

**Elaboración del procedimiento de trabajo en espacios confinados bajo la
resolución 0491 de 2020 para excavaciones en la construcción de caissons en la empresa**

Acosta y Acosta de Tauramena Casanare

Shirley Adriana Contreras Ramos, Ivonne Johanna Núñez Ortega, José Aníbal

Oñate Morales

**Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Seguridad y Salud en el
Trabajo**

Director

Carlos Andrés Guzmán Rojas

Mg. en Territorio, conflicto y cultura

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingeniería y Arquitectura

Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo

2022

Dedicatoria

A Dios con todo mi amor por darme fuerza, inspiración y sabiduría para continuar cumpliendo mi proyecto de vida, con su bendición he logrado hacer este sueño realidad. A mi madre, por ser el pilar más importante en mi vida, gracias a su formación he podido salir adelante incluso en los momentos más difíciles. A mi padre por apoyarme y ser un guía en el transcurso de mi vida. Ustedes son un gran ejemplo de vida a seguir.

A mi hermano, hermana y sobrino porque me han brindado su apoyo incondicional siempre dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento, claro ejemplo de unidad familiar, los amo infinitamente.

A todos aquellos que creen y confían en mí, son quienes con sus oraciones y palabras de aliento de una u otra manera me acompañan en mis sueños, siempre los recuerdo y llevo en mi corazón.

Shirley Adriana Contreras Ramos

Dedico esta consultoría, este proyecto de vida a Dios, a mis padres, a mi hermana, a mi esposo y a toda mi familia porque son el motor de mi vida, porque siempre me han dado su voto de confianza y apoyo incondicional. En especial quiero dedicárselo a mis padres porque son las personas que me educaron, que formaron a una persona íntegra, dedicada a sus proyectos y responsable.

Ivonne Núñez Ortega

Dedico este proyecto de consultoría a Dios, a Jesús de Nazaret y mi Madre María, quienes hacen posible este trabajo, quienes me llenan diariamente de bendiciones y en quienes confió.

También dedico este proyecto a mis padres y hermanos quienes fueron, son y serán siempre mi mayor inspiración y gracias a su paciencia, apoyo y consejos fue posible concluir con éxito esta etapa de mi vida.

A todos aquellos quienes siempre han confiado en mí y me han brindado su apoyo en todos los momentos de la vida, a ellos quienes me impulsan a salir adelante.

José Aníbal Oñate Morales

Agradecimientos

Primeramente, agradecer a ti mi Dios por acompañarme y guiarme a lo largo de mi vida, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, pero brindándome una vida llena de experiencias, aprendizaje y mucha felicidad. A mi madre, padre, hermanos y sobrino por que sin duda alguna su confianza y apoyo corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos me han hecho llegar a donde estoy ahora. Son mi mejor regalo de vida, los llevo en mi mente y corazón.

Agradezco a mi querida nueva alma mater; la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga por haberme proporcionado las herramientas necesarias para mi formación profesional como especialista. Durante este viaje, pude darme cuenta que he elegido una excelente carrera llena de miles de experiencias que me permitirá servir a la comunidad con ética y profesionalismo. A mis compañeros de estudio porque hemos demostrado que juntos somos un gran equipo, sus conocimientos, experiencias y aportes han hecho este proyecto posible.

A la empresa Acosta & Acosta que no dudo ni un segundo en brindar su apoyo para la realización de esta consultoría, sin duda alguna mis mejores deseos para que cumplan sus objetivos empresariales trazados.

Por último, gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este trabajo de consultoría, mi Dios los bendiga siempre.

Shirley Adriana Contreras Ramos

Primero agradecer a Dios y a la Virgen por todas las bendiciones recibidas, por permitir realizar esta Especialización que con el favor de Dios me abrirá muchas más puertas a nivel laboral y me permitirá ayudar con mi conocimiento a muchas empresas. A mis padres, hermana y Esposo por su apoyo incondicional, porque con cada palabra de ánimo y con su amor me hacen la persona más feliz y con ganas de dar siempre lo mejor de mí en cada proyecto que llevo a cabo en la vida.

A la Universidad Santo Tomás por la oportunidad que me ha brindado de poder realizar mis estudios en esta Institución tan prestigiosa, por los conocimientos de cada uno de los docentes que han sido muy enriquecedores. Finalmente, a la Empresa Acosta & Acosta por la oportunidad que nos ha dado para poder realizar nuestra consultoría, por siempre estar dispuestos a colaborarnos con los requerimientos que necesitamos y además a mis compañeros de trabajo porque hemos sido un gran equipo desde el comienzo de la Especialización y hemos hecho también este proyecto posible.

Ivonne Núñez Ortega

Agradezco a Dios, Jesús Nazareno y la Virgen quienes me acompañan en todo momento y me guían en cada paso de mi vida. Agradezco a mis padres por el apoyo incondicional, por su amor, comprensión y decidido apoyo en el cumplimiento de cada una de mis metas. A la Universidad Santo Tomás por brindarnos la oportunidad de formarnos en esta disciplina del conocimiento y poner a nuestra disposición todos los recursos necesarios para obtener el conocimiento. A la Empresa Acosta & Acosta por la oportunidad de abrirnos sus puertas para desarrollar este proyecto y brindarnos todo el apoyo necesario para alcanzar los objetivos planteados. Agradezco a mis compañeras de estudio por todo el trabajo que hemos desarrollado a lo largo de esta especialización y el apoyo brindado en cada una de las etapas.

José Aníbal Oñate Morales

Contenido

Introducción	14
1. Elaboración del procedimiento de trabajo en espacios confinados bajo la Resolución 0491 de 2020 en la empresa Acosta y Acosta	15
1.1 Planteamiento del problema.....	16
1.2 Justificación.....	18
1.3 Objetivos	20
1.3.1 Objetivo general	20
1.3.2 Objetivos específicos.....	20
2. Marco referencial.....	21
2.1 Marco teórico	21
2.2 Marco conceptual	23
2.3 Marco legal.....	30
3. Método	31
3.1 Cronograma.....	33
4. Resultados	34
4.1 Diagnostico.....	34
4.2 Análisis de resultados.....	35
4.3 Realizar propuesta	36
4.4 Presupuesto.....	86
5. Análisis de resultados del trabajo	87
5.1. Conclusiones	89
5.2 Recomendaciones.....	90

Referencias.....	92
Apéndices.....	95

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Identificación de la empresa donde se desarrolló la consultoría.....</i>	15
Tabla 2. <i>Composición del aire</i>	37
Tabla 3: <i>Clasificación de espacios confinados.....</i>	43
Tabla 4. <i>Esquema de un trípode con todos los accesorios y otros sistemas.....</i>	55
Tabla 5. <i>Valores de medición.....</i>	61
Tabla 6. <i>Niveles de formación.....</i>	62
Tabla 7. <i>Procedimiento de rescate.....</i>	83
Tabla 8. <i>Presupuesto de la consultoría.....</i>	87

Lista de figuras

Figura 1. <i>Estructura de procedimiento Acosta & Acosta</i>	33
Figura 2. <i>Cronograma de la consultoría</i>	34
Figura 3. <i>Control de cambios procedimiento espacios confinados vaciado de concreto.....</i>	67
Figura 4. <i>Control de cambios para el procedimiento en espacios confinados.....</i>	86

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Lista de chequeo de vaciado de concreto</i>	95
Apéndice B. <i>Permiso para trabajos de espacios confinados para vaciado de concreto para excavaciones superiores de 1.20 m con riesgo de caída de alturas. (1)</i>	96
Apéndice B. <i>Permiso para trabajos de espacios confinados para vaciado de concreto para excavaciones superiores de 1.20 m con riesgo de caída de alturas. (2)</i>	97
Apéndice B. <i>Permiso para trabajos de espacios confinados para vaciado de concreto para excavaciones superiores de 1.20 m con riesgo de caída de alturas. (3)</i>	98
Apéndice B. <i>Permiso para trabajos de espacios confinados para vaciado de concreto para excavaciones superiores de 1.20 m con riesgo de caída de alturas. (4)</i>	99
Apéndice C. <i>Registro de las personas autorizadas para realizar la actividad</i>	100

Resumen

Este documento presenta un proyecto para la elaboración de un procedimiento para la ejecución de trabajos en espacios confinados en la empresa Acosta & Acosta tomando como referencia la legislación colombiana vigente la Resolución 0491 de 2020. A través de la identificación de los peligros y valoración de riesgos a los cuales se encuentran los trabajadores, revisión de la normativa vigente y la consulta de fuentes secundarias sobre el tema permiten la construcción del procedimiento que al final logrará mitigar la ocurrencia de accidentes laborales.

