombia. El propósito de esta investigación consistió en elaborar una guía para la implementación de procedimientos de trabajo seguro en espacios confinados, dirigido exclusivamente a la pequeña y mediana empresa que presta sus servicios a la constructora Colpatria SAS en el país, para lograr reforzar sus sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) en conformidad con los modelos mínimos definidos en la resolución 0312 de 2019 teniendo en cuenta lo que los autores indican:

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 acatamiento 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. (Jiménez y Homez, 2021, p.12)

Para la elaboración de la guía propuesta, los autores realizaron la determinación de los peligros y riesgos generados en la ejecución de los procesos constructivos en espacios confinados que efectúan las pequeñas y medianas empresas asociados a los procesos de excavación, cimentación y mantenimiento y así generar la priorización de los riesgos, así mismo, establecieron los requisitos y requerimientos mínimos para garantizar la seguridad y salud en el trabajo (SST) de los trabajadores que realizan actividades de construcción en espacios confinados como: el perfil que debe tener el trabajador para desempeñar esta labor, plan de capacitación, autorización de trabajo, análisis de peligro por labor, demarcación y señalización, sistemas de acceso entre otras que contribuyen a que las empresas contratistas de la constructora Colpatria SAS cumplan con la normatividad vigente y garanticen la seguridad y salud de su personal y a su

vez la organización contratante tenga la tranquilidad que sus proyectos se están ejecutando dentro de la legislación nacional.

Así mismo, la presente investigación contribuye enormemente en la elaboración y desarrollo de la presente investigación ya que también está enfocada al sector de la edificación y a las pequeñas y medianas empresas de las cuales hace parte la organización para la cual se pretende proyectar el programa de gestión en espacios confinados.

En cuarto lugar y para finalizar con las investigaciones seleccionadas de la Universidad ECCI se cuenta con el trabajo desarrollado por Toro y Mora (2021), titulado “Diseño de un programa de trabajo seguro en espacios confinados para la EAAB-ESP”. El propósito de esta investigación consistió en la identificación de los requisitos y particularidades que debe tener un programa de espacios confinados aplicado a las actividades de servicio de alcantarillado de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – Empresa de Servicios Públicos (EAAB-ESP) a raíz que los autores identificaron en los reportes de accidentabilidad.

La gravedad más relevante se encontró en los accidentes laborales vinculados a actividades críticas, como trabajos en excavaciones, espacios confinados, alturas, izaje de cargas o con redes eléctricas. No obstante, el mayor índice de severidad de accidentes, basado en las estadísticas de la organización, fue asociado específicamente al trabajo en espacios confinados. (Toro y Mora, 2021, p.12).

Para la elaboración del programa los autores realizaron la identificación y recolección de la distinta documentación que la organización tenía en su momento relacionada a trabajos de manera segura en espacios confinados y por medio de la observación de la ejecución de las labores desarrolladas lograron organizar y procesar la información que sirvió como materia prima para la elaboración del programa que cumple con la normatividad vigente y alineado a los

modelos mínimos de la resolución 0312 de 2019 y la resolución 0491 de 2020. Este trabajo de investigación es un gran aporte a la empresa de Servicios Públicos (EAAB-ESP), dado que la conduce a tener una propuesta principal que puede implementar y mejorar.

En la institución universitaria **Politécnico Grancolombiano** se identificaron las siguientes investigaciones como referencia:

En primer lugar, se encuentra el trabajo desarrollado por Tapias et al. (2020), titulado “Diseño del programa de gestión para trabajo en espacios confinados en el centro de manufactura de la compañía Pintuco (sede Rionegro, Antioquia)”. Este estudio nace a raíz de la necesidad manifiesta de la organización de adoptar medidas y acciones de mejoramiento para contrarrestar los acontecimientos frecuentes de incidentes y accidentes de trabajo (AT) en su centro de manufactura en la sede Rionegro Antioquia y estar bajo el marco de la resolución 0491 de 2020.

Considerando que, dentro de la organización, debido a las particularidades de su proceso productivo, se llevan a cabo tareas de alto riesgo en espacios confinados. Estas actividades incluyen trabajos en tanques, silos, pozos sépticos, alcantarillas y reactores que almacenan diversas sustancias químicas, mayormente derivadas del petróleo. (Tapias et al., 2020).

Para la cimentación del programa de espacios confinados los autores consultaron la distinta bibliografía de fuentes científicas y confiables orientadas con la gestión de seguridad en las obras ejecutadas en espacios confinados para tener así una base sólida de investigación, posteriormente mediante la implementación de un registro de chequeo de inspección para espacios confinados lograron establecer el diagnóstico del nivel de cumplimiento de los requisitos establecidos en la resolución 0491 de 2020 el cual reportó un 48% de cumplimiento y sirvió de base al diseño del programa de gestión para trabajo en espacios confinados para que la organización Pintuco lo implemente y gestione sus riesgos.

En segundo lugar, se encuentra el trabajo desarrollado por Cortes (2022), titulado “Consultoría científico-técnica en seguridad y salud en el trabajo enfocada al diseño e implementación del programa de gestión para el trabajo en espacios confinados conforme la normatividad legal vigente”. El propósito de esta investigación consistió en realizar una consultoría científico – técnica de seguridad y salud en el trabajo aplicada a la empresa HIDROGAS AG S.A.S de la ciudad de Manizales en el departamento de caldas.

Con el objetivo de elaborar el programa de trabajo en espacios confinados en las tareas de excavación, teniendo en cuenta que esta organización dedica sus actividades a la instalación de redes hidrosanitarias, gas y red contra incendios, dentro de las cuales se hace necesario realizar procesos de excavación de zanjas para instalación de tubería sanitaria subterránea lo cual genera altos factores de riesgo y se identificó que estos factores no habían sido controlados y tampoco documentados. (Cortes, 2022)

Para el diseño del programa de gestión la autora mediante la aplicación de la resolución 0312 de 2019 y el estudio de trabajo seguro (ATS) identificó vacíos en documentación, conocimiento y aplicación de la normatividad vigente para lo cual actualizo los estándares, la matriz legal, matriz de reconocimiento de peligros y valoración de riesgos IPVR, ATS y procedimientos de trabajo seguro. Así mismo, empleando la observación directa, el registro fotográfico y la aplicación de encuestas se logra caracterizar las tareas y actividades de espacios confinados y así realizar el diseño del programa de gestión siguiendo el paso a paso de la resolución 0491 de 2020.

De la **Universidad Distrital Francisco José de Caldas** se identificó el trabajo desarrollado por Rodríguez (2018), denominado “El Modelo de gestión para riesgos y peligros en espacios confinados mediante el uso del explosímetro en el sector de la construcción”. En esta propuesta

la autora define como objetivo general. “Adecuar un modelo de gestión para riesgos y peligros en espacios confinados en el sector de la construcción en Colombia, que logre ser útil como guía en la prevención de accidentes laborales” (Rodríguez, 2018, p.22).

Inicialmente esta investigación da un amplio recorrido por los antecedentes normativos de países como Estados Unidos y España, brinda también las cifras de accidentabilidad en el sector de la edificación tanto nacional como internacional, asimismo, aborda todas las generalidades de los espacios confinados y la gran importancia del uso del explosímetro o medidor de gases para prevenir riesgos y peligros asociados, utilizando las clasificaciones de NIOSH y del Instituto de Formación Práctica de Riesgos Laborales, seguidamente identificó los principales riesgos y peligros en espacios confinados presentes en el área de la construcción. Una vez analizada toda esta información la autora presenta una adecuación de un modelo de gestión de riesgos y peligros aplicables a Colombia para el trabajo de espacios confinados donde recoge y consolida lo más significativo de la principal normatividad y documentación existente.

Esta investigación contribuye en gran medida al desarrollo del presente trabajo ya que brinda un amplio referente normativo aplicable al trabajo en espacios confinados, a sus generalidades y características para poder adoptar procedimientos de trabajo seguro en estos ambientes.

Adicional está enfocado al sector de la construcción al cual pertenece la organización para la cual se pretende proyectar el programa de gestión de trabajo en espacios confinados.

En la **Universidad Santo Tomás, Bucaramanga** se identificó el trabajo desarrollado por Pedraza (2022) proyecto denominado “ Una propuesta de un programa de trabajo seguro en espacios confinados en la empresa Tecnioriente Energy and Well Services S.A.S de acuerdo con la Resolución 0491 de 2020” En esta propuesta se define como objetivo general. “Elaborar un plan de programa de trabajo seguro en espacios confinados ubicados en los contrapozos con base

a la resolución 0491 de 2020 en la organización Tecnioriente Energy And Well Service S.A.S” (Pedraza,2022, p.13).

El autor señala que. “La empresa no cuenta con un programa de gestión de procedimiento de trabajo seguro en espacios confinados que conlleven a controlar los riesgos presentes y minimice los acontecimientos de accidentes al personal de obra y mantenimiento” (Pedraza,2022, p.11). Es allí dónde el autor identifica la necesidad de elaborar un procedimiento de trabajo seguro en espacios confinados el cual contemple parámetros claros para la prevención de la accidentabilidad ya que el principal propósito es proteger de manera integral al colaborador de los riesgos laborales.

Para el diseño del programa propuesto el autor realizó la identificación de las diferentes circunstancias de riesgo a las que se encontraba expuesto el personal de la organización que ejecutaba actividades en obra y mantenimiento; esta identificación se realizó mediante observaciones de las distintas labores que se realizan en los espacios confinados y la obtención de material fotográfico. Toda esta recolección de información permitió al autor diseñar el plan propuesto acorde a la organización y en armonía con la legislación vigente.

En la **Universidad de Manizales**, se encuentra el trabajo desarrollado por Arias y Delgado (2020) titulado “Procedimiento trabajo seguro, espacios confinados, sector construcción, etapa de excavación en Caisson, Manizales 2020” en esta propuesta definen como objetivo general. “Presentar las medidas de seguridad recomendadas para la fase de excavación en cajón, dirigidas a dos empresas del área de la construcción, durante el transcurso del año 2020.” (Arias y Delgado 2020, p.10). El propósito de esta investigación se delimitó en la elaboración de un procedimiento específico para la etapa de excavación en caisson el cual contiene un paso a paso detallado para la ejecución de una labor segura en estas actividades. También contiene

lineamientos bajo la resolución 0491 de 2020 y la norma internacional NTC 223: trabajo en recintos confinados del Ministerio del trabajo y asuntos sociales en España.

Para el desarrollo de la propuesta, las autoras realizaron la identificación de los peligros que se encuentran presentes durante la etapa de excavación de un caisson, establecieron y definieron los controles necesarios para cada riesgo identificado, mediante la realización de un ATS (Análisis de trabajo seguro) establecieron la base para el diseño del procedimiento de labor segura el cual contiene las pautas y pasos para realizar la tarea de una forma segura, está compuesto por una introducción, diversos objetivos, un alcance, una serie de definiciones, responsables de la actividad, elementos de protección personal y contra caída y medidas de protección colectiva acorde y de manera particular para la llevar a cabo la excavación caisson.

Esta investigación es un referente muy importante para la presente investigación ya que aporta dos características muy claras y fundamentales ya que está enfocado en área de la construcción y en la tarea de excavación de caisson, tema principal de la presente investigación.

En la **Universidad Militar Nueva Granada**, se encuentra el trabajo desarrollado por Ramírez (2020), denominado “Análisis de la Gestión Preventiva de Trabajo en espacios confinados en Colombia” el cual tiene como objetivo analizar y dar una amplia mirada a la evolución de las obligaciones normativas del trabajo en espacios confinados en Colombia.

A lo largo del tiempo, el trabajo en espacios confinados ha adquirido una gran relevancia en Colombia, dado que anteriormente no existía una normativa que regulase esta actividad de riesgo elevado. Solamente fue hasta la resolución 0491 del 24 de febrero de 2020 cuando se surgieron los requisitos mínimos de seguridad para llevar a cabo trabajos en espacios confinados. (Ramírez, 2020, p. 5)

Este referente brinda una recopilación de la normatividad aplicable o relacionada al trabajo en espacios confinados en el país, indica que los referentes principales a grosso modo son la ley 9 de 1979 y la resolución 2400 de 1979 las cuales establecen requisitos a modo general, y con la entrada en vigencia de la resolución 0491 de 2020 se establecen los requisitos, condiciones mínimas y necesarias de seguridad para realizar obras en espacios confinados y es el requisito legal específico para este tipo de actividad.

Así mismo, el autor nos indica que las áreas de la minería, construcción, agricultura y transporte son los que más contemplan en sus actividades diarias el trabajo en espacios confinados. En el área de la construcción, tema que nos concierne para el desarrollo del presente trabajo. Según Ramírez (2020), “La principal labor en trabajo en espacios confinados, son las excavaciones subterráneas” (p. 10). La legislación o normatividad aplicable a este sector son la resolución 2413 de 1979 la cual establece el reglamento de higiene y seguridad para toda la industria de la construcción y la resolución 2400 de 1979 ya mencionada anteriormente.

Este referente investigativo, nos brinda información valiosa ya que se puede evidenciar la evolución normativa en el país en materia de trabajos en espacios confinados, información que nos sirve como base sólida y referente para el diseño del programa de gestión en espacios confinados cumpliendo con los referentes normativos que aplican al tema.

En la universidad **ICESI**, se encuentra el trabajo desarrollado por García y Realpe (2014) denominado “El Desarrollo del procedimiento de trabajo seguro (PTS) para las actividades que se llevan a cabo en espacios confinados de la Universidad Icesi.”. Según García y Realpe (2014):

La organización se encuentra ubicada cerca de la cuenca del río Pance, por lo que tiene la ventaja de aprovechar ese recurso y para esto cuenta con un proceso de tratamiento para potabilizar el agua que después es distribuida en las instalaciones de la organización.

Para tal proceso cuenta con tanques de distintas dimensiones, lo cuales requieren mantenimientos constantes, estos tanques carecen de espacio para su ingreso y salida, por ende, son un alto riesgo para el personal que realiza los mantenimientos y se consideran un Espacio de Trabajo Confinado.

Para el desarrollo del trabajo, los autores realizan un análisis de riesgo en el lugar de trabajo con base en la Norma Técnica Colombiana 4114 y 4116 las cuales especifican las pautas para la ejecución de inspecciones planeadas y el método para el análisis de tareas críticas, aunado a la observación directa en la cual recolectaron material fotográfico y videográfico e investigación referente al tema. Con la información recolectada establecen que efectivamente los lugares de trabajo aplican para espacio confinado y que son de tipo B. Posteriormente, proceden al diseño del procedimiento de trabajo seguro tomando como referencia distintas guías de trabajo seguro elaboradas en otras instituciones de la región y de organizaciones industriales, entre otras.

Con este gran aporte, la organización puede poner en marcha el procedimiento de trabajo seguro, ya que los autores también generaron propuestas para su implementación como: la adquisición de equipos para monitoreo de la atmósfera, adquisición de EPP Y EPI especiales para este tipo de trabajo, sistemas de ventilación en caso de que las mediciones de gases exceden los límites permitidos, señalización, capacitación al personal entre otros.

En la **Universidad nacional de Chiborazo (Ecuador)** se encuentra el trabajo desarrollado por Delgado (2017), titulado “La Gestión del talento humano para el control de riesgos en trabajos en altura y espacios confinados mediante un sistema integral seguro SISTAEC, para el personal de mantenimiento de unión cementera nacional C.E.M. planta Chimborazo”. En esta investigación se buscó realizar un procedimiento mucho más estructurado que en sinergia con el departamento médico se pueda evaluar, identificar y validar si un colaborador la sección de

mantenimiento de la organización tiene las condiciones de salud óptimas y requeridas para ejecutar la labor en alturas y espacio confinado, para de esta manera garantizar que se cuente con personal idóneo y calificado para el desarrollo de actividades de riesgo elevado en la empresa UNIÓN CEMENTERA NACIONAL C.E.M Planta Chimborazo. Según Delgado (2017) refiere que:

La organización tiene establecidos procedimientos para trabajo en labores de riesgo elevado y principalmente son desarrollados por el personal de mantenimiento, pero se hace necesario adentrarse en lo referente al diagnóstico y calificación técnica que faculte como apto al colaborador para la ejecución de este tipo de trabajos, ya que de no realizarse la debida gestión del talento humano se puede incurrir en consecuencia graves tanto para el colaborador como para la organización.

Esta investigación nos brinda un referente muy importante ya que nos abre más la mirada hacia la importancia de contar con una excelente aplicación de exámenes médico ocupacionales que permitan seleccionar óptimamente el personal a laborar en este tipo de actividades de alto riesgo y así garantizar que cada colaborador tenga las condiciones físicas, de salud y mentales para desarrollar la labor.

En la **Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (Perú)**, se encuentra el trabajo desarrollado por Arratea (2018), titulado “La identificación de espacios confinados en ambientes laborales para la prevención de riesgos en la Empresa PTS S.A. U.E.A. Valeria Mina Anabí”. En esta investigación el autor establece como objetivo general. “Realizar un sistema de seguridad basado en dotación de protección personal, para asegurar una mejor calidad de vida dentro del ambiente laboral en espacios confinados de la empresa PTS S.A” (Arratea, 2018, p.130). En esta investigación en el capítulo IV se encuentra un referente conceptual de espacio confinado, los

riesgos asociados al mismo y lo referente al sistema de gestión para regir las labores en espacios confinados. Ofrece información clara y contundente de las condiciones en las cuales se puede ingresar a un espacio confinado para realizar la labor. Esta investigación sirve como guía para la disminución de accidentes de trabajo en espacios confinados en el sector minero, pero también es un referente que se puede adoptar y adaptar a cualquier actividad económica en la cual se requiera realizar trabajos en este tipo de espacios.