Palabras clave: trabajo en espacios confinados, procedimiento, peligros, riesgos, Acosta & Acosta

Abstract

This document presents a project for the elaboration of a procedure for the execution of works in confined spaces in the company Acosta & Acosta taking as a reference the Colombian legislation in force Resolution 0491 of 2020. Through the identification of the hazards and the assessment of the risks to which the workers are, the revision of the current regulations and the consultation of secondary sources on the subject allow the construction of the procedure that in the end will manage to mitigate the occurrence of accidents at work.

Keywords: work in confined spaces, procedure, hazards, risks, Acosta & Acosta

Glosario

Caisson: elemento prefabricado con fines de cimentación de concreto que se utiliza para llegar a un nivel apropiado de resistencia del terreno; se construye inicialmente hueco (como una caja), que podría ser rellenado después de colocado en su posición final.

Espacios confinados: son aquellas áreas o espacios donde existen medios de entrada y salida restringidos en cuanto a dimensión y cantidad, pero lo suficientemente grandes para permitir que el trabajador pueda entrar. Este espacio no se encuentra diseñado para la ocupación continua del trabajador.

Peligro: fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones.

Procedimiento: forma específica de llevar a cabo una actividad o un proceso

Resolución 0491 de 2020: resolución que reglamenta el trabajo seguro en espacios confinados en Colombia y que busca restablecer los requisitos mínimos para garantizar la seguridad y salud en los trabajadores que desarrollan este tipo de actividades.

Riesgo: combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por estos.

Introducción

El presente documento aborda un proyecto de Consultoría realizado por estudiantes de la cohorte V de la Especialización de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad Santo Tomás sede Bucaramanga. Dicho proyecto está centrado en la elaboración del procedimiento de trabajo en espacios confinados bajo la resolución 0491 de 2020 en la Empresa Acosta y Acosta ubicada en Tauramena Casanare.

Teniendo en cuenta que en Colombia años atrás no existía una norma que fuera específica sobre espacios confinados y que permitiera guiar a los empleadores y trabajadores sobre los requisitos mínimos de seguridad que debían cumplir durante su labor en estos espacios, se crea la resolución 0491 del 2020 la cual se enfoca y brinda información valiosa en esta área de trabajo. A partir de su creación se empezaron a construir procedimientos y estándares de trabajo seguro por parte de las empresas dedicadas a esta labor, con el fin de dar cumplimiento a la normatividad legal al tiempo que se les brindan a los trabajadores mejores condiciones de seguridad y minimizando los riesgos de que se presenten accidentes de trabajo o que puedan desarrollar alguna enfermedad laboral.

1. Elaboración del procedimiento de trabajo en espacios confinados bajo la

Resolución 0491 de 2020 en la empresa Acosta y Acosta

Tabla 1. *Identificación de la empresa donde se desarrolló la consultoría*

Detalle	Descripción
Razón social	Acosta y Acosta Construcciones S.A.S.
Nombre representante legal	Julio Hernández Sánchez
NIT	900237116-9
Ciudad	Tauramena
Departamento	Casanare
Dirección	Vereda Aguablanca Km 1 vía alterna a Monterrey
Teléfono	3124765079
Nombre de la ARL	Positiva
Clase de riesgo asignado por la ARL	V
Código de la actividad económica SIIU	4390 – 7112 – 7730
Actividad económica	Otras actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil

Adaptado de Autotantes, 2019, p. 82

La presente propuesta está enfocada en la elaboración de un procedimiento de trabajo en espacios confinados dando cumplimiento a los requerimientos de la resolución 0491 de 2020 en las actividades que realizan los trabajadores de la empresa Acosta y Acosta. Debido a que la empresa Acosta y Acosta no cuenta con un procedimiento de espacios confinados para vaciado de concreto para excavaciones superiores de 1.20 m en la elaboración de caisson, según la resolución 0491 de 2020 se le indicará todo lo que debe cumplir al momento de realizar el trabajo en este tipo de espacios, con el fin de que se mejoren las condiciones de trabajo y con ello evitar que ocurran cualquier tipo de incidentes o accidentes de trabajo que puedan afectar la salud o vida de los trabajadores.

Contextualizando sobre el contenido de la resolución, se busca intervenir tanto el lugar de trabajo como al trabajador, de esta manera se contribuye a que los trabajos efectuados en espacios confinados sean seguros. Algunos aspectos que abarca la resolución son: Los roles y responsabilidades de los trabajadores, la señalización, delimitación del área, la clasificación de escenarios donde se va a laborar, el uso de equipos para medición y evaluación del ambiente interior, medidas de prevención por parte de los trabajadores, la comunicación entre el ambiente externo e interno, así como un plan de acción al momento de presentarse algún tipo de emergencia. (Resolución 0491, 2020)

En este trabajo también se explorará sobre los diferentes datos que pueden ser relevantes para obtener una descripción general de los trabajos en espacios confinados tales como la normativa colombiana e internacional, los conceptos importantes, los posibles accidentes o enfermedades que suelen estar asociadas a esos trabajos de alto riesgo al igual que las medidas tomadas frente a estos.

1.1 Planteamiento del problema

Años anteriores, al no existir en Colombia una norma que estuviera aplicada específicamente a los espacios confinados, las empresas se dedicaban a cumplir básicamente lo requerido en el Decreto 1072 del 2015, es a partir de la elaboración de la resolución 0491 del 2020, donde se establecieron los requisitos que se deben cumplir para el momento de realizar trabajos en este tipo de espacios. (Consejo Colombiano de Seguridad, 2019).

Desde hace muchos años se vienen realizando labores en espacios confinados en los distintos sectores económicos del país sin tener definido un procedimiento de trabajo seguro ni unos lineamientos o requisitos mínimos de seguridad para poder desarrollar una actividad de alto

riesgo como lo es el trabajo en espacios confinados. Debido a esto no se tenían implementados controles efectivos lo que trajo como consecuencia la ocurrencia de accidentes de trabajo y el desarrollo de enfermedades laborales.

A pesar de no tener un instructivo que se pudiera seguir, muchas empresas optaron por utilizar guías elaboradas por algunas entidades o instituciones, lo cual provocaba que no se regularan y actuaran con autonomía propia, así mismo, tampoco se estandarizaba un documento el cual pudiera seguir con el mismo lineamiento para las diferentes empresas. (Álvarez y Rubiano, 2020).

El 24 de febrero del año 2020 el Ministerio de Trabajo de la República de Colombia emitió la Resolución 0491 donde regula el trabajo seguro en espacios confinados, en ella se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de estos trabajos siendo esta una actividad considerada de alto riesgo debido a las altas tasas de enfermedades, accidentes o fatalidades.

Considerando que la empresa Acosta y Acosta ejecuta estas actividades a la hora de cumplir con sus órdenes de trabajo se hace necesaria la creación de un procedimiento que establezca y cumpla con los requisitos técnicos que exige la norma anteriormente mencionada con el fin de poder controlar los riesgos que conlleva esta actividad y a su vez reducir la posibilidad de que ocurra un incidente o accidente de trabajo.

¿Mediante qué documento y bajo que legislación se puede realizar trabajos en espacios confinados de manera segura, con el fin de prevenir y/o minimizar los incidentes y accidentes de trabajo en la empresa Acosta y Acosta de Tauramena Casanare?

1.2 Justificación

La importancia de realizar este tipo de propuesta, es contribuir a la seguridad de los trabajos en espacios confinados para el proceso excavaciones para la construcción de caissons, igualmente la empresa también cuenta con procesos como son soldadura, lavado de tanques, aplicación de pinturas, reparación de tuberías efectuados por la empresa que comprende trabajo en espacios confinados.

Teniendo en cuenta la importancia de darle cumplimiento al sistema de gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, no solo como requisito legal sino como aquel sistema que nos permite promover acciones para la preservación de la vida y salud de los trabajadores, evitando que ocurran accidentes e incidentes de trabajo o se presenten enfermedades laborales, se hace necesario identificar las tareas consideradas de alto riesgo para establecer parámetros y directrices que nos garanticen que las actividades a desarrollar generen el menor impacto posible en la seguridad y salud de los trabajadores. (Álvarez y Rubiano, 2020)

En donde se encuentra que en promedio se puede llegar a analizar que en Colombia para el sector de la construcción y el riesgo 5 en que se encuentra tipificado el trabajo en espacios confinados, los accidentes laborales en Colombia son del 7%, mientras que en el sector de la construcción llega al 10,5%. En 2016 el número de trabajadores afiliados al sistema gestión de riesgos laborales del renglón de la construcción llegó a 1.034.227, mientras que el de accidentes calificados a 105.782. En lo que respecta a 2017 con corte al 30 de septiembre, los accidentes suman 66.604, según cifras suministradas a la cartera laboral por Administradoras de Riesgos Laborales, ARL (Min Trabajo 2017).

Como es de conocimiento siempre se ha tenido trabajos en espacios confinados en el sector de la construcción, pero estos no estaban reglamentados con claridad antes de la puesta en marcha

de la norma en el año 2020 con la resolución 0491, para lo cual no se cuenta con cifras exactas para la tarea de trabajos en espacios confinados en relación del nivel de accidentalidad, lo que no exime de que se cuente con índice de accidental dentro de las organizaciones por esta actividad, ya sea por la ausencia de capacitación en las organizaciones a los trabajadores y los bajos niveles educativos de los trabajadores y la reciente implementación de la norma.

El procedimiento de trabajo seguro detalla las actividades que se deben seguir para realizar cada actividad de manera segura contribuyendo así a la conservación de la salud, seguridad de los colaboradores al igual que del medio ambiente, cumpliendo con los estándares mínimos y normativas exigidas a las empresas. (García y Realpe, 2014)

La empresa Acosta y Acosta, desarrolla en la mayoría de sus frentes de trabajo, tareas en espacios confinados realizando actividades excavaciones para la construcción de caissons, limpieza de tanques de almacenamiento, construcción de banco ductos, inspección y reparación de tuberías, instalación de instrumentos, reparaciones e instalaciones en líneas subterráneas, y en este momento adolece de un procedimiento de trabajo seguro para estas labores, evidenciándose una falta de aplicación y cumplimiento a lo establecido en la resolución 0491 de 2020.

Teniendo en cuenta lo anterior y con el ánimo de mejorar las condiciones de seguridad en estas áreas, como aporte al cumplimiento de la normativa vigente y dado que los requerimientos establecidos son muchos, se proyecta con esta consultoría aportar un procedimiento de trabajo seguro en espacios confinados para el proceso de excavaciones para la construcción de caissons, el cual aplique para todos sus trabajadores, así como también para los temporales, contratistas y subcontratistas, en todos los frentes de trabajo de la empresa Acosta y Acosta en los cuales se ejecuten labores en espacios confinados con el fin de que el desarrollo de estas sea seguro y garantice la preservación de la salud y la vida de quienes realizan este tipo de actividades. Toda

esta propuesta de consultoría está basada en la resolución 0491 del 2020 y en la necesidad principal que tiene la empresa puesto que no cuentan con un procedimiento de trabajo en espacios confinados, de esta manera nuestro aporte en el diseño de este procedimiento será de gran utilidad para dicha empresa.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Elaborar un procedimiento para la realización de trabajos en espacios confinados bajo la resolución 0491 de 2020 para excavaciones para la construcción de caissons en la empresa Acosta y Acosta de Tauramena Casanare

1.3.2 Objetivos específicos

- Consolidar la información legal concerniente a la realización de trabajos en espacios confinados y definir los requisitos aplicables a la empresa Acosta & Acosta.
- Identificar el estado de los procedimientos donde se ejecutan actividades en espacios confinados en la empresa Acosta y Acosta.
- Estructurar el Procedimiento de Trabajo Seguro (PTS) con inclusión de los equipos requeridos para las actividades en espacios confinados para excavaciones para la construcción de caissons en la empresa Acosta & Acosta
- Elaborar el plan de rescate general para las actividades en espacios confinados

2. Marco referencial

La presente sección pretende mostrar las directrices implementadas y establecidas a lo largo del tiempo para el tema en mención, razón por la cual se va a tener en cuenta varios conceptos y temas para poder ser insumo a la hora de cumplir el objetivo general del documento.

2.1 Marco teórico

En primera medida, antes de abordar toda una temática sobre espacios confinados, es importante tener en cuenta que antes de la actual Resolución 0491 del 2020, no existía una normativa específica para este tipo de trabajos, sin embargo, esto no los exime de cumplir algunos tipos de precauciones y seguir algunos parámetros generales establecidos en el Decreto 1072 del 2015. A partir de lo anteriormente mencionado, si bien, aunque se trate de un tipo de trabajo de alto riesgo por las condiciones donde el trabajador debe realizar su labor, el tipo de accidentalidad presentado es muy bajo, pero cuando ocurre puede ser fatal. Según estadísticas tomadas en el caso de Estados Unidos, alrededor de 2.1 millones de trabajadores ingresan anualmente a trabajar en este tipo de espacios. (Consejo Colombiano de Seguridad,2019)

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) estima que el 60% de las muertes en estas actividades son rescatistas, al igual que la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional indica que cuando ocurren varias muertes durante un rescate, la mayoría de las víctimas son rescatistas (Occupational Health & Safety-OH&S, 2018).

Adicional a esta información según investigaciones realizadas por NIOSH (National Institute for Occupational Safety & Health), sobre los incidentes que se presentan en estos espacios confinados, de 670 muertes los accidentes que más se presentaron fueron de tipo atmosféricos y materiales sueltos. (OH&S, August 2018). Sin embargo, aunque la frecuencia con que ocurren este

tipo de accidentes no es alta, de igual forma como todo trabajo, se deben tomar medidas preventivas y seguir unos lineamientos, y es obligación principalmente del empleador basarse en el marco legal existente y crear un procedimiento aplicable a sus condiciones y sitios de trabajo para la identificación de peligros y su correspondiente implementación de controles, con el fin de brindarle seguridad y proteger la salud de los trabajadores.

A partir de esta estadística general presentada a nivel global, es importante también enfocar la información con la estadística presentada en la Empresa Acosta y Acosta de Tauramena Casanare, de donde se realizará la consultoría. Según el informe dado a la empresa por parte de la ARL Positiva Compañía de Seguros S.A.S, NIT 860011153-6, desde la fecha del 01 de enero del 2019 hasta el 31 de mayo de 2021, solo se presentó 1 tipo de accidente laboral y este no fue relacionado con trabajo en espacios confinados.

Según lo mencionado anteriormente, es esencial contar con un procedimiento para trabajo en espacios confinados y tener en cuenta la información de base que da la Resolución 0491 del 2020 para la realización de dicho procedimiento. Todo sobre el programa de gestión para los espacios confinados se encuentra en el Título II, donde se define el programa de Gestión como un “sistema conformado por la planeación, organización y/o contratante como necesarias de implementar en los sitios de trabajo, para prevenir la ocurrencia de accidentes y enfermedades laborales y las medidas de protección a implementar”. (Ministerio del trabajo, 2020).

Según el Artículo 12 el programa de gestión deberá tener como mínimo: Objetivo general, alcance del programa, marco conceptual y legal, roles y responsabilidades, análisis de peligros, evaluación, valoración de riesgos y establecimiento de controles, ubicación de los espacios confinados, medidas de protección y prevención. (Ministerio del trabajo, 2020).

Realizando una comparación de la Resolución 0491 del 2020 con la Norma Internacional OSHA 29 CFR 1910.146 comparten la misma definición referente al espacio confinado como un “espacio con entrada y salida restringida, pero con espacio suficiente para entrar el cuerpo del trabajador y no está diseñado para estar ocupado de manera continua por el trabajador” (ARL SURA, s.f.). Además, menciona que todo empleado que tenga que entrar a un espacio confinado debe seguir las siguientes instrucciones: “ser instruido en la naturaleza de los peligros, las precauciones que se deben tomar en cuanto al equipo de protección personal y equipo de emergencia requerido, así como el empleador tendrá que cumplir con la reglamentación indicada” (ARL SURA, s.f.).

Para la OSHA clasifican los tipos de espacios confinados en “calderas, tubería, tanques de reacción, molinos, tanques sépticos y de almacenaje, manhole, trincheras y excavaciones mayores a 4 pies de profundidad” (ARL SURA, s.f.). Por su parte, la Resolución 0491 del 2020 clasifica los espacios confinados en tipo 1 y 2. El tipo 1 “son los espacios abiertos por su parte superior y de profundidad que dificulta la ventilación natural” y el tipo 2 “espacios cerrados con una pequeña abertura de entrada y salida” (Ministerio del trabajo, 2020).

2.2 Marco conceptual

Es importante conocer y tener claro algunos conceptos claves aplicables en estos espacios confinados, a continuación, se mencionan varios de dichos conceptos tomados de la resolución 0491 de 2020.

- *Aire respirable*: se considera aire de calidad respirable, el que cuente con las siguientes características:
 - a) Contenido de oxígeno (v/v) entre 19.5-23.5%;

b) Contenido de hidrocarburo (condensado) de 5 miligramos (mg)2 por metro cúbico de aire o menos:

c) Contenido de monóxido de carbono (CO) de 10 ppm o menos; y

d) Contenido de dióxido de carbono de 1.000 ppm o menos;

e) Y ausencia de olor perceptible.