En la **Universidad de Sevilla (España)** se identificó el trabajo desarrollado por Carranza (2022), denominado “Espacios confinados en instalaciones de almacenamiento petrolífero en el país de España”. El propósito de este trabajo consistió en realizar un análisis completo de los fundamentos técnicos que tienen relación con los espacios confinados.

Es frecuente que ocurran casos de intoxicación de colaboradores en pozos, interior de depósitos o silos, que conllevan a muertes inesperadas, pero que pudieron ser evitadas con el conocimiento y la comprensión plena de que son este tipo de espacios o recintos y porque generan tanto peligro. (Carranza, 2022)

En esta investigación se exploraron antecedentes teóricos, conceptuales y normativos en materia de prevenir los riesgos laborales, que mejoren las condiciones existentes de trabajo para desarrollar actividades en este tipo de recintos. Para un trabajo seguro se hace necesario seguir procedimientos concretos y establecidos que puedan minimizar la mayor parte de los riesgos existentes en este tipo de trabajo.

Para la elaboración de esta investigación, el autor revisó la normatividad que rige los aspectos obligatorios de las obras en espacios confinados, sus características y cómo se componen y clasifican, estadísticas del tipo de daño que causan y por qué suceden los accidentes laborales en estos espacios. También identificó los riesgos presentes y realizó la clasificación de los mismos.

Igualmente analizó cómo funciona en base a la seguridad y salud en el trabajo una instalación de almacenamiento en el sector petrolífero. Así mismo, describió la preparación que se debe realizar previo al inicio de las actividades al interior de un espacio confinado como la medición de la atmósfera o los gases que hay en el interior, realizar la adecuada y correcta ventilación y sobre todo destaca la importancia de contar con un plan de rescate difundido e instruido al personal.

Este aporte contribuye a la presente investigación ya que es un referente completo de todo lo relacionado con el trabajo en espacios confinados, que, aunque no está dirigido al sector de la construcción permite una guía amplia para adoptar e implementar metodología a favor de la prevención y control de riesgos asociados a la labor.

En el **Instituto Tecnológico De Costa Rica**, se encuentra el trabajo desarrollado por Fletes (2019), el cual tiene como objetivo general “Proponer un programa de seguridad laboral para trabajos en espacios confinados realizados en la planta de la empresa Zeledón Maffio S.A.”. La empresa se consagra a la fabricación de concentrado de alimentos para animales y sus colaboradores deben realizar su trabajo en espacios confinados al desarrollar tareas como: limpieza de la tolva y de la mezcladora, asimismo al barrido de material en el silo. La autora señala que la empresa presenta una falta de eficacia en el manejo de la seguridad y salud en el trabajo para este tipo de labores, ya que carece de procedimientos, controles o estándares que aseguren la realización segura de dichos trabajos. Además, el personal no recibe la capacitación necesaria, lo que resulta en un desconocimiento de los riesgos a los que están expuestos. A raíz de lo propuesto anteriormente nace la necesidad de crear la propuesta que plantea la autora.

Para el logro del objetivo general, la autora realiza la valoración de los riesgos mancomunados al trabajo en espacios confinados mediante listas de verificación, listas de chequeo y matriz de riesgos encontrando como resultado que en los espacios confinados los

riesgos más críticos en primer lugar, son los asociados a peligros de seguridad que tienen posibles efectos como: La asfixia debido a la falta de oxígeno, incendios y explosiones por exceso de oxígeno, así como la muerte, son riesgos presentes. Dado que la empresa no cuenta con controles en la fuente, medio o individuo, el nivel de probabilidad de estos riesgos se incrementa aún más.

En segundo lugar, se identifican peligros relacionados con polvos orgánicos, gases y vapores, que pueden causar efectos como inflamación de las vías respiratorias y algunas veces asma ocupacional, entre otros. También se presentan riesgos mancomunados a trabajos en alturas, que pueden resultar en caídas desde distintos niveles, herramientas, caídas, fracturas y laceraciones.

En tercer lugar, se señala la deficiencia en la iluminación, que puede llevar a efectos como caídas en la tolva y fatiga visual. Posteriormente, se mencionan las posturas incómodas, forzadas y repetitivas, que pueden provocar fatiga muscular, dolor y lesiones musculoesqueléticas.

La autora, evalúa la administración en el tema de seguridad y salud en el trabajo que realiza la organización mediante entrevistas, encuestas y matriz FODA. Con toda la información recolectada en el diagnóstico, la conlleva a elaborar los controles técnico-ingenieriles y administrativos y todos los factores que integran el programa de seguridad laboral para labores en espacios confinados brindando a la organización una alternativa de solución para gestionar los riesgos en los trabajos en espacios confinados, mejorar la prevención y control de los mismos y dar cumplimiento a la legislación aplicable.

Esta investigación aporta significativamente al desarrollo del presente trabajo, ya que brinda una amplia guía e información acerca de las obras en espacios confinados, la identificación y valoración de riesgos y los componentes que integran un programa de gestión de trabajo en espacios confinados, información que contribuye a la construcción y desarrollo de este referente.

5.2 Marco teórico

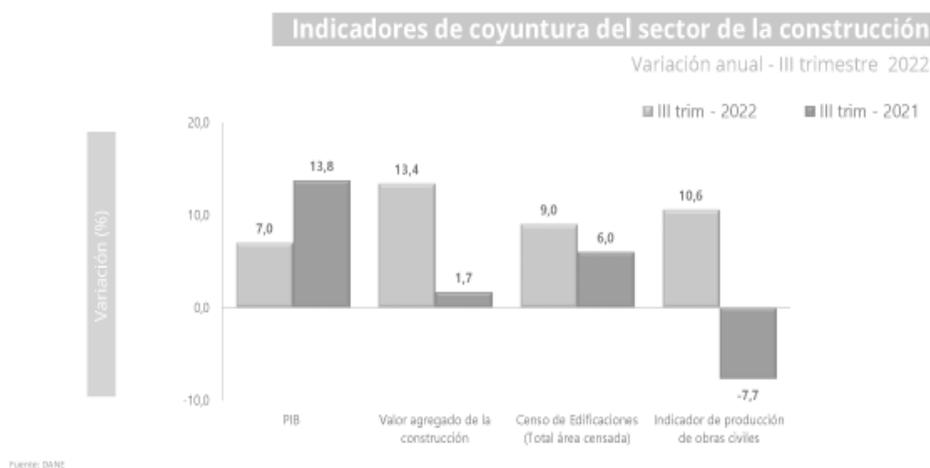
La industria de la construcción es conocida por su dinamismo y complejidad, pero también por los desafíos y riesgos inherentes que enfrentan los trabajadores en su día a día laboral. “La seguridad y el bienestar laboral han adquirido una relevancia esencial en este sector, asegurando el cuidado y preservando la integridad física de los empleados.” (Peña et al., 2019).

En este marco teórico, se explorarán las principales políticas, normativas y enfoques de prevención utilizados en la industria de la construcción, con el objetivo de comprender la importancia de implementar prácticas efectivas que promueven un ambiente laboral seguro y saludable, a través de este análisis, se busca sentar las bases para mejorar la protección y cuidado de los trabajadores, así como para fomentar una cultura de seguridad que beneficie a toda la industria de la construcción.

5.2.1 Sector de la construcción.

El sector de la construcción, a través de la planificación, diseño, construcción, mantenimiento, reparación y operación de diversas infraestructuras, juega un papel fundamental en el desarrollo de las sociedades.

Esta industria es responsable directa de crear infraestructura de vivienda, transporte, instalaciones sanitarias y otros proyectos que contribuyen al crecimiento económico y la cultura de la humanidad. “Su importancia en la economía mundial se destaca por su significativa contribución, ya que en 2007 terminó 4.7 trillones de dólares” (Langdon, 2008). “Representando el 10% del PIB global y empleando a más de 111 millones de personas” (UNEP, 2009). “En general, este sector contribuye con entre el 5% y el 10% de los empleos y aporta del 5% al 15% del PIB de un país. En el caso de Colombia, su aporte al PIB fue del 5,8% en 2009” (DANE, 2009).

Figura 2*Indicadores de Coyuntura del Sector de la Construcción*

Nota. La gráfica hace referencia a los indicadores de coyuntura del sector de la construcción en el tercer trimestre de 2022 (julio-septiembre 2022). Fuente: DANE (2022).

En el tercer trimestre de 2022 en Colombia (julio-septiembre), se experimentó un incremento del 7,0% en el Producto Interno Bruto (PIB) a precios constantes en comparación con el mismo trimestre del año 2021. Al analizar el crecimiento por grandes ramas de actividad, se encontró un aumento del 13,4% en el valor agregado del sector de la construcción. Esta alza se debe principalmente a la variación anual positiva en el valor agregado de las edificaciones (19,3%), las obras civiles (1,5%) y las actividades especializadas (13,9%). (DANE, 2022)

5.2.2 Seguridad y Salud en el Trabajo.

La protección de los trabajadores contra enfermedades laborales y accidentes resultantes de su actividad se ha convertido en un principio fundamental dentro de la Constitución de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Según las estimaciones globales de la OIT, se están registrando aproximadamente 2,78 millones de muertes relacionadas con el trabajo, de las cuales 2,4 millones están vinculadas a enfermedades profesionales. Estos lamentables sucesos se desprenden negativamente del ánimo de las familias y, al mismo tiempo, generan costos económicos para las empresas, derivados de indemnizaciones, pérdidas de jornadas laborales, interrupciones en la producción, gastos en formación y readaptación profesional, y costos de atención sanitaria, que representan alrededor del 3,94% del PIB mundial.

En vista de esta información preocupante, la OIT ha establecido alrededor de 40 normas relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo, brindando a los gobiernos, empleadores y trabajadores las herramientas necesarias para desarrollar métodos que garanticen la máxima seguridad en el ámbito laboral. (OIT, 2018)

5.2.3 Accidente de trabajo.

Datos significativos del Ministerio de Trabajo de Colombia revelan que. “La accidentalidad laboral en nuestro país resultó en un 30% en el año 2020 en comparación con el año anterior (Ministerio de Trabajo, 2021). Estos datos fueron recopilados por las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL). Este logro fue posible gracias a la colaboración entre la Dirección de Riesgos Laborales del Ministerio del Trabajo y las comisiones sectoriales de Seguridad y Salud en el trabajo, incluyendo las comisiones del sector de la construcción y otras industrias. Estas entidades han trabajado juntas para implementar campañas preventivas dirigidas a reducir la accidentalidad. Algunas de estas acciones incluyen la capacitación del personal.

Según el análisis realizado por el Ministerio de Trabajo en base a los datos proporcionados por el sistema de información de la Federación de Aseguradores Colombianas (Fasecolda) y el Ministerio de Salud y Protección Social. “Se evidencia una disminución significativa en la tasa de accidentes en el sector de la construcción” (Ministerio de Trabajo, 2021). Sin embargo, es importante mencionar que esto no reflejará una reducción en los accidentes en espacios confinados, ya que la legislación nacional para este tipo de actividades no estaba vigente en el año inmediatamente anterior.

Como se mencionó anteriormente, muchas industrias en Colombia siguieron procedimientos de trabajo seguros en espacios limitados basados en normas y estándares internacionales, ya que antes del 24 de febrero de 2020 no existía una legislación específica para este tipo de trabajos. A partir de dicha fecha, el Ministerio de Trabajo publicó la resolución 0491 de 2020, que establece los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajos en espacios confinados.

5.2.4 Espacios confinados.

Los espacios confinados se refieren a áreas que no están destinadas para la permanencia continua de los trabajadores. Estos lugares cuentan con restricciones en sus medios de entrada y salida, ya sea en términos de dimensión, forma o cantidad. Además, son lo suficientemente amplios y configurados para permitir que el cuerpo de un trabajador pueda ingresar en ellos. (Ministerio del Trabajo, 2020).

5.2.5 Caisson.

Los Caisson son bases fundamentales necesarias para soportar cargas horizontales o inclinadas, además de la carga vertical. Se utilizan en corrientes de agua de alta velocidad y profundidad, como en el caso de las pilas de puentes que deben resistir la fuerza del viento en

la superestructura, la tracción de los vehículos que cruzan el puente, las corrientes del río y, en ocasiones, desechos flotantes o hielo. (Veneros y Alva, s.f.)

Figura 3

Caisson.



Fuente: Elaboración Propia.

5.2.6 ¿Qué es un espacio confinado tipo excavación?

Es una excavación que mide 1.2 metros de profundidad se considera un espacio confinado.

Una excavación puede ser un espacio confinado con características peligrosas especiales hasta que una persona competente haya confirmado la posibilidad de contener atmósferas peligrosas. (Ministerio del trabajo, 2014).

5.2.7 Clasificación de los espacios confinados

El Ministerio del trabajo (2020), mediante la resolución 0491 de 2020 refiere que los espacios confinados se clasifican en:

- **Tipo 1:** Espacios que están abiertos en su parte superior y son profundos, lo que dificulta la ventilación natural. Algunos ejemplos incluyen zanjas de 1.2 metros de profundidad que carecen de una ventilación adecuada, pozos, depósitos abiertos, entre otros.
- **Tipo 2:** Espacios confinados que cuentan con una pequeña abertura de entrada y salida, como: alcantarillas, tanques bodegas, túneles silos, entre otros.

5.2.8 ¿Cómo se dividen los espacios confinados según el grado de peligro para la vida de los trabajadores?

En el sector de la construcción, los espacios confinados se pueden dividir en diferentes categorías o clasificación según el grado de peligro que representan.

Grado A: Espacios que contienen o pueden contener peligros inminentes que amenacen la vida o la salud de las personas. Estos peligros pueden incluir:

- Atmósferas inmediatamente peligrosas para la vida o la salud (IPVS).
- Atmósferas combustibles o explosivas.
- Concentración de sustancias tóxicas que superen los límites permisibles para el uso de sistemas de filtrado y requieren sistemas de respiración, entre otros.
- Peligros asociados a la exposición a energías peligrosas como eléctricas, neumáticas, mecánicas, hidráulicas y gases comprimidos.
- También se incluyen situaciones en las que un material podría sumir, sumergir, envolver o atrapar al trabajador, como burbujas de aire en silos graneleros o azúcar.
- Además, la configuración interna del espacio podría generar atrapamiento o asfixia, como paredes que convergen hacia adentro o un piso que declina hacia abajo.

-También se consideran otros peligros identificados durante el proceso de identificación, evaluación y valoración de riesgos, que representan un riesgo alto.

Grado B: Espacios que presentan peligros potenciales, como lesiones y/o enfermedades que no ponen en riesgo la vida y la salud, pero que pueden ser controlados mediante la implementación de medidas de protección y prevención, así como el uso de elementos de protección personal.

Grado C: Situaciones de peligro en espacios confinados que no requieren modificaciones en los procedimientos de trabajo ni el uso de elementos de protección personal. (Ministerio del Trabajo, 2020).

5.2.9 Riesgos en espacios confinados.

Es fundamental reconocer y evaluar los riesgos antes de ingresar a un espacio confinado. Se deben implementar medidas de control y protección adecuada, como la ventilación adecuada, el monitoreo de gases, el uso de protección personal (EPP) y la capacitación del personal en seguridad y procedimientos de emergencia, además es importante tener un plan de rescate y equipos de rescate preparados en caso de una emergencia. (Ministerio del Trabajo, 2020)

5.2.9.1 Riesgos generales.

En los espacios confinados, existen riesgos generales comunes que se pueden presentar.

Algunos de estos riesgos generales son los siguientes:

- Falta de oxígeno
- Acumulación de gases tóxicos o inflamables
- Confinamiento físico
- Temperaturas extremas
- Atrapamientos / colapso

- Iluminación deficiente
- Contaminación por gases y vapores
- Ventilación inadecuada
- Condiciones psicológicas.

Es importante tener en cuenta los riesgos generales al llevar a cabo la planificación de los trabajos en espacios confinados o limitados, se deben implementar medidas de control y la prevención adecuada. (Ministerio del Trabajo, 2020)

5.2.10 Medidas de prevención.

Para prevenir accidentes y garantizar la seguridad en espacios confinados, se deben tomar diversas medidas de prevención, algunas de las medidas a considerar de acuerdo al Ministerio del Trabajo (2020) son:

- Evaluación de riesgos: Realizar una evaluación exhaustiva de los peligros relacionados con los espacios confinados antes de permitir el acceso.
- Entrenamiento adecuado: Proporcionar capacitación y formación a los trabajadores que ingresan a espacios confinados, incluyendo la comprensión de los riesgos y el uso adecuado de los EPP, procedimientos de entrada y salida.
- Ventilación adecuada: Asegurarse que haya una ventilación adecuada, la extracción de gases tóxicos o inflamables.
- Monitoreo continuo: Realizar un monitoreo continuo para regular los niveles de oxígeno y asimismo disminuir la alta presencia de gases tóxicos, utilizando equipos de detección de gases y medidores de oxígeno para garantizar condiciones seguras antes de ingresar y durante el trabajo en el espacio limitado.