- *Aislamiento del espacio confinado*: proceso mediante el cual los trabajadores están completamente protegidos contra la liberación de energía y material que puedan exponerlos a contacto con un riesgo físico. Se debe bloquear físicamente cualquier fuente real o potencial de energía.
- *Ajuste de sensores*: proceso mediante el cual los sensores de un equipo de medición de gases se ajustan para que mantengan su capacidad de medir con corrección y mostrar exactamente los valores de concentración de gases.
- *Análisis de Peligros por Actividad (APA)*: proceso sistemático de identificación de peligros, posibles consecuencias y determinación de controles, en la actividad a desarrollar. El análisis de peligros por actividad hace parte de y es complementario al proceso de Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos, que hace referencia el Decreto número 1072 de 2015 en su artículo 2.2.4.6.15.
- *Atmósfera deficiente o enriquecida de oxígeno*: es aquella con una concentración de oxígeno en el aire por debajo del 19.5% o por arriba del 23.5% en volumen.
- *Atmósfera inerte*: es aquella atmósfera no respirable e inmediatamente peligrosa para la vida y la salud, compuesta por gas o mezcla de gases que no reaccionan químicamente bajo ninguna condición de temperatura y presión. Generalmente son atmósferas con presencia de nitrógeno o con dióxido de carbono.

- *Atmósfera peligrosa*: aquella que puede exponer a una persona a riesgo de muerte, incapacidad, deterioro de la capacidad de autorrescate, lesión o enfermedad grave, por alguna de las siguientes causas:
 - a) Atmósfera tóxica.
 - b) Atmósfera explosiva.
 - c) Atmósfera deficiente o enriquecida de oxígeno.
 - d) Atmósfera inerte.
- *Atmósfera tóxica*: concentración de cualquier sustancia química peligrosa por arriba de los niveles permisibles establecidos por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH) o los valores límites permisibles fijados por el Ministerio de Salud y Protección Social. En caso de que los valores límite de la sustancia química no se encuentren en ACGIH, ni regulados por el gobierno nacional, la organización debe utilizar los referentes internacionales reconocidos.
- *Atmósferas explosivas*: son la mezcla con el aire de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en condiciones atmosféricas, que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada. Se considerará un ambiente peligroso de atmósfera explosiva, aquel cuya concentración de contaminante o sustancia inflamable es mayor al 10% del límite inferior de inflamabilidad (LEL). En el caso de los polvos combustibles la concentración no debe exceder el LEL.
- *Autorreporte de condiciones de salud y trabajo*: proceso mediante el cual el trabajador o contratista reporta por escrito al empleador y/o contratante las condiciones adversas para su salud y de seguridad que identifica en su lugar de trabajo. Dicho reporte hará parte

integral de la documentación del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

- *Barrera*: obstrucción física que bloquea o limita el acceso a un espacio confinado.
- *Bloqueo*: colocación de dispositivo para controlar la liberación de energía peligrosa (eléctrica, neumática, hidráulica, química, etc.) y un sistema para proteger contra el funcionamiento accidental del equipo mientras se realiza mantenimiento o servicio.
- *Capacitación*: actividad realizada por la empresa o una institución autorizada con el fin de preparar el talento humano, mediante un proceso teórico práctico, en el cual el participante comprende, asimila e incorpora conocimientos de trabajo en espacios confinados. Los trabajadores deberán ser capacitados y entrenados en por lo menos:
 - a) Procedimientos de trabajo específicos.
 - b) Riesgos que pueden encontrar (lesiones fisiológicas, lesiones graves, atmósfera tóxica, deficiente o enriquecida de oxígeno, inerte y explosiva) y las precauciones necesarias.
 - c) Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.
 - d) Procedimientos de rescate básico y evacuación de víctimas, así como de primeros auxilios.
 - e) Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.
 - f) Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.
 - g) Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y cómo utilizarlos.
- *Centro de capacitación y entrenamiento de trabajo en espacios confinados*: espacio destinado para la formación de personas en procedimientos para el trabajo en espacios confinados, que cuenta con la infraestructura adecuada para desarrollar y fundamentar el

conocimiento y las habilidades necesarias para el desempeño del trabajador y la aplicación de las técnicas relacionadas con el uso de equipos y configuración de sistemas de trabajo en este tipo de espacios.

- *Condiciones de ingreso aceptables:* condiciones mínimas que deben existir en un espacio confinado antes de que un trabajador autorizado pueda acceder en ese espacio, que garanticen la seguridad durante el desarrollo de la actividad dentro del espacio confinado.
- *Entrenamiento:* actividad realizada en un centro de capacitación y entrenamiento, cuyo fin es preparar el talento humano, mediante un proceso práctico, donde la persona comprende, asimila, incorpora y aplica conocimientos para obtener o mejorar las habilidades y destrezas requeridas en el desarrollo de actividades relacionadas con el trabajo en espacios confinados.
- *Espacios confinados:* son aquellas áreas o espacios donde existen medios de entrada y salida restringidos en cuanto a dimensión y cantidad, pero lo suficientemente grandes para permitir que el trabajador pueda entrar. Este espacio no se encuentra diseñado para la ocupación continua del trabajador. (Ministerio del trabajo, 2020)

Clasificación de espacios confinados. Los espacios confinados se clasifican en:

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

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

Los espacios confinados se pueden dividir según el grado de peligro para la vida de los trabajadores.

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

- Atmósfera Inmediatamente Peligrosa para la Vida o la Salud (IPVS)
- Atmósfera combustible o explosiva.
- Concentración de sustancias tóxicas que supere el máximo permisible para el uso de sistemas de concentración de filtrado y que requiera el uso de sistemas de respiración para este tipo de trabajo.
- Otros peligros asociados a la exposición con energías peligrosas como eléctrica, neumática, mecánica, hidráulica y gases comprimidos.
- Un material que tiene el potencial de sumir, sumergir, envolver o atrapar al trabajador (ejemplo, burbujas de aire en silos graneleros, azúcar, entre otros).
- Configuración interna tal que podría generar atrapamiento o asfixia, mediante paredes que convergen hacia adentro o por un piso que declina hacia abajo.
- Otros identificados en el proceso de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos como de riesgo alto.

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

Grado C: las situaciones de peligros del espacio confinado no exigen modificaciones a los procedimientos de trabajo o uso de los elementos de protección personal. (Resolución 0491, 2020)

- *Etiquetado:* colocación de una tarjeta en un circuito o equipo que haya sido desenergizado y bloqueado, de acuerdo con un procedimiento establecido, indicando que el circuito o

equipo está controlado y no puede ser operado hasta que se retire el dispositivo de bloqueo y la tarjeta.

- *Ingreso a espacios confinados*: se considera cuando una persona autorizada o parte de ella, cruza el plano o punto de acceso al espacio confinado.
- *Inmediatamente Peligroso a la Vida y Salud (IPVS o IDLH, por sus siglas en inglés)*: una concentración en la atmósfera de cualquier sustancia tóxica, corrosiva o asfixiante que representa una amenaza inmediata para la vida o causaría efectos adversos irreversibles o retardados para la salud o interferiría con la capacidad de un individuo para escapar de una atmósfera peligrosa.
- *Límite Inferior de Explosividad (LIE o LEL, por sus siglas en inglés)*: es la concentración mínima de gases, vapores o nieblas inflamables en aire, por debajo de la cual la mezcla no es explosiva. Es una propiedad inherente y específica para cada gas y material articulado, polvos explosivos, incluido el polvo de carbón; cada gas tiene su propio LIE.
- *Mantenimiento de equipos de medición*: proceso mediante el cual una persona idónea realiza todo tipo de mantenimiento del equipo de acuerdo con las especificaciones del fabricante o proveedor del equipo.
- *Monitoreo estratificado*: medición que se debe realizar en la parte superior, media e inferior del espacio confinado, garantizando que se realiza con muestreos en distancias no mayores de 1,2 m y en periodos que tienen en cuenta el tiempo de respuesta del medidor.
- *Peligro inminente*: aquella condición del entorno, acto crítico o práctica irregular que por su potencial se espera una alta severidad de sus efectos inmediatos o a corto plazo, que puedan comprometer fisiológicamente el cuerpo humano dando lugar a un accidente grave o causar la muerte. En general, se puede presentar por:

- a) Ausencia de controles eficaces en términos de medidas de prevención y de protección.
- b) Actos inseguros, ausencia de supervisión eficaz o condición solitaria del trabajador.
- *Polvos combustibles*: partícula sólida combustible que presenta riesgo de incendio o deflagración, cuando se suspende en el aire o en algún otro medio oxidante, superando un rango de concentración independientemente del tamaño de la partícula.
- *Procedimiento*: forma específica de llevar a cabo una actividad o un proceso.
- *Prueba funcional*: proceso mediante el cual el equipo de detección de gases se expone a una concentración esperada de gas patrón con el fin de verificar la funcionalidad de los sensores instalados y las alarmas.
- *Zona de respiración*: también zona respiratoria, el hemisferio de 0,3 m de radio que se extiende delante de la cara de la persona, centrado en el punto medio de la línea que une las orejas. La base del hemisferio es el plano que pasa por esa línea, la parte más superior de la cabeza y la laringe.