- El uso adecuado de equipos de protección personal (EPP): Asegurarse que los empleados utilicen correctamente los EPP para la actividad a realizar.
- Procedimiento de entrada y salida: Establecer procedimientos claros y seguros para ingresar y salir del espacio confinado.
- Vigilancia y supervisión: Tener personal capacitado que supervise las actividades y realice las mediciones atmosféricas para garantizar el cumplimiento del procedimiento de seguridad.
- Plan de respuesta a emergencia: Se debe tener un plan de emergencias determinado para espacios confinados, conocer las medidas en caso de un accidente.
- Permiso de trabajo: Antes de comenzar cualquier tarea en un espacio confinado, el empleado y/o contratante debe establecer un procedimiento para obtener un permiso previo. Este permiso debe ser completado y firmado de manera consensuada entre los trabajadores involucrados y el supervisor en el lugar de trabajo, como una forma de avalar las condiciones de seguridad para el inicio de las actividades. El cumplimiento de este procedimiento es obligatorio para llevar a cabo trabajos en espacios confinados.
- Procedimiento en espacios confinados: Es necesario contar con al menos lo siguiente:
 - a) Procedimiento para la detección de gases en las áreas de trabajo.
 - b) Procedimientos de gestión y uso de detectores de gases.
 - c) Procedimientos relacionados con las adaptaciones, intervención o actividades que se llevarán a cabo.
- Análisis Seguro de Trabajo (AST) o (ATS): Debe ser realizado previamente, considerando la seguridad, para identificar y abordar posibles riesgos.

- Señalización del área: Los espacios confinados deben estar señalizados de forma permanente o temporal de manera visible para indicar su existencia y la necesidad de autorización para el ingreso.
- Bloqueo y etiquetado: Estos son procedimientos específicos que se utilizan para proteger a los trabajadores de la activación o inicio inesperado de máquinas o equipos durante los trabajos en espacios confinados.
- Delimitación del área: Es una medida que busca restringir el acceso al área o zona de peligro en espacios confinados. Para ello, se pueden utilizar diferentes elementos de señalización como barandas, conos o balizas, que deben ser de colores amarillo y negro para señalización permanente, o naranja y blanco para señalización temporal. Estos elementos deben ser visibles tanto de día como de noche, en caso de que se requiera, y siempre deben estar acompañados de señalización adicional.

Cuando se realizan trabajos en espacios confinados, se deben implementar medidas de protección para garantizar la seguridad y bienestar de los trabajadores.

5.2.11 Medidas de protección.

Las medidas de protección son aquellas adoptadas para salvar al trabajador y controlar los riesgos presentes durante la realización de actividades en espacios confinados, con el propósito de reducir las consecuencias en caso de ocurrir algún incidente. El empleado y/o contratante es responsable de definir las medidas de protección que se utilizarán, extremadamente en el análisis de riesgos realizados.

Estas medidas de protección deben estar en consonancia con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de la empresa, de acuerdo con los requisitos establecidos en la resolución vigente y la legislación aplicable. (Ministerio del Trabajo, 2020)

5.2.12 Identificación y evaluación.

En última instancia, se considera la Identificación y Evaluación establecida por el Ministerio del Trabajo (2020), la cual establece que el trabajador y/o contratante debe enumerar todos los posibles peligros, analizar y evaluar los riesgos potenciales que pueden surgir tanto en la operación normal como durante una posible emergencia en espacios confinados.

Antes de ingresar a un espacio confinado, es necesario llevar a cabo un análisis detallado que tenga en cuenta lo siguiente:

- **Atmósfera con Deficiencia de Oxígeno:** se considera que hay deficiencia de oxígeno si el porcentaje es inferior al 19,5% en volumen.
- **Atmósfera enriquecida de Oxígeno:** se considera que hay enriquecimiento de oxígeno si el porcentaje es superior al 23,5% en volumen en la atmósfera.
- **Atmósferas con Gases Combustibles:** es necesario tener en cuenta los límites de explosivos o inflamables (LIE).
- **Atmósferas con Gases Tóxicos:** se debe considerar la concentración de gases y vapores, tanto los residuos como los generados por las operaciones dentro y fuera del espacio confinado. Es fundamental evaluar los posibles efectos en el organismo, considerando la toxicidad del material, la magnitud de la exposición (aguda o crónica) y la ruta de exposición (ingestión, inhalación o absorción a través de la piel), garantizando así la protección de la salud de las personas.

- Equipos y herramientas: se deben tener en cuenta los riesgos asociados con el uso de equipos, máquinas y herramientas.
- Energías Peligrosas: La presencia o posible generación de energías peligrosas en espacios confinados requiere un análisis de riesgo específico, lo cual puede llevar a la implementación de medidas de control, como el uso de equipos especiales o la adopción de procedimientos específicos.
- Temperaturas: se debe evaluar el riesgo de estrés térmico, determinando el tiempo de exposición y los descansos necesarios. También se debe considerar la temperatura como una fuente de ignición y establecer los controles necesarios.
- Otros riesgos a considerar: de acuerdo con la identificación de peligros de la tarea, se deben tomar en cuenta todos los escenarios posibles y peligros asociados, como fuentes de radiación, fallas estructurales, exceso de ruido, visibilidad inadecuada, presencia de riesgo biológico, superficies resbalosas, espacio de trabajo restringido, entre otros, que pueden afectar al trabajador del espacio confinado, así como los riesgos que pueden surgir durante un posible rescate. (Ministerio del trabajo, 2020)

Es esencial adoptar medidas para eliminar o mitigar los riesgos de inundación, enterramiento, incendio, choques eléctricos, electricidad estática, quemaduras, caídas, ahogamientos, deslizamientos, impactos, choques, amputaciones y otros peligros que puedan afectar la salud y seguridad de los trabajadores. (Ministerio del trabajo, 2020)

5.3 Marco Legal

En Colombia, la principal normativa que regula el trabajo seguro en espacios confinados es la Resolución 0491 de 2020. Esta resolución tiene como objetivo establecer los requisitos

mínimos para asegurar la seguridad y salud de los trabajadores que realizan labores en este tipo de entornos. (Ministerio del Trabajo, 2020)

Es así como este estudio se acoge a los parámetros definidos en la citada norma.

Para realizar un adecuado procedimiento en este estudio, se tiene en cuenta que el trabajo en espacios confinados hace parte del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y a su vez del Sistema General de Riesgos Laborales.

Para respaldar la realización del proyecto, se toma como base de marco legal la siguiente normatividad:

5.3.1 Leyes.

La Ley 9 de 1979, considerada como el marco de referencia en salud ocupacional en Colombia, representa el primer enfoque real del gobierno hacia la protección de la salud de los trabajadores.

Enfatiza que la salud de los trabajadores es una condición esencial para el desarrollo socioeconómico del país, y tanto el gobierno como los particulares deben participar en su hecho y conservación como actividades de interés social y sanitario. (Congreso de la República de Colombia, Artículo 8)

Todos los empleados tienen la obligación de:

- a) Proporcionar y mantener un entorno de trabajo con condiciones adecuadas de higiene y seguridad, proponer métodos de trabajo con el mínimo de riesgos para la salud en el proceso de producción.
- d) Adoptar medidas efectivas para proteger y fomentar la salud de los trabajadores, a través de la instalación, operación y mantenimiento eficiente de los sistemas y equipos de control necesarios para prevenir enfermedades y accidentes en los lugares de trabajo.

Asimismo, el párrafo señala que los trabajadores independientes deben adoptar todas las medidas preventivas durante la ejecución de sus labores para controlar adecuadamente los riesgos a los que podrían estar expuestos, tanto para proteger su propia salud como la de terceros, de acuerdo con las disposiciones de esta Ley y sus reglamentaciones. (Congreso de la República de Colombia, Artículo 84).

Por otro lado, la **ley 1562 del 2012** por medio de la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales, refiere que “La obligatoriedad de afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales a los trabajadores” (Congreso de la República de Colombia, Artículo 13).

5.3.2 Decretos.

El Decreto 1295 de 1994, conocido como la Organización y Administración del Sistema General de Riesgos Profesionales. “Trata sobre la protección en empresas consideradas de alto riesgo y aborda aspectos relacionados con la prevención, supervisión e informe de riesgos profesionales en este tipo de empresas” (Ministerio de Gobierno de la República de Colombia, Artículos 64 y 67).

Así mismo, en el **Decreto 1072 de 2015**, En el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, específicamente en el artículo 2.2.4.6.8, se fundamentan las responsabilidades de los empleadores en lo referente a la protección de la seguridad y salud de los trabajadores, en el marco del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). (Presidencia de la República de Colombia, 2015)

5.3.3 Resoluciones.

La **Resolución 0491 de 2020** es el principal marco legal para esta investigación. Esta resolución establece los requisitos mínimos para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en espacios confinados, definiendo estos espacios, su clasificación y los grados de

peligro. Además, en el título II, se detalla el programa de gestión para el trabajo en espacios confinados, incluyendo estándares mínimos (artículo 12), controles administrativos para reducir la exposición al peligro (capítulo II, artículo 16), y la identificación y evaluación de posibles riesgos por parte del empleador (capítulo III, artículo 20) (Ministerio del Trabajo, 2020).

La **Resolución 2605 de 2020** también se tiene en cuenta, ya que corrige y modifica algunos artículos de la resolución 0491. (Ministerio del Trabajo, 2020)

En cuanto a la protección contra caídas en trabajos en alturas, se considera la **Resolución 1409 del 2012 y la Resolución 3368 de 2014**, que enriqueció las obligaciones y requerimientos del empleador y trabajadores para prevenir y proteger contra caídas en alturas (Ministerio del Trabajo, 2012; 2014).

Además, se toma en cuenta la **Resolución 0312 del 2019**, la cual define los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, especialmente para empresas clasificadas con riesgo V (Ministerio del Trabajo, 2019).

Todas estas normativas tienen el objetivo de preservar la salud y seguridad de los trabajadores, prevenir accidentes y enfermedades profesionales, y establecer estándares para el desarrollo seguro de las actividades en los espacios confinados y en trabajos en alturas.

5.3.4 Otras.

Además de la normatividad legal vigente mencionada anteriormente, es importante considerar la **Guía Técnica Colombiana GTC 45**, la cual proporciona las directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos (Consejo Colombiano de Seguridad [CCS], 2012).

5.3.5 Internacionales.

Además de la normatividad legal mencionada anteriormente, es relevante considerar la Guía Técnica Colombiana GTC 45, la cual proporciona las pautas para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos. (Consejo Colombiano de Seguridad [CCS], 2012)

Asimismo, existen regulaciones internacionales con respecto a los Espacios Confinados, lo que hace necesario consultar otros estándares o normas adicionales que proporcionen un enfoque más amplio para la toma de decisiones. A continuación, se presentan algunas de estas normativas:

OSHA 29 CFR 1910.146: Expedida por la OSHA de Estados Unidos, establece los requisitos mínimos para la prevención y protección de los trabajadores en espacios confinados que requieren permiso de entrada en el sector industrial. (Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, 1994).

NOM-033-STPS-2015: Norma vigente en México que establece condiciones de seguridad para proteger la integridad física y la vida de los trabajadores que realizan tareas en espacios confinados. (Secretaría del Trabajo y Previsión Social de México, 2015)

Norma Argentina **IRAM 3625-2003:** Establece los requisitos generales para la protección del personal en espacios confinados en el ámbito de la industria general en Argentina. (Instituto Argentino de Normalización [IRAM], 2003)

La consideración de todas estas normativas tiene como objetivo proporcionar criterios que permitan llevar a cabo una gestión eficiente del trabajo en espacios confinados para la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS.

6 Marco metodológico

6.1 Enfoque o paradigma de la investigación

El paradigma utilizado en el presente estudio es empírico analítico, teniendo en cuenta que por medio de la observación y la comunicación con la población de estudio busca identificar y establecer cierta información necesaria para llevar a cabo el diseño del programa de gestión de trabajo en espacios confinados que tendrá como objetivo promover el trabajo seguro mitigando o eliminando riesgos, disminuir incidentes y/o accidentes de trabajo en la empresa

CONSTRUCCIONES CONCARB SAS.

6.2 Tipo de investigación

El método de investigación utilizado para el desarrollo de este proyecto es de tipo cualitativo. “El cual se desarrolla por medio de la observación directa, recolección de datos, tabulación y posterior interpretación y evaluación de la información. (Reichardt y Cook, 1982), para determinar los riesgos o peligros a los que se encuentran expuestos los trabajadores y de esta manera establecer estrategias o acciones para mitigarlos, las cuales se verán plasmadas en el programa de gestión de trabajo en espacios confinados de la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS, basándose en la resolución 0491 de 2020.

6.3 Método de investigación

El método empleado en esta investigación es descriptivo. “Por medio del cual se realiza la medición y evaluación de datos relacionados con las condiciones de trabajo y acciones realizadas en la construcción de caisson por parte del personal de la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS” (Valle et al., 2022). Para cumplir con los objetivos presentados en este estudio se realiza observación en campo y aplicación de distintos instrumentos como: observación, encuestas, listas de chequeo o verificación y matriz de riesgos, que permitan determinar acciones correctivas y de mejora.

6.4 Fuentes de información

Las fuentes de información utilizadas en este estudio son las siguientes:

6.4.1 Fuentes primarias.

Se realiza recolección de información mediante la interacción directa con los trabajadores del área de construcción de caisson de la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS en el centro de trabajo Inza Cauca, así como también la inspección de las actividades y sitios de trabajo. Adicionalmente la empresa facilita información documental relevante como manuales, procedimientos y registros de accidentes en los trabajos de construcción de caisson.

6.4.2 Fuentes secundarias.

Para la elaboración de este estudio se tiene en cuenta la normatividad colombiana vigente en materia de espacios confinados, Resolución 0491 de 2020 que reglamente el trabajo seguro en espacios confinados en Colombia. De igual manera se consideran los trabajos y artículos de investigación relacionados con el objeto del estudio.

6.5 Población y muestra

6.5.1 Población.

Para el desarrollo de la investigación la población está determinada por el personal vinculado a la empresa que labora en el área de construcción de caisson, para un total de 50 trabajadores.

6.5.2 Muestra.

Para este aspecto se toma solamente al personal del centro de trabajo de Inza Cauca, que equivale a 15 trabajadores que representan el 30% de la población.

6.5.3 Criterios de inclusión.

Los criterios de inclusión abarcan:

- Trabajadores del sector de construcción de cajón, sin distinción de género.
- Trabajadores con vínculos contractuales directos o indirectos con la empresa.

- Trabajadores cuyas edades oscilan entre los 18 y 60 años.

6.5.4 Criterios de exclusión.

Estos criterios son los trabajadores de las áreas de administración, logística, transporte y seguridad.

6.6 Materiales y técnicas

- Observación directa:* Se emplea la observación directa del objeto de estudio en su entorno sin interferir en el ambiente para recolectar datos. En esta investigación, se utiliza este método para observar a los trabajadores del área de construcción de cajón, sin distinción de género, durante su horario habitual y en sus puestos de trabajo, con el propósito de analizar sus comportamientos y hábitos.
- Lista de verificación o chequeo:* Funciona como una auditoría para evaluar las acciones y actividades relevantes de las personas que participarán en el programa y los lugares de trabajo. La lista de verificación permitirá verificar si el desarrollo del trabajo en la construcción de cajón cumple con los requisitos establecidos en la resolución 0491 de 2020.
- Encuestas:* En el marco de la investigación cuantitativa, se recopila información mediante un equipo previamente diseñado. Se aplicarán encuestas a la muestra definida con el propósito de identificar los peligros físicos, químicos, biológicos, biomecánicos, de seguridad y psicosociales a los que están expuestos a los trabajadores.
- Matriz de identificación de peligros:* Se siguen las directrices sugeridas por la GTC 45 de 2012 para identificar los factores de riesgo y la descripción de peligros presentes en la seguridad y salud en el trabajo de las diferentes actividades del sector. Esta matriz se realiza en un programa de hojas de cálculo (Excel), en el cual se relacionan las actividades

a realizar, los riesgos y peligros asociados a cada una, y los químicos, herramientas y/o equipos utilizados en dichas actividades, así como los Elementos de Protección Personal (EPP) correspondientes.

6.7 Fases de la investigación

6.7.1 Fase I. Diagnóstico inicial.

En esta etapa inicial, se lleva a cabo una revisión bibliográfica de trabajos e investigaciones que permite identificar accidentes relacionados con el trabajo en espacios confinados, los factores de riesgo involucrados y los datos estadísticos de la accidentalidad en Colombia debido a estas actividades. Además, se examina la normatividad legal asociada a estos espacios y se recolecta información documental al respecto.

Para alcanzar el primer objetivo, se utilizan técnicas de recolección de datos basados en la observación y el intercambio de información con los trabajadores del área de construcción de caisson del centro de trabajo Inza Cauca. Se utilizan listas de chequeo o verificación que se ajustan a los estándares mínimos establecidos en la Resolución 0491 de 2020 y se realizan entrevistas o encuestas estructuradas para obtener una visión completa de las condiciones actuales de los trabajadores. Luego, estos datos se procesan y tabulan utilizando el programa Excel, donde se identifican las variables y los factores de riesgo más relevantes a los que están expuestos a los trabajadores durante la construcción de caisson.

Los instrumentos de recolección de información diseñados se pueden consultar a detalle en el

Anexo 1. Instrumentos de recolección de información.

6.7.2 Fase II. Análisis de datos.

En la siguiente fase, se realiza un análisis exhaustivo de los peligros y riesgos a los que se enfrentan los trabajadores que llevan a cabo actividades de construcción de caisson en la

Empresa CONCARB SAS y se emplea la metodología establecida en la Guía Técnica Colombiana GTC 45 versión 2012 para construir una matriz de peligros y riesgos.

Asimismo, se analizarán las tablas y gráficos obtenidos a partir de las encuestas y listados de inspección realizados durante el proceso.

6.7.3 Fase III. Diseño del programa de gestión de trabajo en espacios confinados.

Finalmente, basado en los datos y análisis recopilados en las etapas anteriores, se diseña el programa de gestión de trabajo en espacios confinados específicamente para la Empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS. Se proponen estrategias para llevar a cabo un trabajo seguro, previniendo o evitando accidentes laborales y enfermedades en el personal que participa en la construcción de caisson.

Adicionalmente, se evalúan los costos de implementación del programa mediante un presupuesto y se realiza un análisis costo-beneficio para determinar la efectividad y viabilidad del programa propuesto.

6.8 Análisis de la información

A partir de la información consolidada y verificada en las inspecciones y encuestas realizadas a los trabajadores que ejecutan labores de construcción de caisson en la zona de Inza Cauca, se agrupan los datos obtenidos y posteriormente se procesan y tabulan en intervalos mediante la construcción de tablas y gráficos utilizando el programa Excel, el cual permite identificar las variables y los factores de riesgo más predominantes que se presentan durante la ejecución de este tipo de trabajos.

Además, se construye la matriz de riesgos en base a la Guía Técnica Colombiana GTC 45 donde se presentan los peligros a los que se encuentra expuesto el personal, efectos posibles, controles existentes, evaluación del riesgo, valoración del riesgo y medidas de intervención.

	Análisis y discusión de la matriz de riesgos y resultados de encuestas e inspecciones	
	Análisis financiero	
	Conclusiones y recomendaciones	
Fase III	Documentación del programa de gestión de trabajo en espacios confinados para la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS	

Nota. La tabla muestra las actividades que se realizan mensualmente para desarrollar la presente investigación. Fuente: Autoría propia

7 Resultados

Los resultados obtenidos mediante la recopilación de la información a través de la aplicación de los instrumentos diseñados, del procesamiento y análisis de los datos obtenidos, permite mostrar a el desarrollo de cada uno de los objetivos planteados a continuación.

7.1 Diagnóstico condiciones de seguridad

Para dar cumplimiento al objetivo 1, se realizó la aplicación de la encuesta de perfil sociodemográfico con el fin de conocer las características de los trabajadores seleccionados, los cuales desarrollan la actividad de excavación en el centro de trabajo de Inza Cauca. Así mismo se aplicó, una encuesta de auto reporte de condiciones y medio ambiente de trabajo (CYMAT) con el fin de conocer las condiciones y peligros a los cuales los trabajadores se sienten y se ven expuestos en la ejecución diaria de su actividad.

Se puede consultar la evidencia fotográfica del diligenciamiento de encuestas por parte del personal que labora en espacios confinados de la empresa en *Anexo 2. Registro fotográfico diligenciamiento de encuestas.*

Figura 4

Aplicación de Encuestas.



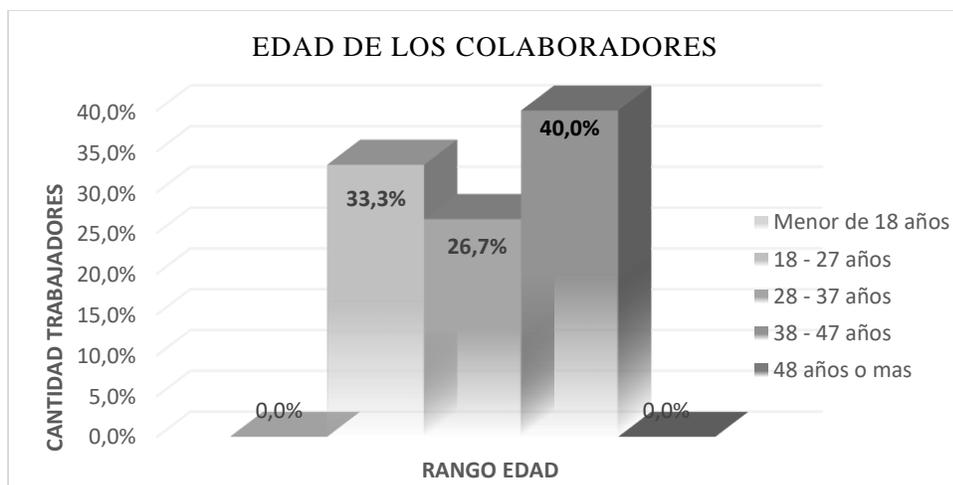
Fuente: Elaboración propia.

También se aplicó una lista de chequeo o verificación para obtener y conocer el nivel de implementación y cumplimiento de los requisitos de la resolución 0491 de 2020 que tiene la organización. Se puede evidenciar la lista de chequeo diligenciada en ***Anexo 3. Lista chequeo o verificación.***

A continuación, se evidencian los resultados obtenidos de cada uno de los instrumentos aplicados, los cuales se obtuvieron mediante la tabulación de los datos y se pueden consultar en ***Anexo 4. Tabulación de datos.***

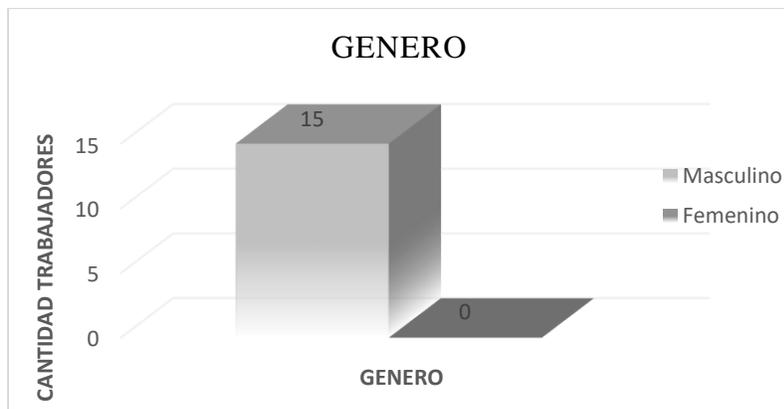
7.1.1 Perfil sociodemográfico.

Dentro de los resultados obtenidos, las variables más significativas y de mayor incidencia para el programa de gestión de espacios confinados (PGEC) fueron la edad, genero, nivel de escolaridad, antigüedad en la empresa, antigüedad en el cargo, consumo de bebidas alcohólicas, actividades de salud desarrolladas por la empresa y practica de deporte, los resultados se evidencian a continuación:

Figura 5*Edad Colaboradores EC.*

Fuente: Elaboración propia

La edad predominante de la población de colaboradores de CONSTRUCCIONES CONCARB que realizan trabajos en espacios confinados se encuentra entre 38 y 47 años con un porcentaje del 40%, seguido de 18 a 27 años con un 33.3% y finalmente un 26.7 % entre 28 a 37 años. Se puede evidenciar que la mayor parte de la población que ejecuta estas actividades se encuentra en un rango de edad de 28 a 47 años y representan un 66.7%.

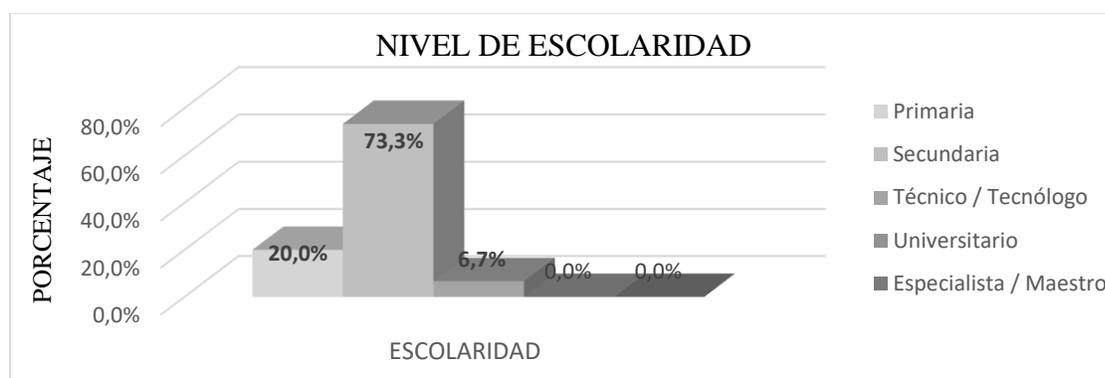
Figura 6*Género.*

Fuente: Elaboración Propia.

El 100% de la muestra seleccionada arroja que el género de los colaboradores que realizan trabajo en espacios confinados en el centro de trabajo Inza Cauca es MASCULINO. Esto obedece a que esta labor requiere de un gran esfuerzo físico y generalmente se contrata hombres. Indagando en la organización nunca ha habido personal femenino realizando este tipo de actividades.

Figura 7

Nivel de Escolaridad – Trabajadores EC.

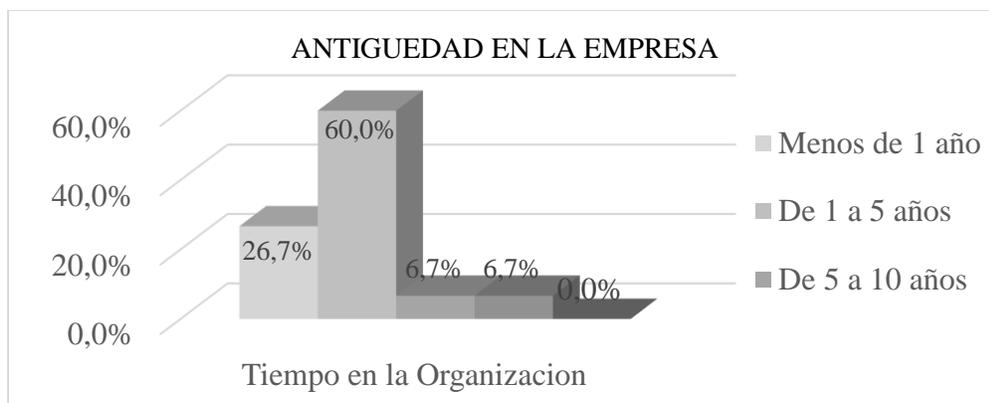


Fuente: Elaboración Propia.

El 73.3% de los colaboradores del centro de trabajo Inza Cauca, que realizan sus actividades laborales en espacios confinados, tienen estudios en nivel secundaria y el 20% ha realizado sus estudios hasta el nivel primaria. Solo el 6.7% ha realizado estudios a nivel técnico. Conocer este factor o variable es muy importante y determinante ya que permite identificar y establecer las metodologías a utilizar en el proceso de capacitación y entrenamiento, y que estos procesos puedan ser efectivos y realmente lleguen, transmitan y concienticen al colaborador.

Figura 8

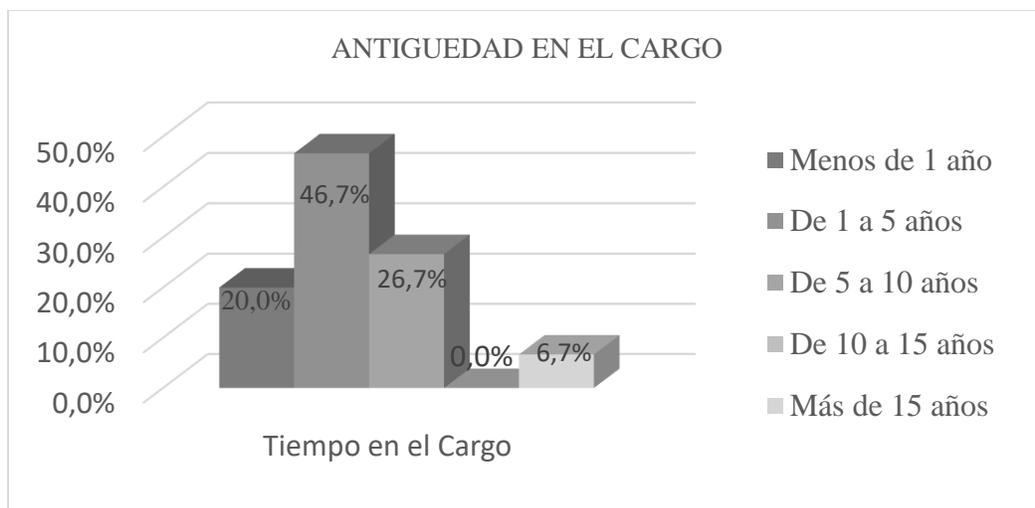
Antigüedad en la Empresa.



Fuente: Elaboración propia.

El 60% de los colaboradores indicaron llevar un tiempo de vinculación a la empresa de 1 a 5 años, el 6.7 % indicaron llevar un tiempo de antigüedad de 5 a 10 años y el otro 6.7 % indica llevar una antigüedad de 10 a 15 años. Por lo cual, el 73.3% de los colaboradores llevan un periodo de antigüedad en la empresa de más de un año, lo cual es muy beneficioso teniendo en cuenta que, ya es conocido para ellos la metodología de la organización, el desarrollo de la actividad, las normas, los procesos constructivos entre otros.

Ahora bien, el 26.7% de los colaboradores llevan un periodo de antigüedad de menos de un año, y es ahí donde radica el reto para la organización, en crear en personal nuevo o reciente la cultura de seguridad, enfatizando fuertemente la capacitación y entrenamiento del personal en tareas de alto riesgo.

Figura 9*Antigüedad en el Cargo.*

Fuente: Elaboración Propia.

Los colaboradores que se dedican a la excavación y construcción de caisson, generalmente son conocidos como “pileros”, la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB tiene definido y establecido también este nombre del cargo.

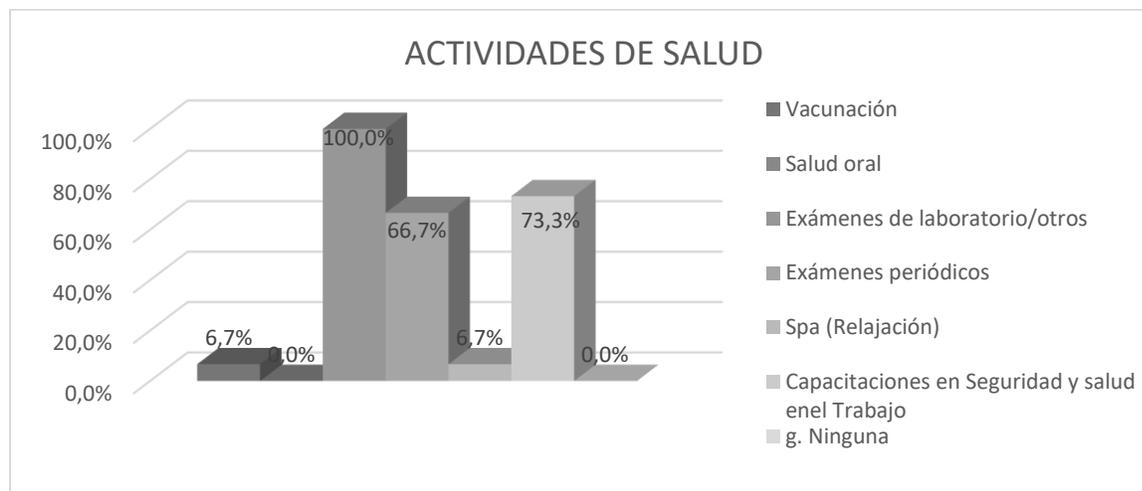
El 46.7% de los colaboradores tienen experiencia en el cargo de 1 a 5 años, seguido del 26.7 % que indica tener una experiencia en la excavación y construcción de caisson entre 5 a 10 años y el 6.7 % indica tener experiencia de más de 15 años en la labor. Se puede resumir que el 80% del total de colaboradores del centro de trabajo que laboran en espacios confinados tiene una experiencia específica en la labor de más de un año. Para las actividades de alto, la experiencia específica en la labor, juega un papel fundamental.

Ahora bien, el 20% de los trabajadores restante, indican tener una experiencia en la labor o cargo de menos de un año. Llama la atención, que en el apartado anterior se evidencio que el 26.7 % tiene una antigüedad en la empresa de menos de un año, con lo cual se puede inferir que posiblemente estos datos están correlacionados y la antigüedad en el cargo que indican los

trabajadores, la hayan desarrollado dentro de la misma organización, por lo cual se hace crucial y necesario enfatizar en los procesos de capacitación y entrenamiento en actividades de alto riesgo al personal nuevo o reciente.

Figura 10

Actividades de Salud Realizadas por la Empresa.



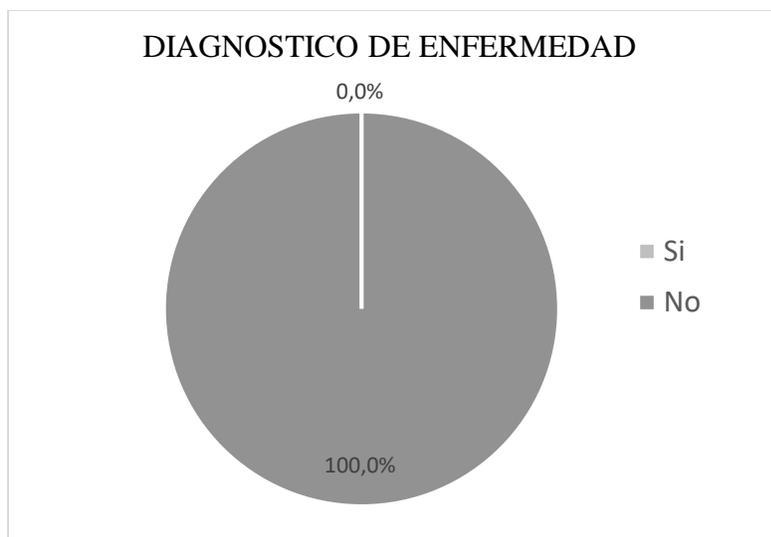
Fuente: Elaboración Propia.

El 100 % de los colaboradores coincidieron en que la empresa les ha realizado exámenes de laboratorio y otros, lo cual corresponde a los exámenes ocupacionales de ingreso, así mismo, el 66.7 % indica que le han practicado exámenes periódicos.