2.3 Marco legal

Teniendo en cuenta la normatividad y legislación vigente de Colombia, en cuanto a ejecución de trabajos en espacios confinados existe poca información, pero es de importancia ya que regula esta tarea. A continuación, se enumeran algunos documentos de referencia:

- Resolución 2400 de 22 de mayo de 1979, por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo expedida por el Ministerio de trabajo.

- Resolución 1409 de 23 de julio de 2012, por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas expedida por el Ministerio de Trabajo
- Resolución 3368 de 12 de agosto de 2014, por la cual se modifica parcialmente la Resolución número 1409 de 2012 y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 0491 de 24 de febrero 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, expedida por el Ministerio de Trabajo
- Resolución 2605 de 30 de noviembre de 2020, por la cual se corrigen yerros mecanográficos y se modifican artículos de la resolución 0491 del 24 de febrero de 2020 que establece los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajo en espacios confinados y se dictan otras disposiciones, expedida por el Ministerio de Trabajo
- Resolución 1409 de 2012, por la cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajo en alturas.
- OSHA 29 CFR 1910.146: Permit-required confined spaces, procedimientos y condiciones básicas para el trabajo en espacios confinados con permiso

3. Método

Mediante el método deductivo se desarrollará esta investigación, esto debido a que se consultarán las fuentes secundarias en búsqueda de información luego de estar documentados se revisarán todos los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores de la empresa cuando ejecutan trabajos en espacios confinados, estos mismos servirán de insumo para que a la hora de elaborar el procedimiento se puedan tener presentes cuales son las medidas a implementar para

prevenir y controlar los riesgos laborales dando así al final un procedimiento bien elaborado y aterrizado.

La metodología se desarrollará en tres fases las cuales terminaran con el cumplimiento de los objetivos planteados.

Fase I: en esta fase se hará uso de los medios tecnológicos por medio de los motores de búsqueda en la web y bases de datos de investigación para acceder a la información donde se contextualiza sobre los conceptos, medidas de seguridad y la normatividad vigente en Colombia para los trabajos confinados

La anterior recolección de datos se hará en especial con 2 tipos de documentos: Documentación legal y normatividad vigente en Colombia y otros países y documentación académica seguidamente se extrae la información más relevante de cada documento en especial de aquellos que incluyan modelos para el desarrollo de este tipo de procedimientos.

Fase II: en esta fase se va a realizar un análisis pormenorizado de la tarea y subtarear que componen el trabajo en espacios confinados en la empresa Acosta y Acosta para una vez definidas las tareas, identificar los peligros y valorarán los riesgos laborales que pueden existir en los espacios de trabajo confinado de la empresa Acosta y Acosta, este análisis debe ir en concordancia con el método que utilice la empresa para su matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos. Para lo anterior es necesario una serie de observaciones para diagnosticar con precisión la situación actual como la cual se ejecutan estas tareas y documentar las anteriores.

Fase III. en esta última fase del proyecto se diseñará un procedimiento para el trabajo seguro que se lleva a cabo en espacios confinado según su procedimiento de información documentada tal como se muestra a continuación.

Figura 1. Estructura de procedimiento Acosta y Acosta

	PROCEDIMIENTO XXXXXXXX	GOP-XX-XX
		REV. X
		XX-XX-XXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

X	XX-XX-XX				
REV	FECHA	ELABORA	REVISAR	APRUEBA	DESCRIPCIÓN

Tomado de procedimiento información documentada Acosta y Acosta

El alcance de este trabajo es realizar la entrega del procedimiento a la empresa Acosta y Acosta con el fin de que ellos realicen la implementación de este a la hora de ejecutar sus actividades relacionadas con el vaciado de concreto para excavaciones superiores a 1.20m en la elaboración de caissons, posteriormente este deberá ser actualizado por su líder del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo en caso de que se presente un accidente o se identifiquen nuevos peligros los cuales no están contemplados.

3.1 Cronograma

A continuación, se presenta el cronograma que se ejecutará con el fin de cumplir con los objetivos planteados en la consultoría.

Figura 2. *Cronograma de la consultoría*

#	Actividad	Año 2021							Año 2022					
		Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	Planteamiento de la propuesta													
2	Fase 1													
3	Fase 2													
4	Fase 3													
5	Entrega para revisión													
6	Sustentación													

4. Resultados

4.1 Diagnostico

Con la primera fase del proyecto se analizó la actividad económica de la Empresa Acosta y acosta, donde dentro de su caracterización encontramos que su principal proceso constructivo y fundamental de su razón de ser es el trabajo en espacios confinados, por lo cual se procedió a realizar una indagación en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo ahondando en los procesos y procedimientos establecidos por la compañía, plan de emergencias y cumplimiento legal, permitiendo conocer el estado de la empresa y qué procesos se deben implementar.

4.1.1 Revisar el procedimiento constructivo que aplica la empresa en la actividad de proceso excavaciones para la construcción de caissons

Al revisar la información suministrada por la empresa se evidencia que la empresa no tiene un procedimiento constructivo específico, lo cual afecta la aplicación de normas de seguridad en la ejecución de actividades que requieren excavaciones y trabajos en espacios confinados.

4.1.2 Revisar el procedimiento que aplica la empresa para realizar el procedimiento de rescate en trabajos en espacios confinados

Se encontró en la empresa documentos relacionados con rescate en trabajos en alturas, pero no específicos para la norma de trabajos en espacios confinados

4.2 Análisis de resultados

4.2.1 Análisis del diagnóstico de acuerdo al manual de procedimiento constructivo que aplica la empresa en la actividad de proceso excavaciones para la construcción de caissons

Al realizar en la empresa Acosta y Acosta, procedimiento constructivo que aplica la empresa en la actividad de proceso excavaciones para la construcción de caissons, se encontró que ellos no tienen un procedimiento definido para la actividad en espacios confinados en cuanto al procedimiento en específico, que permita que el trabajador este plenamente capacitado para realizar la tarea.

4.2.2 Análisis de los índices de accidentalidad que presenta la empresa por la Actividad de trabajo en espacios confinados para la aplicación de acciones correctivas

La empresa nos presenta índices de accidentalidad de manera general frente a la tipificación del accidente, donde no cuenta con los indicadores de accidentalidad por actividad de trabajo o cargo para realizar un análisis con mayor exactitud.

4.3 Realizar propuesta

4.3.1 Realizar el procedimiento de espacios confinados para vaciado de concreto para excavaciones superiores de 1.20 m en la elaboración de caisson, según la resolución 0491 de 2020

4.3.1.1 Objetivo. Establecer las pautas generales de ingreso y trabajo en espacios confinados para el proceso de vaciado de anillos de concreto los cuales servirán para la construcción estructural, identificando los riesgos potenciales y controles para realizar la actividad laboral requeridas, de manera segura, aplicando los criterios técnicos de seguridad y dando cumplimiento a la legislación vigente y los estándares aplicables garantizando la salud y la seguridad de los trabajadores.

4.3.1.2 Alcance. Este procedimiento tendrá alcance sobre todo el personal de Acosta y Acosta Construcciones S.A.S. donde se realice el procedimientos de espacios confinados para vaciado de concreto para excavaciones superiores de 1.20 m.

4.3.1.3 Definiciones. *Aire respirable:* se considera aire de calidad respirable, el que cuente con las siguientes características:

- Contenido de oxígeno (v/v) entre 19.5-23.5%.
- Contenido de hidrocarburo (condensado) de 5 mm por metro cúbico de aire o menos
- Contenido de monóxido de carbono (CO) de 10 ppm o menos.
- Contenido de dióxido de carbono de 1.000 ppm o menos;

- Ausencia de olor perceptible.