El 73.3 % manifiesta recibir por parte de la organización, capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo. Solo un 6.7 % manifiesta haber recibido vacunación y el otro 6.7% haber recibido actividades de relajación.

Figura 11

Diagnóstico de Enfermedad.



Fuente: Elaboración Propia.

El 100% de los colaboradores que realizan sus actividades laborales en espacios confinados manifestaron no tener diagnosticada ninguna enfermedad.

Figura 12

Trabajadores que Fuman.



Fuente: Elaboración Propia.

El 13.3% de los colaboradores indican que si fuman y el 86.7 % restante manifiesta no hacerlo. Teniendo en cuenta la labor que realizan los trabajadores al interior de los caisson, que el espacio es muy reducido y dificulta la respiración y a la vez se genera bastante material

particulado, es indispensable establecer programas de estilos de vida saludable y políticas de consumo de tabaco que promuevan la salud y eviten posibles enfermedades laborales a futuro.

Figura 13

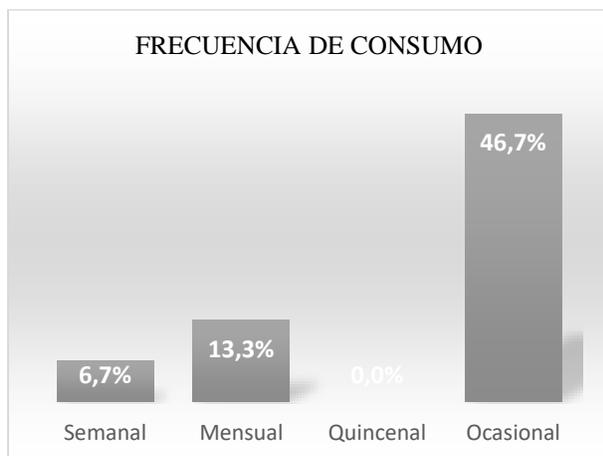
Consumo de Bebidas Alcohólicas.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 14

Frecuencia de Consumo.



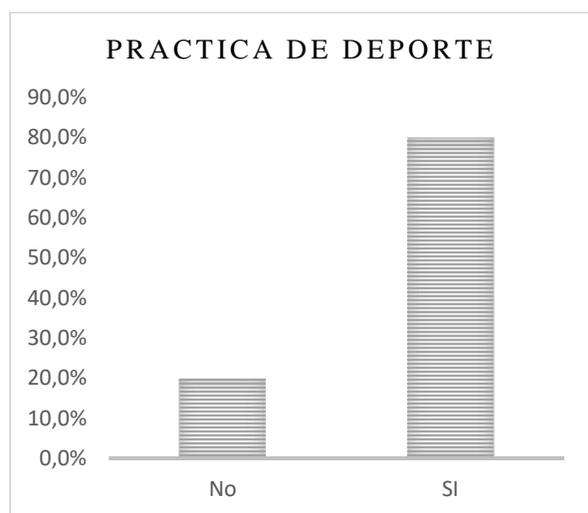
Fuente: Elaboración Propia

El 66.7% de los trabajadores indican consumir bebidas alcohólicas, dentro de este porcentaje el 6.7% lo hace con una frecuencia semanal, el 13.3% con una frecuencia mensual y el 46.7% restante lo realiza de forma ocasional.

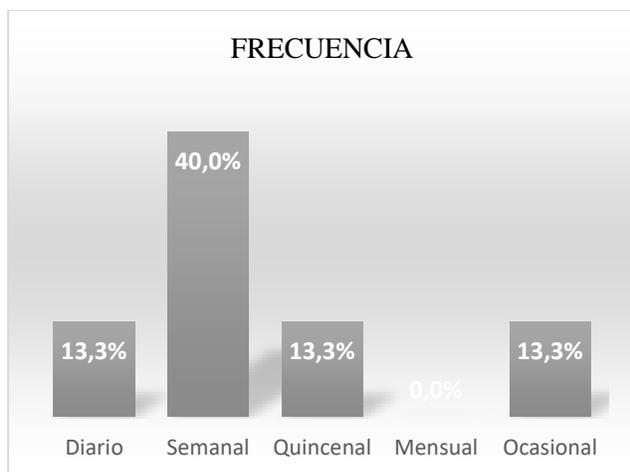
Es de suma importancia, establecer controles y vigilancia, que permita evidenciar y comprobar que antes de iniciar las actividades de excavación de caisson, el personal se encuentre en óptimas condiciones físicas y psicológicas, que puedan evitar la generación de posibles incidentes y/o accidentes de trabajo, teniendo en cuenta el nivel alto de consumo de bebidas alcohólicas en el personal que labora en espacios confinados.

Figura 15

Práctica de Deporte.



Fuente: Elaboración Propia.

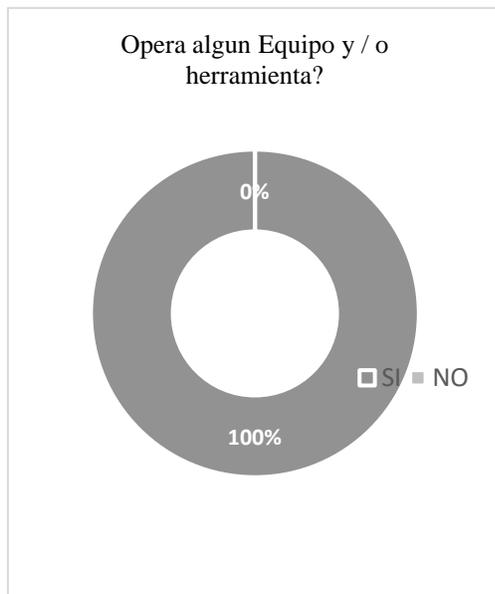
Figura 16*Frecuencia.*

Fuente: Elaboración Propia.

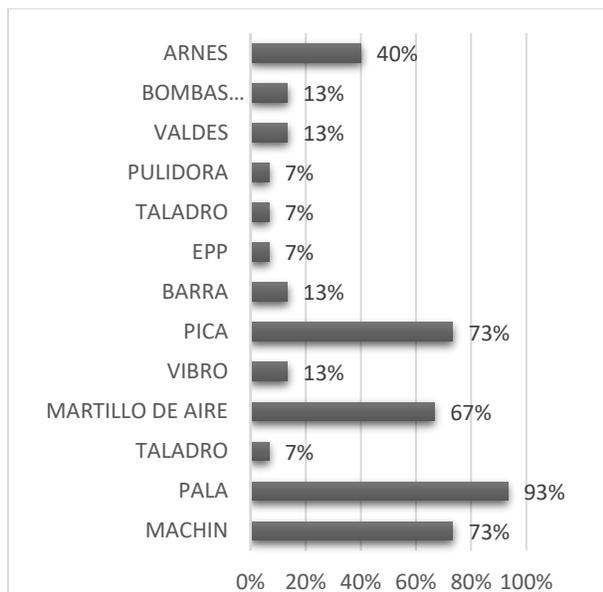
El 80% de los colaboradores practican algún tipo de deporte, dentro de este porcentaje el 40% lo practica semanalmente, el 13.3% a diario y quincenal y ocasional un 13.3% respectivamente. El practicar algún deporte puede ayudar a los colaboradores a estar más saludables, activos y prevenir algunas enfermedades. Teniendo en cuenta que la labor de construcción de caisson requiere grandes esfuerzos físicos y de resistencia, por lo cual es sumamente importante y beneficioso que los trabajadores se ejerciten.

7.1.2 Reporte condiciones de medio ambiente de Trabajo.

Dentro de los resultados obtenidos en el reporte de condiciones de trabajo, las variables más significativas y de mayor incidencia para el programa de gestión de espacios confinados (PGEC) se describen a continuación:

Figura 17*Operación de equipos en EC.*

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 18*Herramientas.*

Fuente: Elaboración Propia.

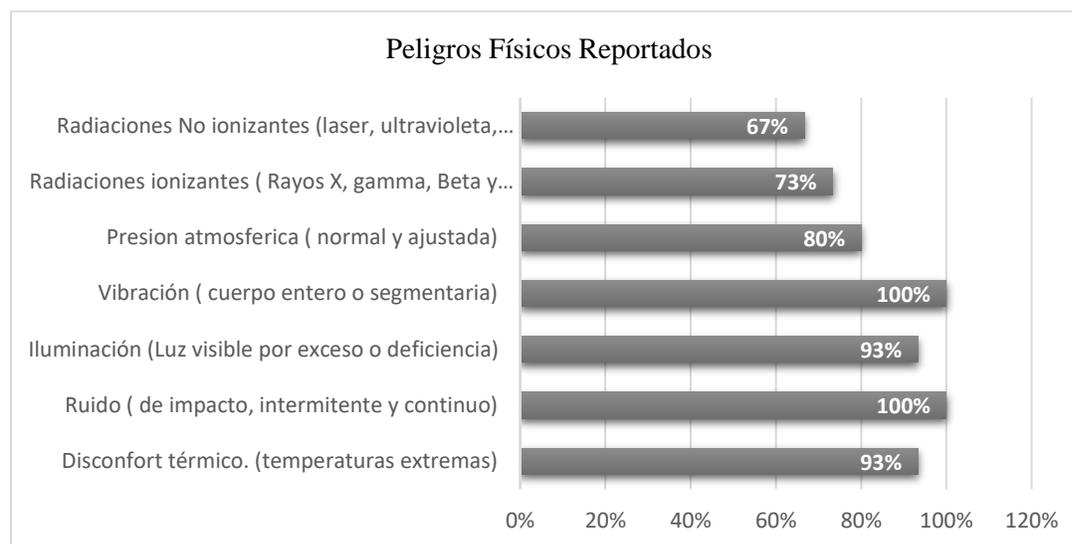
El 100% de los trabajadores encuestados indican que para la excavación y construcción de los caisson si deben operar equipos y/o herramientas. Dentro de los equipos y herramientas más utilizados en este espacio confinado son:

- Pala
- Pica
- Machín (hace referencia a Martillo Neumático)
- Martillo de aire
- Barra
- Baldes
- Bombas sumergibles

Los colaboradores también hacen referencia y mención al uso de arnés.

Figura 19

Peligros Físicos Reportados por los Trabajadores.



Fuente: Elaboración Propia

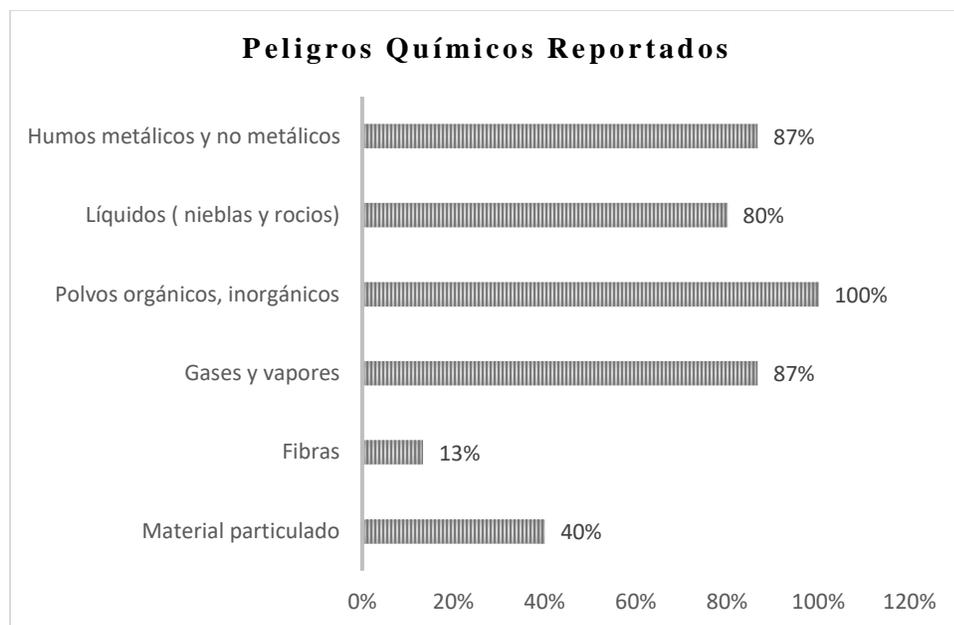
Dentro de los peligros físicos reportados por los colaboradores y que tienen mayor peso son:

- Vibración: el trabajador se expone a este peligro con la utilización y operación del martillo neumático utilizado para la excavación.
- Ruido: el trabajador se expone a este peligro ya que el sonido que se produce al operar el martillo neumático es significativo y constante.
- Iluminación: teniendo en cuenta que el caisson a medida que avanza, se va haciendo cada vez más profundo y a la vez muy oscuro, por lo cual es muy difícil que la luz natural llegue por lo cual se debe instalar y garantizar luz artificial.
- Temperatura (disconfort térmico) : teniendo en cuenta lo reducido del espacio, la temperatura o clima del lugar donde se ejecuten los trabajos; en este caso se encuentran ubicados en la zona rural del municipio de Inza cauca en donde la temperatura tiende a ser muy fría y ambiente nublado, muchas de las veces lluvioso y aunado a ello, cuando hay presencia de nivel freático dentro del caisson las condiciones de temperaturas son más críticas.

Por otro lado, los colaboradores también reportaron presión atmosférica, radiaciones ionizantes y no ionizantes, con lo cual se puede inferir que hay un nivel de desconocimiento por parte de ellos en lo referente a los tipos de riesgos que existen y sus características, para que puedan diferenciar e identificar realmente a que peligros se exponen en su labor habitual.

Figura 20

Peligros Químicos Reportados por los Trabajadores.

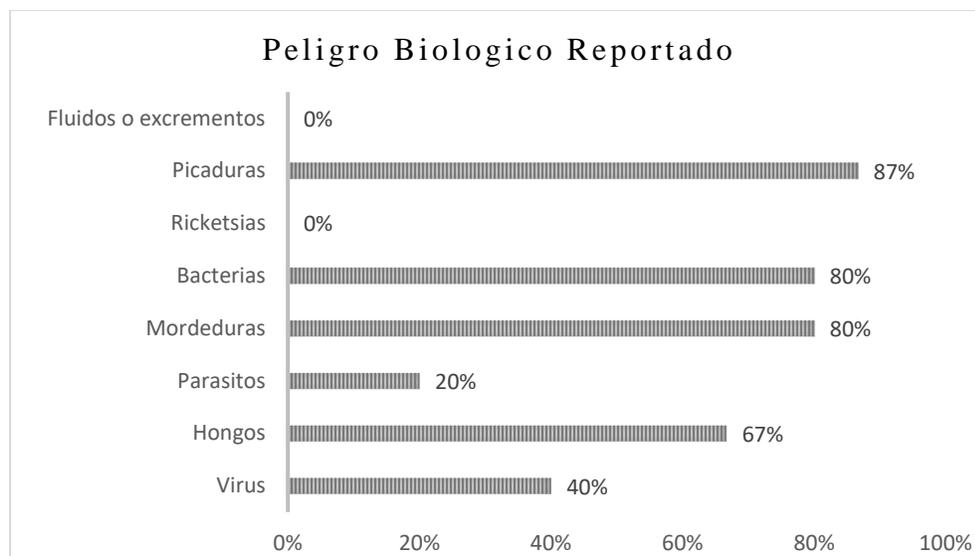


Fuente: Elaboración Propia

Los peligros químicos reportados por los colaboradores que laboran en espacios confinados son: polvos orgánicos e inorgánicos, humos metálicos y no metálicos, nieblas y rocíos y material particulado. Nuevamente se puede inferir que hay desconocimiento por parte de los colaboradores respecto a los tipos de peligros químicos y cuáles son los que realmente se encuentran en su lugar de trabajo. En el espacio confinado; dentro del caisson, lo que más se genera es el material particulado producto de la perforación del terreno ya sea con la barra, la pica, o en su gran mayoría con el martillo neumático. Por lo cual se hace estrictamente necesario realizar mecanismos de ventilación, extracción y medición de atmósferas.

Figura 21

Peligros Biológicos Reportado por los Colaboradores.



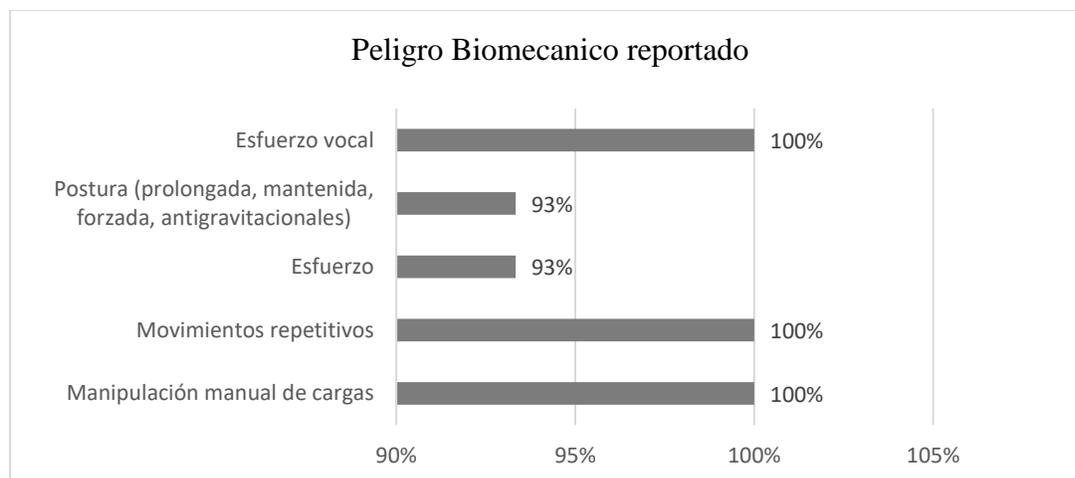
Fuente: Elaboración Propia

Dentro de los peligros biológicos reportados por los colaboradores están:

- Picaduras: los trabajos de excavación y construcción de caisson que se adelantan en el centro de trabajo Inza cauca, se encuentran específicamente en áreas rurales, por lo cual hay presencia de distintos animales, como por ejemplo mosquitos o zancudos etc.
- Mordeduras: los trabajos de excavación están ubicados en zona rural, por lo cual hay presencia de distintos animales, que tienden a buscar alojamiento o refugio dentro del caisson, por ejemplo, pueden ser serpientes.
- Bacterias y hongos: generalmente dentro de los caisson tiende a aparecer agua o nivel freático cuando lleva gran profundidad, por lo cual el trabajador debe realizar su actividad en esta condición de humedad y puede llegar a adquirir algún tipo de bacteria u hongo. Para controlar el nivel freático, se hace necesario la utilización de bombas sumergibles que ayuden a mantener seco el caisson lo mayor posible.

Figura 22

Peligros Biomecánicos Reportados por los Trabajadores.



Fuente: Elaboración Propia

Dentro de los peligros biomecánicos reportados por los colaboradores, los más significativos son:

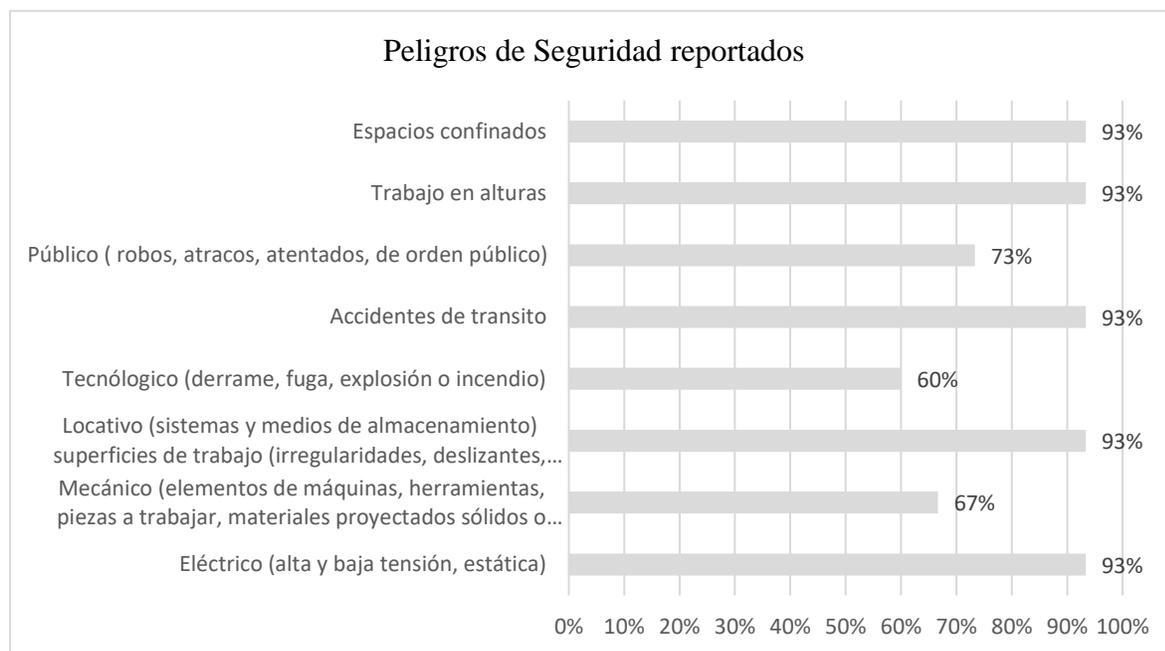
- Movimientos repetitivos: los cuales deben realizar constantemente con la barra, la pica, la pala y el martillo neumático.
- Manipulación manual de cargas: una vez que el balde está lleno con el material producto de la excavación, lo deben trasladar y anclar para ser retirado al exterior.
- Esfuerzo vocal: generalmente el trabajador que se encuentra al interior del caisson, para avisar cualquier eventualidad a su compañero que se encuentra en el exterior, debe hacer uso de su voz y gritar para ser escuchado, ya que no cuentan con mecanismos de comunicación, y teniendo en cuenta que el entorno por los demás caisson en operación es bastante ruidoso y duplica el esfuerzo vocal.
- Postura prolongada: durante la mayor parte de la jornada, el trabajador debe mantener la postura de pie y operando el martillo neumático.

- Esfuerzo: el nivel de esfuerzo que debe emplear el colaborador para operar el martillo neumático la mayor parte del tiempo, aunado al paleado del material producto de la excavación para llenar el valde y posteriormente trasladarlo y anclarlo para ser retirado al exterior, significa un gran esfuerzo físico en la labor.

Con lo anteriormente expuesto, se puede evidenciar, que el riesgo biomecánico en la excavación y construcción de caisson, que a su vez es trabajo en espacios confinados, es uno de los peligros más significativos y de mayor peso a la hora de realizar esta labor.

Figura 23

Peligros de Seguridad Reportados por los Colaboradores.



Fuente: Elaboración Propia.

Dentro de los peligros de seguridad reportados por los colaboradores están:

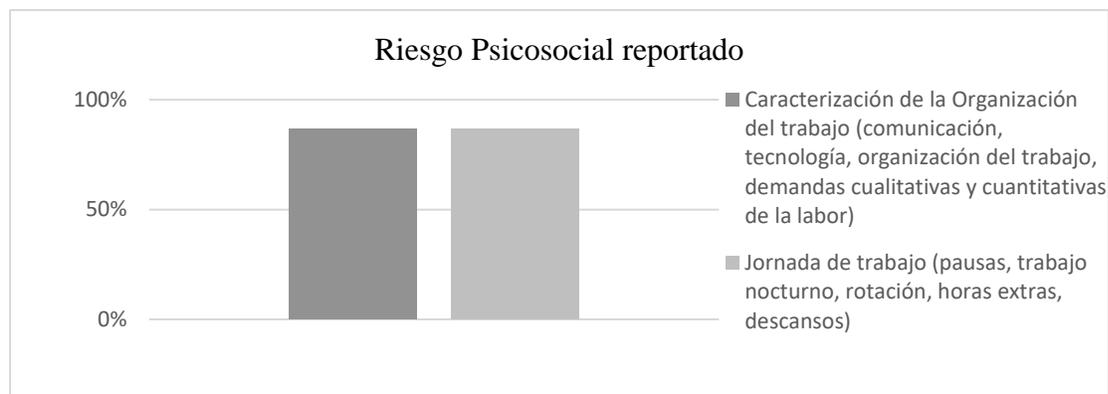
- Eléctrico: los colaboradores se exponen a este peligro cuando se utiliza la bomba sumergible para la extracción del agua, ya que este equipo opera con energía eléctrica.

También se exponen a este peligro a raíz de las instalaciones eléctricas que conducen la energía al interior del caisson para proporcionar la iluminación.

- Locativo: dentro de este peligro los trabajadores se exponen a superficies irregulares, condiciones de orden y aseo, caídas a nivel y distinto nivel, caídas de objetos como desprendimiento de material de las paredes del caisson, caída del balde que contiene el material de la excavación, caída de material proveniente del exterior del espacio confinado.
- Trabajo en alturas: una vez el caisson empieza a ganar profundidad y a partir que ella a 2 mts de profundidad ya se trata también de trabajo en alturas, para lo cual se requiere el uso de arnés, mosquetón, arrestador, línea de vida entre otros.
- Accidentes de tránsito: la ejecución o construcción de los caisson, se ubica en la vía que conduce del municipio de Inza a Popayán, por lo cual constantemente hay transito de todo tipo de vehículos, por lo cual el trabajador se expone a este peligro.
- Publico: teniendo en cuenta el área en donde se ejecutan los trabajos de excavación, los colaboradores pueden estar expuestos robos al estar a orillas de la vía, atentados ya que en el área se presume hay presencia de grupos al margen de la ley, el factor social y las comunidades de influencia pueden no estar de acuerdo con la ejecución de las obras por lo cual pueden causar desordenes de orden público entre otros.

Figura 24

Riesgo Psicosocial Reportado por los Trabajadores.



Fuente: Elaboración Propia

Los colaboradores reportan que los factores psicosociales de mayor peso son los relacionados con la caracterización de la organización y los relacionados con las jornadas laborales dentro de las cuales están las pausas, jornadas nocturnas, horas extras y descansos.

Finalmente podemos resumir en la siguiente tabla que los peligros más significativos y de mayor peso identificados y reportados por los colaboradores que realizan sus actividades en espacio confinado son:

Tabla 2

Resumen Peligros Identificados y Reportados.

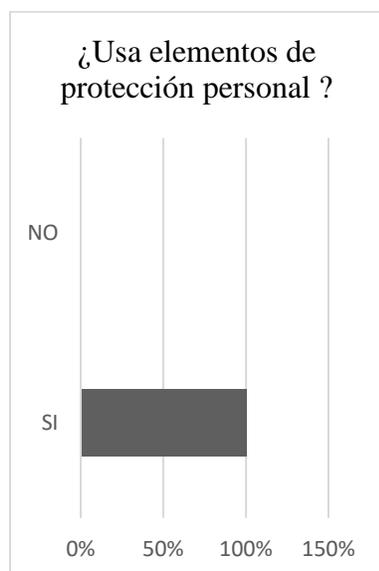
Peligro	Tipo
Biomecánico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Movimientos repetitivos ▪ Manipulación manual de cargas ▪ Esfuerzo vocal ▪ Postura prolongada ▪ Esfuerzo
De seguridad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eléctrico ▪ Locativo ▪ Trabajo en alturas ▪ Accidentes de tránsito ▪ Público

Físico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vibración ▪ Ruido ▪ Iluminación ▪ Temperatura
Biológico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Picaduras ▪ Mordeduras ▪ Bacterias ▪ Hongos
Químico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material particulado
Psicosocial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Características de la organización ▪ Jornada de trabajo

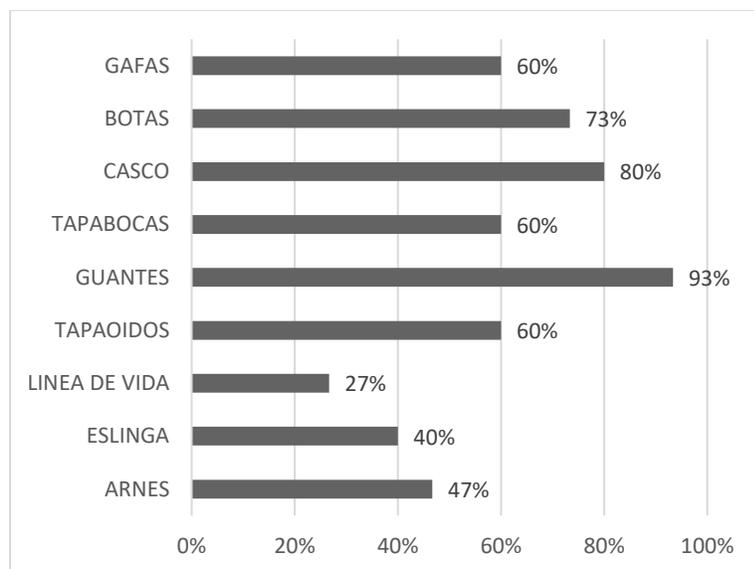
Nota. La tabla muestra el resumen final de los peligros identificados y reportados por los colaboradores que realizan trabajo en espacio confinado. Fuente: Elaboración Propia.

Figura 25

Elementos de Protección Personal Utilizados en EC.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 26*Elementos que utilizan.*

Fuente: Elaboración propia.

El 100% de los colaboradores indica SI utilizar elementos de protección personal (EPP) y reportan los siguientes:

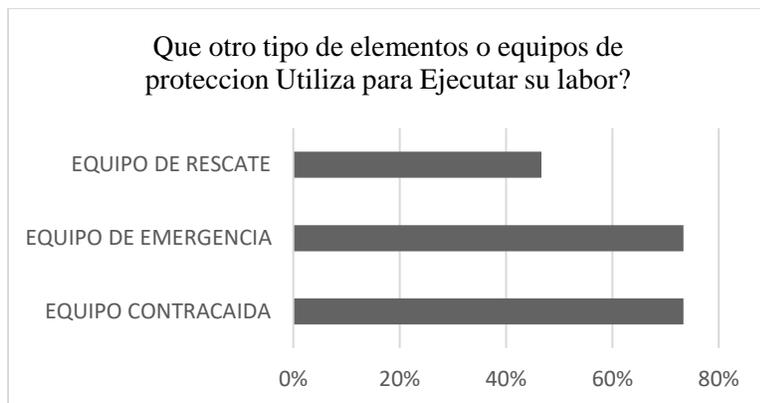
- Guantes
- Casco
- Botas
- Tapa oídos
- Gafas

Los colaboradores también reportan el uso de equipos para trabajo en alturas como:

- Arnés
- Eslinga
- Línea de vida

Figura 27

Otros Elementos o Equipos Utilizados en EC.

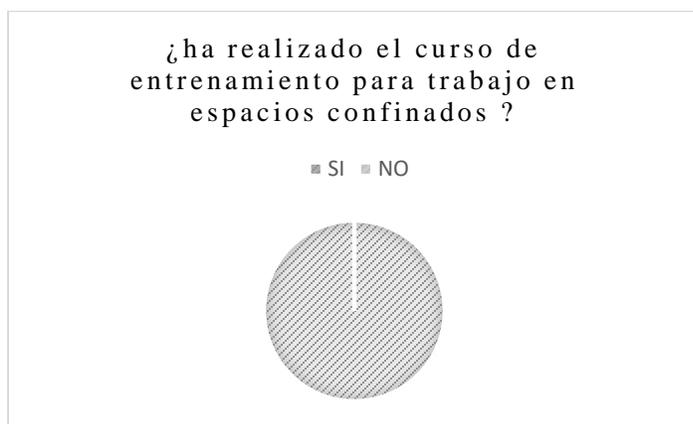


Fuente: Elaboración Propia.

Los colaboradores identifican y reporta la utilización de equipo de rescate, equipo de emergencia y equipo contra caída.

Figura 28

Curso Entrenamiento EC



Fuente: Elaboración Propia

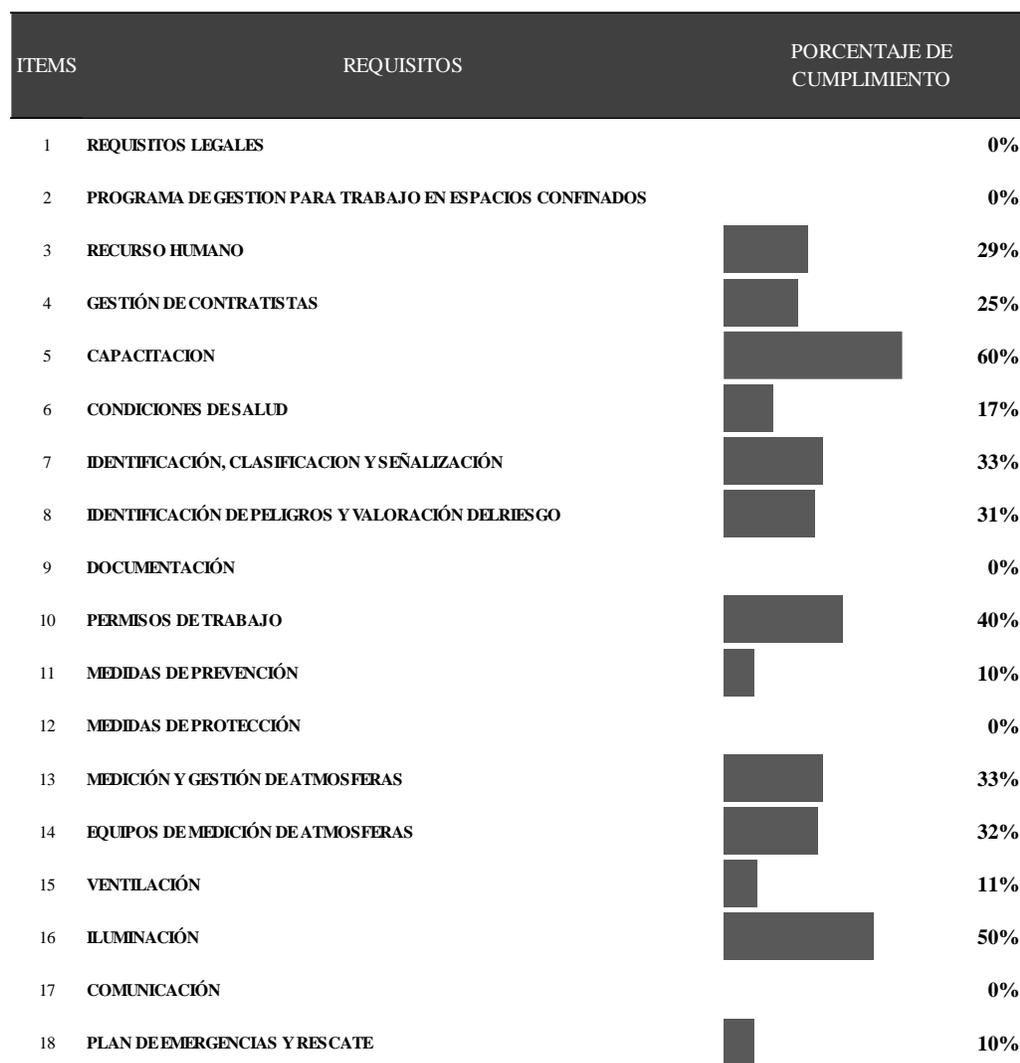
El 100% de los colaboradores de trabajo en EC manifiestan haber realizado el curso de entrenamiento para trabajo exigido por la resolución 0491 de 2020.