Tabla 2. *Composición del aire*

Componente	Contenido en una mezcla
Oxígeno	19,5-23,5%
Hidrocarburos (aceites condensados)	< 5 mg/m3
Monóxido de carbono	< 20 ppm
Olores	No detectables
Dióxido de carbono	< 1000 ppm
Agua	No especificado

- *Aislamiento del espacio confinado*: proceso mediante el cual los trabajadores están completamente protegidos contra la liberación de energía y material que puedan exponerlos a contacto con un riesgo físico. Se debe bloquear físicamente cualquier fuente real o potencial de energía.
- *Ajuste de Sensores*. proceso mediante el cual los sensores de un equipo de medición de gases se ajustan para que mantengan su capacidad de medir con corrección y mostrar exactamente los valores de concentración de gases.
- *Análisis de Peligros por Actividad (APA)*: proceso sistemático de identificación de peligros, posibles consecuencias y determinación de controles, en la actividad a desarrollar. El análisis de Peligros por Actividad hace parte de y es complementario al proceso de Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos, que hace referencia el Decreto número 1072 de 2015 en su Artículo 2.2.4.6.15.
- *Apertura de línea*: apertura intencional de una tubería o tubos de conducción que se está utilizado o se ha utilizado para transportar sustancias tóxicas, inflamables, corrosivas, gases o cualquier líquido a presiones o temperaturas capaces de causar daños personales,

con el fin de eliminar energías potencialmente nocivas para un trabajo seguro en espacios confinados.

- *Área clasificada:* lugares específicos de una instalación industrial donde puede existir riesgos de fuego o explosión, por la presencia de gases, vapores, líquidos, polvos o fibras inflamables. La palabra ÁREAS no se refiere a la delimitación de superficies de una planta o fábrica; sino a límites tridimensionales en donde la explosividad de un material puede estar latente después de entrar en contacto con el medio ambiente.
- *Atmósfera aceptable:* ambiente que no contiene una sustancia que exceda los límites permisibles de exposición, que no contiene niveles peligrosos de oxígeno, por debajo de 19,5% o por encima 23,5% y que además no excede el límite inferior de explosividad (por debajo del 10% LIE).
- *Atmósfera deficiente o enriquecida de oxígeno:* es aquella con una concentración de oxígeno en el aire por debajo del 19.5% o por arriba del 23.5% en volumen.
- *Atmósferas explosivas:* son la mezcla con el aire de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en condiciones atmosféricas, que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada. Se considerará un ambiente peligroso de atmósfera explosiva, aquel cuya concentración de contaminante o sustancia inflamable es mayor al 10% del límite inferior de inflamabilidad (LEL). En el caso de los polvos combustibles la concentración no debe exceder el LEL.
- *Atmósfera inerte:* es aquella atmósfera no respirable e inmediatamente peligrosa para la vida y la salud, compuesta por gas o mezcla de gases que no reaccionan químicamente bajo ninguna condición de temperatura y presión. Generalmente son atmósferas con presencia de nitrógeno o con dióxido de carbono.

- *Atmósfera IPVS*: atmósfera que representa un riesgo inminente para la vida y la salud del trabajador. Corresponde a la misma definición en inglés IDLH.
- *Atmósfera peligrosa*: aquella que puede exponer a una persona a riesgo de muerte, incapacidad, deterioro de la capacidad de auto rescate, lesión o enfermedad grave, por alguna de las siguientes causas:
 - a) Atmósfera tóxica.
 - b) Atmósfera explosiva.
 - c) Atmósfera deficiente o enriquecida de oxígeno.
 - d) Atmósfera inerte.
- *Atmósfera tóxica*: concentración de cualquier sustancia química peligrosa por arriba de los niveles permisibles establecidos por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH) o los valores límites permisibles fijados por el Ministerio de Salud y Protección Social. En caso de que los valores límite de la sustancia química no se encuentren en ACGIH, ni regulados por el Gobierno nacional, la organización debe utilizar los referentes internacionales reconocidos.
- *Auto reporte de condiciones de salud y trabajo*: proceso mediante el cual el trabajador o contratista reporta por escrito al empleador y/o contratante las condiciones adversas para su salud y de seguridad que identifica en su lugar de trabajo. Dicho reporte hará parte integral de la documentación del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.
- *Barrera*: obstrucción física que bloquea o limita el acceso a un espacio confinado.

- *Bloqueo*: colocación de dispositivo para controlar la liberación de energía peligrosa (eléctrica, neumática, hidráulica, química, etc.) y un sistema para proteger contra el funcionamiento accidental del equipo mientras se realiza mantenimiento o servicio.
- *Bloqueo, etiquetado y prueba*: conjunto de medidas, procedimientos y equipos utilizados para el control de energías peligrosas o potencialmente peligrosas que puedan ser nocivas.
- *Caisson*: elemento prefabricado con fines de cimentación de concreto que se utiliza para llegar a un nivel apropiado de resistencia del terreno; se construye inicialmente hueco (como una caja), que podría ser rellenado después de colocado en su posición final.
- *Capacitación*: actividad realizada por la empresa o una institución autorizada con el fin de preparar el talento humano, mediante un proceso teórico práctico, en el cual el participante comprende, asimila e incorpora conocimientos de trabajo en espacios confinados. Los trabajadores deberán ser capacitados y entrenados en por lo menos:

Procedimientos de trabajo específicos.

Riesgos que pueden encontrar (lesiones fisiológicas, lesiones graves, atmósfera tóxica, deficiente o enriquecida de oxígeno, inerte y explosiva) y las precauciones necesarias.

Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.

Procedimientos de rescate básico y evacuación de víctimas, así como de primeros auxilios.

Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.

Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.

Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y cómo utilizarlos.

- *Centro de capacitación y entrenamiento de trabajo en espacios confinados*: espacio destinado para la formación de personas en procedimientos para el trabajo en espacios

confinados, que cuenta con la infraestructura adecuada para desarrollar y fundamentar el conocimiento y las habilidades necesarias para el desempeño del trabajador y la aplicación de las técnicas relacionadas con el uso de equipos y configuración de sistemas de trabajo en este tipo de espacios.

- *Certificación de equipos:* documento que certifica que un determinado elemento cumple con las exigencias de calidad de un estándar nacional que lo regula y en su ausencia, de un estándar avalado internacionalmente. Este documento es emitido generalmente por el fabricante de los equipos.
- *Certificado de apoyo para entrada y trabajo en espacio confinado:* documento escrito que contiene el conjunto de medidas de prevención y de control destinadas a la entrada y desarrollo de un trabajo seguro, que incluye las medidas de emergencia y rescate en espacios confinados. Debe acompañarse del formato de permiso de trabajo.
- *Concreto:* mezcla de material aglomerante (conglomerante) y agregados fino y grueso. En el concreto normal, comúnmente se usan como medio aglomerante, el cemento Portland y el agua, pero también pueden contener aditivos para darle cualidades de que carecen o para mejorar las que poseen.
- *Condiciones de ingreso aceptables:* condiciones mínimas que deben existir en un espacio confinado antes de que un trabajador autorizado pueda acceder en ese espacio, que garanticen la seguridad durante el desarrollo de la actividad dentro del espacio confinado.
- *Contaminantes:* gases, vapores, nieblas, humos y polvo que pueden estar presentes en la atmósfera de un espacio confinado.

- *Control de protección respiratoria:* conjunto de prácticas administrativas necesarias para proteger la salud de los trabajadores mediante la selección y uso correcto de respiradores. Debe ser específico y hace parte del Programa de Trabajo Seguro en Espacios Confinados.
- *Deficiencia de oxígeno:* atmósfera que contiene menos de 19,5% de oxígeno en volumen a presión atmosférica normal.
- *Enriquecimiento de oxígeno:* atmósfera que contiene más del 23,5 % de oxígeno en volumen a presión atmosférica normal.

Observación: en caso de que se tengan atmósferas por debajo de 19.5% o por encima de 23.5% se deberán definir las medidas de control para garantizar las condiciones de seguridad dentro del espacio confinado.

- *Entrada al espacio confinado:* se considera entrada cuando la cabeza o una parte del cuerpo atraviesa el plano de la apertura del ingreso al espacio confinado.
- *Entrenamiento:* actividad realizada en un centro de capacitación y entrenamiento, cuyo fin es preparar el talento humano, mediante un proceso práctico, donde la persona comprende, asimila, incorpora y aplica conocimientos para obtener o mejorar las habilidades y destrezas requeridas en el desarrollo de actividades relacionadas con el trabajo en espacios confinados.
- *Equipo de aire auto contenido SCBA:* es aquel equipo de respiración de presión positiva, que se utiliza para suministrar aire respirable proveniente de un cilindro a alta presión, a la persona que lo porta, durante un tiempo determinado.
- *Espacio confinado:* es cualquier espacio con aberturas limitas de ingreso y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o

inflamables, o tener una atmosfera deficiente de oxígeno y que no está diseñada para la ocupación humana continua. Son aquellos que:

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

Tabla 3: *Clasificación de espacios confinados*

Tipo espacio confinado		Tipo 1	Tipo 2
Característica		Espacios abiertos por su parte superior y de profundidad que dificulta la ventilación natural. Como zanjas con más de 1,2 metros de profundidad, la cual no tiene ventilación adecuada, pozos, depósitos abiertos, etc.	Son aquellos espacios cerrados que se caracterizan por tener una pequeña abertura que corresponde a la entrada o salida, como tanques, túneles, alcantarillas, bodegas, silos, etc.
Concentración de oxígeno		Entre el 19,5% y el 23,5%	Menor a 19,5% y mayor de 23,5%
Inflamabilidad		10% o menos del límite inferior de inflamabilidad	Mayor o igual al 10% de inflamabilidad
Grado peligro		Grado A	Grado B
Característica		Grado C	
	Espacio confinado que presenta o puede presentar peligros que afecten la salud o la vida del trabajador. Los cuales pueden ser: *Atmosfera inmediatamente peligrosa para la vida o la salud * Atmósfera combustible o explosiva * Concentración de sustancias tóxicas que supere el máximo permisible para el uso de sistemas de concentración de filtrado y que requiera el uso de sistemas de respiración para este tipo de trabajo. *Otros peligros asociados a la exposición con energías peligrosas como eléctricas, neumáticas, mecánica, hidráulica y gases comprimidos * Un material que tiene el potencial sumir, sumergir, envolver o atrapar al trabajador como por ejemplo burbujas	El grado B se caracteriza por presentar aquellos peligros como lesiones o enfermedades que no comprometen ni la vida ni la salud del trabajador. Este tipo de peligros se controlan con el uso de EPP, así como la implementación de medidas de prevención y protección.	En este tipo de espacio las situaciones de peligros al que se encuentra el trabajador son mínimas, por lo tanto, no exige la modificación a los procedimientos de trabajo, ni exige el uso de elementos de protección personal.

Tipo espacio confinado	Tipo 1	Tipo 2
	de aire en silos graneleros, azúcar entre otros * Configuración interna tal que podría generar atrapamiento o asfixia, mediante paredes que convergen hacia adentro o por un piso que declina hacia abajo. * Otros identificados en el proceso de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos como de riesgo alto.	

- *Evaluaciones iniciales de la atmósfera:* conjunto de valores medidos preliminarmente al ingreso al espacio confinado al espacio confinado.
- *Gas tóxico:* aquel capaz de causar daños a los tejidos vivos, deterioro del sistema nervioso central, una enfermedad grave o en casos extremos la muerte, cuando se ingiere, se inhala, se absorbe por la piel o los ojos. Las cantidades requeridas para producir estos resultados varían ampliamente con la naturaleza de la sustancia y el tiempo de exposición.
- *Inertización:* desplazamiento de la atmósfera existente en un espacio confinado por un gas inerte, que resulta en una atmosfera peligrosa o con deficiencia de oxígeno (atmosfera IPVS).
- *Inmersión:* cubrimiento o atrapamiento de una persona por líquidos o sólidos finamente divididos.
- *Intrínsecamente seguro:* tipo de protección donde cualquier chispa o efecto térmico no es capaz de causar la ignición de una mezcla inflamable o material combustible en aire bajo condiciones de ensayos establecidos, como se indica en el certificado de conformidad de equipo.

- *Límite Inferior de Explosividad (LIE)*: es la concentración mínima de un gas/vapor combustible que con relación al aire y a presión atmosférica puede provocar combustión. Es donde comienza el rango de explosividad.
- *Límite Superior de Explosividad (LSE)*: es la máxima concentración de un gas/vapor combustible que con relación al aire y a presión atmosférica puede crear combustión o explosión. Es donde finaliza el rango de explosividad.
- *Medidas especiales de control*: medidas adicionales de control necesarias para permitir la entrada y trabajo en espacios confinados en situaciones particulares, tales como trabajo en caliente y atmosferas IPVS.
- *Orden de desalojo*: aviso de carácter obligatorio para abandonar inmediatamente el trabajo dentro de un espacio confinado en caso de una emergencia.
- *Procedimiento de rescate*: conjunto de acciones realizadas por personal con conocimientos técnicos especializados, para rescatar y prestar primeros auxilios a los trabajadores que se encuentran en un espacio confinado en caso de emergencia. Este procedimiento se puede realizar con o sin ingreso al espacio confinado.
- *Pilote*: elemento de cimentación profunda de madera, acero o concreto. Transmiten la carga por la punta, fricción del cuerpo con el suelo que lo circunda, o por ambas.
- *Torton*: elemento artesanal que se utiliza para asegurar los empalmes de la tubería utilizada para la fundición de concreto.
- *Zona de respiración*: también zona respiratoria, el hemisferio de 0,3 m de radio que se extiende delante de la cara de la persona, centrado en el punto medio de la línea que une las orejas. La base del hemisferio es el plano que pasa por esa línea, la parte más superior de la cabeza y la laringe.

4.3.1.4 Responsabilidad. *Director de proyecto:* garantizar que se cuenten con los recursos necesarios para realizar actividades en espacios confinados y de rescate en los mismos.

- Garantizar que el personal que realiza actividades de espacios confinados cuente con la competencia y aptitud médica.
- Es el responsable de hacer cumplir el presente procedimiento.
- Conocer el análisis de trabajo seguro de la actividad y verificar que se cumplan las medidas de mitigación de este.

Residente de obra, maestro de obra: garantizar que el personal a cargo en el frente de obra, quienes realizan la actividad de excavación en el proceso de vaciado superior a 1.20 metros y dicho proceso requiere que cuenten de manera obligatoria con la competencia adquirida en trabajo en espacios confinados y trabajo seguro en alturas con la capacitación certificada para realizar el procedimiento de fundida y vaciado de concreto.

- Es el responsable de hacer cumplir el presente procedimiento.
- Es responsable del diligenciamiento y firma de los permisos de trabajo antes y al finalizar la actividad debe de describir si es pertinente las observaciones.
- Realizará el procedimiento específico de trabajo para ingresar y desarrollar actividades laborales en un espacio confinado tipo 1, clase A.
- Realizar en compañía del HSE o el SST el análisis de trabajo seguro de la actividad y garantizar que todo el personal que ejecuta la actividad lo conozca y entienda.
- Asegura que se cuente con los equipos necesarios para las mediciones a realizar en el espacio confinado.
- Asegura el cumplimiento del presente procedimiento, así como de los procedimientos específicos para realizar actividades laborales en el espacio confinado.

- Asegura que se cuente con un vigía en el acceso del espacio confinado.

Oficial, ayudante de obra o trabajador entrante: en el proceso de excavación y fundida en el proceso de vaciado superior a 1.20 metros, los trabajadores deben tener la competencia para trabajo en espacios confinados y certificado para trabajo en alturas.

- Es responsable de firmar el permiso de trabajo antes iniciar la actividad y al finalizar la actividad.
- Es el trabajador capacitado autorizado para realizar las actividades encomendadas por el empleador y/o contratante dentro del espacio confinado, cumpliendo las medidas de prevención y protección del programa de gestión para trabajo en espacios confinados.
- Debe estar entrenado y certificado para realizar trabajos en espacios confinados.
- Todos los trabajadores que cumplan con el requerimiento de entrenamiento y certificación contarán con un sticker y/o carnet que los identificará como aptos para realizar trabajos en espacios confinados.
- Conocerá el contenido del presente procedimiento y lo mantendrá disponible en el área de trabajo.
- En caso de requerir equipo para respiración estará capacitado y certificado para el uso correcto de los mismos. Informará las condiciones y / o comportamientos inseguros al supervisor o líder de la tarea.
- Cumplir los procedimientos de salud y seguridad en el trabajo establecidos por el empleador y/o contratante.
- Monitorear el espacio de trabajo e identificar los posibles riesgos. Informar de lo observado al empleador y/o contratante antes de iniciar la labor.

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

Coordinador HSE – coordinador espacios confinados: es la persona encargada del diseño, administración y aseguramiento del programa gestión para trabajo en espacios confinados.

Supervisor para trabajo en espacios confinados: trabajador encargado de supervisar el desarrollo de las actividades, cuando se requiera permiso de trabajo, coordina el ingreso; autorizando, rotando, negando, suspendiendo o cancelando el permiso en los espacios confinados

en el mismo centro de trabajo o áreas cercanas a las que pueda acudir de forma inmediata. Debe ser de fácil identificación.

Vigía: asegura que solo entre al espacio confinado las personas autorizadas

- Mantiene el registro de personal que ingresa, permanece y sale del espacio confinado.
- Conoce los riesgos potenciales del espacio confinado.
- Mantiene comunicación constante con los entrantes autorizados al espacio confiando y realiza conteo de estos.
- No realiza ninguna otra actividad que pueda interferir con sus deberes como vigía.
- Lleva el registro y control de las mediciones realizadas del espacio confinado.
- Notifica cualquier emergencia al supervisor, ingeniero de frente, rescatista y personal de HSE.