7.1.3 Lista de verificación requisitos resolución 0491 de 2020.

Una vez aplicada la lista de verificación para conocer el estado y nivel de cumplimiento que tiene la organización en el centro de trabajo de Inza cauca frente a los requisitos que establece la resolución 0491 de 2020, se obtienen los siguientes resultados:

Figura 29

Porcentaje de Cumplimiento por Cada uno de los Ítems.



Fuente: Elaboración Propia.

Se evidencia, primeramente, que la organización no cuenta con un programa de gestión de trabajo en espacios confinados (PGTEC), no tiene identificado y definido dentro de su matriz

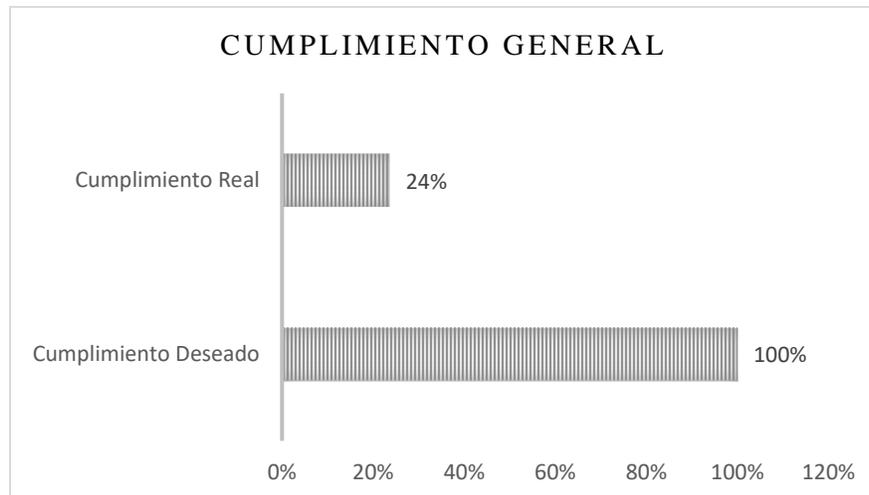
legal la resolución 0491 y no documenta, ni mantiene y conserva los pocos registros y documentos relacionados con trabajo en espacios confinados.

Ahora bien, se puede ver que la organización aplica o tiene en funcionamiento algunas medidas o factores significativos tales como: la capacitación, permisos de trabajo, medición y equipos de medición de atmosferas.

Desde un panorama general, se evidencia claramente que el nivel de cumplimiento de los requisitos está en un 24% y su nivel óptimo o deseable debería ser el 100%, por lo cual se hace estrictamente necesario y urgente diseñar el PGTEC que articule y mejore si es necesario, lo que actualmente lleva a cabo o implementa la organización en la gestión de sus trabajos en espacios confinados.

Figura 30

Porcentaje de Cumplimiento Global.



Fuente: Elaboración Propia

7.2 Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos de trabajo en espacios confinados

Una vez procesada la información obtenida mediante los instrumentos de recolección y mediante la observación directa, se logró identificar y establecer los peligros presentes en la ejecución y construcción de los caisson (espacio confinado) y con esta información y utilizando la metodología establecida en la Guía Técnica Colombiana GTC 45 versión 2012 se elaboró la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos la cual se puede consultar a detalle en el *Anexo 5. Matriz de IPERV.*

En la matriz se presentan las tareas que conlleva la actividad de construcción de caisson y por cada tarea se relacionan los peligros asociados, así como sus fuentes, consecuencias y valoración del riesgo inicial. Posteriormente se definen medidas de prevención y/o control, mitigación y/o recuperación y el responsable de la ejecución de dichas medidas. Finalmente se realiza una valoración del riesgo residual asumiendo que se implementaran las medidas mencionadas anteriormente.

7.3 Programa de gestión de trabajo en espacios confinados

Una vez analizado el diagnóstico inicial y elaborar la matriz de peligros y riesgos, se estructura el programa de gestión de trabajo en espacios confinados (PGTEC) presentado en *Anexo 6. PGTEC*, el cual tiene los siguientes componentes:

- Objetivo general
- Alcance del programa
- Marco conceptual y legal
- Roles y responsabilidades
- Análisis de peligros, evaluación y valoración de riesgos y establecimiento de controles que prevengan daños en la salud de los trabajadores: para dar cumplimiento a este

requisito se utiliza la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos presentada en *Anexo 5. Matriz IPEVR*.

- Inventario, clasificación y ubicación de los espacios confinados
- Procedimiento documentado y los anexos definidos por el empleador y/o contratante: para complementar el PGTEC se diseñaron distintos formatos articulados al mismo, que permiten dar cumplimiento a los requisitos normativos, los cuales se presentan en los siguientes anexos:

Anexo 7. Permiso de trabajo para espacios confinados

Anexo 8. Matriz de análisis de trabajo seguro

Anexo 9. Auto reporte de condiciones de salud

Anexo 10. Medición de gases

Anexo 11. Cronograma de capacitaciones

- Procedimientos en caso de emergencias. Se explica en *Anexo 12. Plan de rescate*.
- Indicadores de gestión específicos alineados con el Decreto número 1072 de 2015 y la Resolución número 0312 del 2019, o la norma que lo modifique o sustituya.

La estructura del programa de gestión de trabajo en espacios confinados para la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS se realiza bajo los lineamientos establecidos en la Resolución 0491 de 2020, la cual permite llevar el control de cumplimiento de este.

8 Análisis financiero

El proyecto necesitará los siguientes recursos financieros que se enumeran a continuación:

8.1 Costos del proyecto

8.1.1 Recursos humanos.

En la tabla 3 se calcula los recursos humanos invertidos en función del tiempo invertido en el desarrollo del proyecto.

En el proyecto se pondera que cada asesor compromete 8 horas cada mes en el transcurso de 9 meses del proyecto, lo que supone un costo total de \$180.000 por mes.

Tabla 3

Presupuesto recursos humanos

Recurso humano	Profesión	Cantidad	Tiempo en meses	Valor/Mes	Sub Total
María Camila Gómez Cortés	Ing. Industrial	1	9	\$180.000	\$1.620.000
Angelie Juliana Portilla Bravo	Ing. Ambiental	1	9	\$180.000	\$1.620.000
Sandy Yolima Jiménez Abril	Adm. Empresas	1	9	\$180.000	\$1.620.000
Total					\$4.860.000

Fuente: elaboración propia

8.1.2 Recursos financieros.

El desarrollo del proyecto necesitará los recursos enumerados en la tabla 4.

Tabla 4

Presupuesto recursos físicos

Recurso físico	Cantidad	V. Unt	Cant/Mes	Sub total
Computador y escritorio	3	\$60.000	9	\$1.620.000
Impresora	1	\$40.000	3	\$120.000
Papelería	1	\$24.000	1	\$24.000
Internet y telefonía	1	\$45.000	3	\$135.000
Transporte	1	\$100.000	2	\$200.000
Total				\$2.099.000

Fuente: elaboración propia

En conclusión, el desarrollo del proyecto es de \$7.204.000, cantidad que incluye el desarrollo de las fases del proyecto para llegar al diseño del programa de gestión de trabajo en espacios confinados de la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS.

8.2 Costos implementación del programa diseñado.

A continuación, se hace un estimado del costo o recursos que debe destinar la organización para la implementación o puesta en marcha del PGTEC diseñado.

Tabla 5

Presupuesto Inversión Inicial

Descripción	Cant Trabajadores / Equipos	Valor inicial	Total	Observaciones
Administrador del PGTEC	1	\$ 3.000.000,00	\$ 3.000.000,00	El Administrador del PGTEC puede ser también el líder del SG-SST el cual debe contar con licencia en SST nivel profesional y Curso 50H.
Formación - Administrador del PGTEC	1	\$ 250.000,00	\$ 250.000,00	Aplica únicamente para el administrador del PGTEC
Exámenes ocupacionales de Ingreso con énfasis en trabajo en espacios Confinados y trabajo en alturas. (Incluye el supervisor)	16	\$ 110.000,00	\$ 1.760.000,00	Aplica únicamente para el personal que va a ejecutar actividades en espacios confinados.
Formación - Trabajador Entrante en espacios Confinados	15	\$ 350.000,00	\$ 5.250.000,00	Aplica únicamente para el personal que va a ejecutar actividades en espacios confinados.
Formación - Trabajador Autorizado en trabajo en Alturas	15	\$ 150.000,00	\$ 2.250.000,00	

Formación - Supervisor para trabajo en Espacios confinados	1	\$ 1.300.000,00	\$ 1.300.000,00	Aplica únicamente para quien desempeñe el cargo de supervisor en EC
Formación - Coordinador Trabajo en alturas	1	\$ 450.000,00	\$ 450.000,00	
Mantenimiento y calibración de equipo medición de atmósferas	1	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	
Mantenimiento Extractores y Ventiladores	16	\$ 200.000,00	\$ 3.200.000,00	
Arnés	15	\$ 130.000,00	\$ 1.950.000,00	
Líneas de Vida	8	\$ 300.000,00	\$ 2.400.000,00	
Eslingas	15	\$ 120.000,00	\$ 1.800.000,00	
Arrestado	8	\$ 210.000,00	\$ 1.680.000,00	
Mosquetones	15	\$ 50.000,00	\$ 750.000,00	
VAC / TOTAL COSTO DE IMPLEMENTACION INICIAL			\$ 27.040.000,00	

Fuente: elaboración propia

8.3 Análisis costo beneficio

El análisis coste/beneficio es una herramienta financiera que evalúa la relación entre costes y beneficios, midiendo la rentabilidad de un proyecto. Su fórmula se expresa como B/C, donde B representa los beneficios y C los costes. La rentabilidad se determina comparando el valor actual de los ingresos netos totales (VAI) con el valor actual de los costes de inversión (VAC). Entonces la fórmula es la siguiente: $B/C = VAI/VAC$.

En el contexto de este proyecto, los parámetros de comparación son los siguientes: como uno de los principales beneficios se refieren al ahorro o a evitar que el Ministerio de trabajo y la protección social le imparta a la organización la sanción de hasta 500 smlv de que habla el artículo 91 de la ley 1295 de 1994 por el incumplimiento de los programas y normas de seguridad y salud en el trabajo y en caso de que a raíz de la ocurrencia de un AT se produzca la muerte de un colaborador y se demuestre el incumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo por parte de la organización, el Ministerio de Trabajo sancionara con una multa no inferior a veinte (20) smlv ni superior a mil (1.000) smlv. según indica el artículo 13 de la ley 1562 de 2012.

Ahora bien, otro de los grandes beneficios para la organización a parte del cumplimiento legal y normativo obligatorio, es el bienestar, buena salud y seguridad a la hora de ejecutar sus actividades laborales a través de la gestión de los peligros y riesgos que permite desarrollar el PGTEC.

Otro de los beneficios que puede obtener la organización, es la disminución de los accidentes de trabajo, ya que como se mencionó en la descripción del problema, para el año 2022 del total de los accidentes ocurridos en la organización el 27% están asociados a trabajo en espacios confinados y aunque fueron de carácter leve a moderado, pudieron llegar a ser graves o hasta mortales. Así mismo, con la disminución de la accidentabilidad la organización se ahorraría costos en términos de pagos de incapacidad por AT y la pérdida de productividad que estos periodos de incapacidad generan.

Si el resultado del análisis coste/beneficio (B/C) es superior a 1, se considera que el proyecto es rentable, lo que significa que los beneficios superan a los costes. Por el contrario, si el B/C es igual o inferior a 1, se interpretará que el proyecto no es rentable desde el punto de vista financiero.

Para el cálculo del costo beneficio se tomarán los valores de las sanciones que imparte el ministerio por el incumplimiento de las normas y programas de SST y estimando un escenario en el cual se produzca la muerte de un colaborador. También se tendrá en cuenta el ahorro que puede llegar a tener la organización en materia de incapacidades laborales por AT.

Tabla 6

Calculo Costo / beneficio

AHORRO EN SANCIONES E INCAPACIDADES AT	
AT ocurridos en EC año 2022	27%
Total trabajadores expuestos a trabajos en EC 2023	15
Valor salario mensual por trabajador	\$ 2.100.000
Valor costo incapacidad AT (100%) /7 días por trabajador	\$ 490.000
VALOR ANUAL AHORRADO POR INCAPACIDADES AT	\$ 7.350.000

Multa mínima 20 SMLV en caso de accidente que ocasione la muerte del trabajador y se demuestre el incumplimiento de las normas de salud ocupacional. Art 13 ley 1562.	\$ 23.200.000,00
VALOR AHORRADO POR SANCIONES	\$ 23.200.000,00
VAI / VALOR TOTAL BENEFICIOS OBTENIDOS	\$ 30.550.000,00

Fuente: elaboración propia

Por lo cual:

$$\mathbf{VAI = \$ 30.550.000}$$

$$\mathbf{VAC = \$ 27.040.000}$$

$$\mathbf{B/C = VAI/VAC}$$

$$\mathbf{B/C = \$ 30.550.000 / \$ 27.040.000}$$

$$\mathbf{B/C = 1.12}$$

Se puede concluir que la relación costo beneficio del proyecto es de 1.12, teniendo en cuenta que el indicador es mayor a 1, se puede decir que la implementación del programa de gestión de espacios confinados es muy viable para la organización.

9 Discusión

Los resultados muestran que la mayoría de los colaboradores que realizan trabajos en espacios confinados tienen entre 28 y 47 años, y todos son de género masculino, esto sugiere que hay una población homogénea específica que se dedica a estas actividades, además, la mayoría tiene una antigüedad en la empresa de más de un año, lo que puede ser mejorado debido a su experiencia y familiaridad con los procesos de la organización. No obstante, también se observa que hay un porcentaje significativo de colaboradores con menos de un año de antigüedad, lo que destaca la importancia de enfocarse en la capacitación y el entrenamiento para el nuevo personal.

Se hace necesario que se implanten diferentes procesos de formación, que permitan dotar de conocimiento a todos los trabajadores respecto a los riesgos que se pueden presentar durante

la construcción, asimismo a lo que evoca la convicción de aspectos como la Dirección General y/o de SST que integran la estructura principal de las organizaciones. (Jiménez y Hómez, 2021)

Por otra parte, el 66,7% de los trabajadores indican consumir bebidas alcohólicas, y dentro de este grupo, un porcentaje significativo lo hace de forma ocasional. El consumo de alcohol antes o durante la jornada laboral puede comprometer la seguridad de los trabajadores y aumentar la probabilidad de accidentes en un entorno ya de por sí riesgoso, por lo que es esencial establecer controles y vigilancia para garantizar que los trabajadores se encuentren en óptimas condiciones físicas y psicológicas antes de iniciar las actividades de excavación de caisson, lo cual incluye implementar políticas de tolerancia cero para el consumo de alcohol en el lugar de trabajo y promover una cultura de responsabilidad y seguridad.

De esa manera, en contraposición a lo anterior, es alentador observar que el 80% de los colaboradores practican algún tipo de deporte, lo que contribuye a generar un impacto positivo en su salud y bienestar general, la naturaleza físicamente exigente del trabajo en la construcción de caisson, hace que el ejercicio regular sea aún más relevante para mantener una buena condición física y prevenir lesiones. “Promover y apoyar la práctica de deportes entre los trabajadores conlleva a mejorar su capacidad física y reducir el riesgo de fatiga y agotamiento durante las largas jornadas laborales” (Salinas et al., 2014).

En ese sentido, la seguridad y bienestar de los trabajadores son fundamentales para garantizar la eficiencia y éxito de las operaciones de la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS en la construcción de caisson.

Por otro lado, los resultados revelan que los peligros físicos, biomecánicos y de seguridad son los más significativos y de mayor peso en el entorno laboral de los colaboradores que trabajan en

espacios confinados. La exposición a vibraciones, ruido y condiciones de iluminación deficientes son comunes debido a las herramientas utilizadas y el entorno en el que operan. Además, los riesgos biomecánicos derivados de movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas y esfuerzo físico elevado son muy relevantes para la salud y bienestar de los trabajadores.

La exposición de ruidos y falta de buena iluminación representa un riesgo alto para los trabajadores, ya que por ruidos y consecutivos en sus lugares de trabajo pueden llegar a tener causas perjudiciales como la pérdida de la audición en un tiempo prolongado y de igual similitud la falta de iluminación afecta notablemente la visión. (Rincón y Gomes, 2021)

De manera similar en se delimitó que los trabajadores están expuestos a peligros químicos como el material particulado y polvos orgánicos e inorgánicos, representa una preocupación significativa para la salud y seguridad en el trabajo en el sector de la construcción.

El material particulado, que se genera principalmente durante la excavación y construcción en espacios confinados, puede contener partículas finas y nocivas que pueden penetrar profundamente en los pulmones de los trabajadores. Esta exposición prolongada al material particulado puede provocar enfermedades respiratorias, como la silicosis, una enfermedad pulmonar grave y máximamente mortal. (Solís, 2006)

Por otro lado, los polvos orgánicos e inorgánicos también representan un riesgo para la salud de los trabajadores.

Los polvos orgánicos, como los generados por la producción de materia orgánica presente en el suelo, pueden contener agentes biológicos que pueden causar infecciones o reacciones alérgicas. Los polvos inorgánicos, por su parte, pueden estar compuestos por sustancias tóxicas o irritantes que dañan la salud respiratoria y la integridad de la piel. (Solís, 2006)

Por lo que, es fundamental implementar medidas preventivas y de control, como el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP) como máscaras respiratorias, gafas de seguridad y guantes, para reducir la exposición directa al material particulado ya los polvos. Además, se debe establecer una ventilación adecuada en los espacios confinados para mantener los niveles de polvo y material particulado dentro de los límites de seguros.

Asimismo, es esencial brindar una capacitación adecuada a los trabajadores sobre los riesgos asociados a los peligros químicos presentes en su entorno laboral y cómo manejarlos de manera segura. La concientización sobre las medidas preventivas y la importancia de utilizar los EPP de manera correcta es crucial para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores.

En cuanto a los peligros biológicos los trabajadores manifestaron presentar picaduras y mordeduras de animales, por lo que es importante destacar que algunos colaboradores parecen no estar completamente conscientes de la naturaleza y el alcance de estos peligros, lo que enfatiza la importancia crucial de brindar una formación adecuada y exhaustiva sobre los riesgos asociados a la presencia de animales en los espacios confinados, la falta de conocimiento puede llevar a cabo una subestimación del riesgo ya la falta de medidas preventivas, aumentando la probabilidad de incidentes y accidentes.

En ese sentido, la formación debe incluir información sobre los tipos de animales presentes en el área de trabajo, su comportamiento y peligro potencial, así como las medidas de prevención y respuesta ante situaciones de picadura o mordedura.

Es esencial que los trabajadores cuenten con la información necesaria para identificar especies peligrosas y sepan cómo actuar adecuadamente en caso de enfrentarse a ellas. También deben estar debidamente capacitados para solicitar asistencia médica en caso de ocurrir algún incidente o accidente relacionado con estos peligros. (Garay, 2020)

Además, es primordial implementar medidas de control para minimizar la presencia de animales en los espacios confinados, lo cual implicaría colocar barreras físicas, como mallas o redes, para evitar el ingreso de animales. De hecho, se deben establecer procedimientos para mantener limpios y libres de residuos los espacios de trabajo, ya que la presencia de comida y materia orgánica puede atraer a animales no deseados.

Igualmente, los colaboradores deben sentirse empoderados para reportar la presencia de animales o cualquier situación potencialmente peligrosa. La creación de una cultura de seguridad que fomente la comunicación abierta y la colaboración en la identificación y manejo de riesgos biológicos es fundamental para prevenir accidentes y proteger la salud del personal. (Garay, 2020)

Por otra parte, se identificaron factores psicosociales relacionados con la caracterización de la organización y las jornadas laborales que pueden afectar la salud mental y emocional de los trabajadores. Estos aspectos, como las jornadas nocturnas y descansos, impactan en el bienestar general de los empleados y, por lo tanto, requieren una pausa especial para mitigar su influencia negativa.

El trabajo en horarios nocturnos puede desregular el ritmo circadiano de los trabajadores, lo que a su vez puede provocar trastornos del sueño, fatiga crónica y problemas de salud mental como la ansiedad y la depresión. Además, la falta de luz natural y la caída de los patrones de descanso pueden afectar negativamente el estado de ánimo y la concentración de los empleados. (García, 2011)

Asimismo, la disponibilidad de descansos adecuados y la planificación de las jornadas laborales también son factores clave que influyen en el bienestar de los trabajadores. “La insuficiente cantidad de descanso puede resultar en una reducción en el rendimiento, una

sensación de agotamiento y la presencia constante de estrés.”(García, 2011, p.9). Estos aspectos pueden tener repercusiones en la calidad del trabajo realizado y en la seguridad de los empleados, ya que la fatiga mental y física pueden aumentar el riesgo de cometer errores y accidentes.

Para mitigar el impacto negativo de estos factores psicosociales, es fundamental que la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS implemente normativas que controlen las jornadas nocturnas y garanticen suficiente tiempo de descanso entre ellas, se puede disminuir los efectos negativos de trabajar durante la noche en la salud y bienestar de los empleados. “La rotación de los horarios laborales y una planificación detallada de los turnos también pueden ayudar a lograr este objetivo” (Monsonís, 2021, p.49).

Además, la empresa debe fomentar una cultura de apoyo y cuidado hacia los trabajadores, promoviendo la comunicación abierta y la participación activa en la toma de decisiones que afectan su entorno laboral. “La capacitación en habilidades de afrontamiento y manejo del estrés puede ser beneficiosa para ayudar a los empleados a lidiar con las demandas psicosociales del trabajo en espacios confinados” (Estrada, 2018, p.3)

La discusión de estos resultados pone en relieve la importancia de desarrollar un programa de gestión de espacios confinados integral y efectivo. Este programa contribuye a proporcionar capacitación y entrenamiento adecuado para los trabajadores, especialmente para aquellos que son nuevos en la empresa. La capacitación adecuada y la sensibilización sobre los riesgos asociados con estas actividades de alto riesgo son fundamentales para prevenir accidentes y crear una cultura de seguridad en la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS. Además, la formación constante y la mejora continua son elementos clave del programa para adaptarse a los cambios en la industria y garantizar la protección de la salud de los empleados en todo momento.

10 Conclusiones

El diagnóstico de las condiciones de seguridad en la empresa CONSTRUCCIONES CONCARB SAS ha permitido identificar de manera precisa los peligros y evaluar los riesgos asociados a la ejecución de actividades en espacios confinados. Los resultados han evidenciado que los peligros físicos, biomecánicos y de seguridad son los más significativos y de mayor peso en el entorno laboral de los colaboradores. Asimismo, se han identificado peligros biológicos, químicos y riesgos psicosociales que también requieren atención y mitigación. Este diagnóstico proporciona una base sólida para desarrollar e implementar medidas preventivas y correctivas con el objetivo de mejorar la seguridad y proteger la salud de los trabajadores.

Los resultados del diagnóstico han servido como base para instaurar lineamientos y estrategias que permiten proyectar el programa de gestión de trabajo en espacios confinados. En función de los riesgos identificados, se diseñarán acciones específicas para abordar cada uno de los aspectos de manera integral. La implementación de estos lineamientos contribuirá a reducir la incidencia de accidentes laborales, mejorar la eficiencia de las operaciones y promover una cultura organizacional enfocada en la prevención y el bienestar de los empleados.

El programa de gestión de trabajo en espacios confinados de CONSTRUCCIONES CONCARB SAS será documentado de manera detallada, incluyendo todos los procedimientos, protocolos y formatos adicionales necesarios para facilitar su implementación. La documentación del programa es una herramienta valiosa para garantizar que todos los colaboradores tengan acceso a la información relevante y estén debidamente capacitados en las medidas de seguridad y prevención establecidas. Igualmente, facilitará la supervisión y seguimiento de la implementación del programa y permitirá realizar ajustes y mejoras continuas en función de la evolución de las condiciones y los riesgos laborales.

11 Recomendaciones

Teniendo en cuenta que el 66.7 % de los colaboradores que realizan sus actividades laborales en espacios confinados en el centro de trabajo de Inza cauca consumen bebidas alcohólicas, se recomienda implementar procedimientos para la realización de pruebas de alcoholemia y garantizar que el personal ingresa al espacio confinado en óptimas condiciones para realizar la labor y así evitar posibles accidentes de trabajo.

En base al porcentaje del 13.3 % de los colaboradores que, si son fumadores, se recomienda establecer políticas y programas de estilo de vida saludable que permitan promover la salud y que ese 86.7% de la muestra que no fuma se mantenga. Ahora bien, el trabajo de excavación caisson genera bastante material particulado que puede afectar significativamente las vías respiratorias por lo cual es importante cuidarlas de otros agentes como el tabaco.

Se recomienda implementar programas que permitan mantener ese 80% de los colaboradores que practican algún tipo de ejercicio y que fomenten y generen motivación a quienes no lo practican y se pueda extender a los demás cargos y niveles de la organización.

Se recomienda que la organización implemente procedimientos y mecanismos de comunicación entre el trabajador al interior del caisson (Espacio confinado) con el exterior, que disminuyan el desgaste vocal que actualmente emplea el colaborador y adicional que ante cualquier eventualidad el trabajador realmente pueda comunicarse y ser escuchado.

Se recomienda establecer e implementar un programa de riesgo biomecánico, teniendo en cuenta que es uno de los peligros más significativos en las actividades en espacios confinados en la empresa. Se debe intensificar las pausas activas que incluyan estiramientos y descanso para los músculos. También es importante implementar calentamientos antes de iniciar las actividades.

Se recomienda realizar evaluaciones médicas periódicas a los trabajadores que desarrollan actividades en espacios confinados para identificar posibles efectos en su salud y detectar a tiempo cualquier enfermedad o condición relacionada con su trabajo.

12 Referencias

- Arias, C. y Delgado, V. (2020). Procedimiento trabajo seguro en espacios confinados, sector construcción, etapa de excavación en caisson. Manizales 2020 [Tesis de posgrado]. Universidad de Manizales. <https://ridum.umanizales.edu.co/handle/20.500.12746/5845>
- Arratea, J. (2018). *Identificación de espacios confinados en ambientes laborales para la prevención de riesgos en la empresa pts s.a. u.e.a. Valeria mina anabí* [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
<Http://Repositorio.Unsa.Edu.Pe/Handle/UNSA/7675>
- Cañón, N. y López, C. (2021). *Propuesta para el Diseño de un Programa de Gestión para Trabajo en Espacios Confinados en la Universidad Militar Nueva Granada, según la resolución 0491 de 2020* [Tesis de posgrado]. Universidad ECCI.
<https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1233>
- Carranza, J. (2022). *Espacios confinados en instalaciones de almacenamiento petrolífero en España* [Tesis de Maestría]. Universidad de Sevilla.
<https://idus.us.es/handle/11441/135794>
- Congreso de la República de Colombia (1979). *Ley 9 del 24 de enero de 1979 por la cual se dictan medidas sanitarias*. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.
- Congreso de la República de Colombia (2012). *Ley 1562 del 11 de julio de 2012 por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional*. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.

- Consejo Colombiano de Seguridad. (2012). *Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional*.
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf?sequence=2>
- Consejo Colombiano de Seguridad. (2022). *Observatorio de la seguridad y salud Accidentes de Trabajo y Enfermedades Laborales en Colombia I Semestre de 2022*.
<https://ccs.org.co/atel-col-1er-semester-2022/>
- Cortes, J. (2022). *Consultoría científico-técnica en seguridad y salud en el trabajo enfocada al diseño e implementación del programa de gestión para el trabajo en espacios confinados conforme la normatividad legal vigente* [Trabajo de Pregrado]. Politécnico Grancolombiano Institución Universitaria.
<https://Alejandria.Poligran.Edu.Co/Handle/10823/6823>
- Delgado, J. (2016). *Gestión del talento humano para el control de riesgos en trabajos en altura y espacios confinados mediante un sistema integral seguro sistaec, para el personal de mantenimiento de unión cementera nacional c.e.m. planta Chimborazo* [Tesis de Maestría]. Recuperado de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4167>
- Departamento de Trabajo de los Estados Unidos. (1994). *Espacios confinados que requieren permiso*. <https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.146>
- Estrada, A. (2018). *Impactos del programa de capacitación y su repercusión en el rendimiento laboral en los colaboradores de la empresa SEOING E.I.R.L* [Trabajo de pregrado]. Universidad de Piura. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3769>
- Fletes, A. (2019). *Propuesta de un programa de seguridad laboral para trabajos en espacios confinados realizados en la planta de la agroindustria Zeledón Maffio S.A, Esparza,*

- Costa Rica* [Trabajo de Pregrado]. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/11509/TFG_Annika_Fletes_Somarribas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Garay, J. (2020). *Factores de riesgo y accidentes laborales en las empresas de construcción, Lima 2019* [Tesis de Doctorado]. Universidad César Vallejo.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41499>
- García, J. (2011). *Riesgos psicosociales en el sector de la construcción* [Tesis de pregrado]. Universidad Politécnica de Valencia. <http://hdl.handle.net/10251/11628>
- García, A. y Realpe, J. (2014). *Desarrollo del procedimiento de trabajo seguro (PTS) para las actividades que se realizan en espacios confinados de la universidad ICESI* [Trabajo de Pregrado]. Universidad ICESI.
https://Repository.Icesi.Edu.Co/Biblioteca_Digital/Bitstream/10906/77643/1/Desarrollo_Procedimiento_Trabajo.Pdf
- Giraldo, Y. (2022). *Informe de práctica empresarial llevada a cabo en la empresa C.A.M.R. Construcciones SAS práctica empresarial.*
https://www.lareferencia.info/vufind/Record/CO_b8659097342784d415101aab001ef22e
- Instituto Argentino de Normalización. (2003). *Seguridad en espacios confinados*. Recuperado de <https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/iram3625-espacios-confinados.pdf>
- Jiménez, L. y Homez, M. (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 Colpatría SAS en Colombia* (Tesis de Posgrado). Recuperado de <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/2476>

- López, L. y Barrera, D. (2021). *Guía para el diseño del programa para trabajo en espacios confinados en el sector de la construcción (Tesis de posgrado)*.
<https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/894>
- Martínez, J. (2015). Riesgos laborales en la construcción. Un análisis sociocultural. *Universitas-XXI, Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, (23), 65-86.
<https://www.redalyc.org/pdf/4761/476147263003.pdf>
- Ministro de Gobierno de la República de Colombia (1994). *Decreto 1295 del 22 de junio de 1994 por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales*. Bogotá D.C.: Ministro de Gobierno de la República de Colombia.
- Ministerio del Trabajo (2020). *Resolución 0491 de 2020 por la cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajos en espacios confinados y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.: Ministerio del Trabajo.
- Ministerio del Trabajo (2020). *Resolución 2605 de 2020 por la cual se corrigen yerros mecanográficos y se modifican artículos de la Resolución 0491 de 2020 que establece los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo del trabajo en espacios confinados y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.: Ministerio del Trabajo.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1979). *Resolución 2400 de 1979 por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo*. Bogotá D.C.: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- Ministerio del Trabajo (2012). *Resolución 1409 de 2012 por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas*. Bogotá D.C.: Ministerio del Trabajo.

- Ministerio del Trabajo (2014). *Resolución 3368 de 2014 por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1409 de 2012 y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.: Ministerio del Trabajo.
- Ministerio del Trabajo (2019). *Resolución 0312 de 2019 por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST*. Bogotá D.C.: Ministerio del Trabajo.
- Monsonís, J. (2021). *Guía para la elaboración de un plan de prevención de riesgos psicosociales en el sector de la construcción en España* [Tesis de pregrado]. Universidad Politécnica de Valencia. <http://hdl.handle.net/10251/164183>
- Pedraza, B. (2022). *Propuesta de un programa de trabajo seguro en espacios confinados en la empresa Tecnioriente Energy and Well Services S.A.S de acuerdo con la Resolución 0491 de 2020 (Trabajo de posgrado)*. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/47140>
- Peña, I., Jiménez, F. y Martínez, L. (2019). Procedimiento para la gestión de la seguridad y salud del trabajo en la empresa de construcción y montaje de Las Tunas.. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 13 (2), 1-15.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193960058004>
- Presidencia de la República de Colombia (2015). *Decreto 1072 del 26 de mayo de 2015 por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo*. Bogotá D.C.: Presidente de la República de Colombia.
- Ramírez, R. (2020). *Análisis de la Gestión Preventiva de Trabajo en espacios confinados en Colombia (Trabajo de Pregrado)*.
[https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/37038/Ram%
c3%adrezAlbad%
c3%a1nRa%
c3%balHern%
c3%a1n2020.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/37038/Ram%c3%adrezAlbad%c3%a1nRa%c3%balHern%c3%a1n2020.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Reichardt, C. y Cook, T. (1982). Más allá de «los métodos cualitativos versus los cuantitativos». *Estudios de psicología*, 3(11), 40-55.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02109395.1982.10821318>
- Rincón, D., y Gómez, O. (2021). *Análisis de Riesgo Biomecánicos y de Alto Riesgo para los Trabajadores de la Empresa Construcol S.A.S* [Tesis de Pregrado]. Universidad Antonio Nariño.
http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/6003/4/2022_Oscar%20G%C3%B3mez.pdf
- Rodríguez, S. (2018). *Modelo de gestión para riesgos y peligros en espacios confinados mediante el uso del explosímetro en el sector de la construcción (tesis de posgrado)*. Recuperado de <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/22494>
- Salinas, J., Lera, L., González, C., Villalobos, E., y Vio, F. (2014). Estilos de vida, alimentación y estado nutricional en trabajadores de la construcción de la Región Metropolitana de Chile. *Revista médica de Chile*, 142(7), 833-840. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872014000700003>
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2015). *Norma oficial Mexicana NOM-033-STPS-2015 Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados*. México D.F.: Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- Solís, R. (2006). Riesgos en la salud de los trabajadores de la construcción. *Ingeniería*, 10 (2), 67-74. <https://www.redalyc.org/pdf/467/46710207.pdf>
- Tapias, W., Rueda, L. y Naranjo, G. (2020). *Diseño del programa de gestión para trabajos en espacios confinados en el centro de manufactura compañía PINTUCO sede Rionegro (Tesis de Pregrado)*. Recuperado de <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/2797>

Toro, J. y Mora, J. (2021). *Diseño de un programa de trabajo seguro en espacios confinados para la EAAB-ESP* [Tesis de Posgrado]. Universidad ECCI.

<https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1257>

Valle, A., Manrique, L., y Revilla, D. (2022). La investigación descriptiva con enfoque cualitativo en educación. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/184559>

Yepes, V. (20 de diciembre de 2013). ¿Qué es un pozo de cimentación? [Mensaje en un blog].

<https://procedimientosconstruccion.blogs.upv.es/2013/12/20/que-es-un-pozo-de-cimentacion/>