Inspectores y supervisor HSE: verifica que se cumplan las condiciones requeridas para el ingreso y realización de actividades laborales en el espacio confinado.

- Apoya al Ing. De frente o supervisor del área en la realización del análisis de trabajo seguro ATS y garantiza que se cumplan en todo momento los controles establecidos para el ingreso, permanencia y salida del espacio confinado.
- Verifica que se cuente con el permiso de trabajo, certificado de apoyo para espacios confinados, ATS y toma de tensión al personal que ingresará al espacio confinado.
- Verifica que se cumplan las condiciones iniciales para el ingreso y desarrollo de actividades laborales.
- Verifica que el espacio confinado cuente con su respectiva identificación, clasificación y señalización.

Rescatista: debe estar entrenado y certificado para realizar trabajos en espacios confinados.

- Conocerá el contenido del presente procedimiento y lo mantendrá disponible en el área de trabajo.
- Establecerá previo al inicio de la actividad laboral un plan de rescate específico para el espacio confinado en el cual se realizará la actividad laboral. Este plan de rescate debe ser aprobado por el coordinador HSE y el director del proyecto y estará divulgado al personal participante en la actividad.
- Entrenado y certificado como rescatista por un entrenador competente antes de realizar cualquier actividad rescate real.
- El rescatista debe ser reentrenado y certificado al menos cada dos años en los equipos de medición de gases, aire auto contenido y protección contra caídas y de rescate.

4.3.1.4 Descripción. Antes de empezar a realizar la actividad, es importante tomar en cuenta algunos aspectos esenciales para poder llevar a cabo la actividad en el espacio confinado. Se debe contar con la aprobación por parte de médico ocupacional quien evalúa el estado de salud del personal. Por otra parte, se informa a los trabajadores los tipos de peligros y riesgos presentes en la actividad a realizar, así como la continua medición de la atmósfera donde se va a trabajar. Sumado a esto, es de obligatorio cumplimiento el uso de todos los elementos de protección personal, así como la implementación de controles técnicos y la formación sobre el control de riesgos. Todo esto hace parte de lo que llamamos seguridad industrial. El no acatamiento de los requerimientos que se deben tener en este tipo de actividades puede repercutir en la seguridad y salud del empleado.

En las excavaciones de 1.20 metros para la elaboración de caissons, es necesario reconocer que es un tipo de cimentación tipo pozo, semiprofunda, utilizada cuando los suelos no son

adecuados para cimentaciones superficiales por ser blandos o arcillosos. Antes de iniciar el proceso de vaciado, se debe tener en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- Se debe identificar realizar el análisis previo de circulación de personas, maquinaria y vehículos, ajenos a la operación.
- Verificar cercanía de estructuras y sus condiciones:
 - a. Estudio de suelos para los pozos de cimentación y demás cálculos necesarios para prevenir desprendimientos del terreno del área intervenida.
 - b. Verificar redes de aguas subterráneas y superficiales. (Ej.: canales, ríos, quebradas, escorrentías, etc.)
 - c. Profundidad a la que se encuentra el agua (nivel freático) si llegase a ocurrir.
 - d. Factores climáticos.
 - e. Efecto de la excavación en las actividades de los vecinos (rutas de tráfico, ruido, polvo, tránsito de equipos pesados, vías de evacuación).

4.3.1.4.1 Vaciado para concreto para excavaciones de 1.20 metros para la elaboración de caissons. Antes de iniciar el vaciado del concreto para el caisson se deberán cumplir el siguiente procedimiento:

- La cuadrilla que realizará el vaciado, se encargará de la instalación de la tubería (NOVAFORT Ø 6”) la cual se utilizará para la colocación del concreto.
- El personal debe ingresar con las medidas de seguridad necesarias para realizar las actividades de encofrado o formaleteado del caisson.
- Se procederá al armado de las medias lunas para la recepción del concreto.

- Una vez cumplida la actividad anterior, se procederá al desalojo del personal que se encuentra dentro del caisson.
- El personal deberá estar anclado a una línea de vida, para proceder a colocar tuberías.
- Para ejecutar el procedimiento se utilizará tubería de PVC corrugada de 8 pulgadas
- El primer tramo de tubería se deberá instalar mediante el uso de ganchos, enlazada en ambos extremos; hasta su posicionamiento final.
- Cuando fuere necesario la instalación de tramos adicionales de tuberías, estas se acoplarán con una unión en tortón, teniendo especial cuidado con la manila utilizada, para que esta no deslice mientras sujeten las tuberías.
- Realizada la instalación de tuberías necesarias para el vaciado, se procede a la colocación de un elemento tipo embudo con la cual se captará el concreto para su disposición final.
- Se realizará una inspección previa al vaciado, donde se cotejará que tanto la instalación de la tubería como los materiales empleados, se encuentren en buen estado y cumpla las normativas de seguridad.
- Culminada la verificación, se hará el ingreso del personal necesario para realizar el vaciado de concreto del caisson.
- Iniciar la colocación del concreto por la tubería instalada, monitoreando a la vez que no ocurran situaciones que puedan afectar al personal involucrado en la actividad.
- Concluida la actividad de colocación de concreto, se retira el personal que se encuentra dentro del caisson.
- Con el personal anclado se procede al retiro de media luna, así como las tuberías y respectivos accesorios dispuestos previamente.
- Reiniciar las actividades de excavación.

El encargado de seguridad, salud y trabajo, debe liderar y coordinar las medidas de prevención de accidentes, durante el proceso.

4.3.1.4.2 Recomendaciones adicionales proceso de vaciado para excavaciones. Escalera

- *Aspectos necesarios de cumplimiento:* en los espacios confinados hay que tener en cuenta que no se pueden emplear escaleras de mano que sean improvisadas, la escalera que se utiliza debe contar con resistencia y con elementos de apoyo indicado con el fin de que no se mueva la escalera durante su uso. Las escaleras se colocan en un ángulo aproximado de 75°C con la parte horizontal. Dicha escalera debe sobresalir 1 metro sobre el borde del caisson y aseguradas en el extremo superior e inferior. La distancia entre escalones es de 25 a 30 cm y el ancho mínimo de la escalera debe ser de 60 cm.
- *Desplazamiento seguro:* comprobar que la escalera no presenta defectos y está libre de sustancias resbaladizas, como pueden ser barro, grasa, aceite tanto en los peldaños como en las suelas de los zapatos.

Es importante antes de la implementación de las escaleras comprobar los siguientes aspectos importantes que debe cumplir este tipo de escaleras instaladas: escaleras certificadas y con características de uso proporcionado por el proveedor; estar avalada por el coordinador de trabajo en alturas; garantizar la resistencia a cargas y resistencia a corrosión; ser inspeccionada antes de cada uso por parte del usuario y mínimo una vez al año por el coordinador de trabajo en alturas; tener hoja de vida con datos de fecha de fabricación, tiempo de vida útil, registros de inspecciones. Además de estos aspectos, garantizar la completa estabilidad para que no sufra volcamiento, así como en el terreno donde va a ser instalada.

Después de utilizar la escalera se debe realizar otra verificación: se debe inspeccionar que la escalera esté libre de sustancias, revisar el estado en que se encuentra o si presenta algún tipo de falla. La escalera se debe guardar en un espacio libre de condiciones climáticas adversas.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.

No subir o bajar cargado de herramientas o materiales. Los materiales y/o herramientas necesarias se deberán subir o bajar utilizando algún sistema manual de izado y/o un portaherramientas apropiado.

Subir y bajar de cara a la escala utilizando ambas manos para sujetar firmemente los escalones o largueros.

Situar el pie firmemente sobre cada escalón antes de transferir todo el peso a cada uno de los pies.

Subir o bajar tranquilamente sin prisas evitando hacerlo corriendo o deslizándose sobre los largueros.

No saltar desde cualquiera de los escalones de la escalera.

Se debe ascender o descender teniendo tres apoyos.

- *Se debe verificar:* cumplimiento del del sistema de protección contra caídas enfocado en espacio confinados el cual consta de los siguiente:
 - a) El acceso a entradas verticales elevadas debe tener todas las condiciones de un sistema de descenso por cuerdas, resistencia de puntos de anclaje, características y resistencia de equipos y sistema de protección contra caídas y debe cumplir cabalmente con lo expuesto en la resolución 1409/2012, en este caso se debe solicitar y diligenciar un permiso de trabajo en alturas. En algunos casos el acceso

vertical está apoyado por una escalera portátil tipo gato o marinera interna, en este caso el proceso de gancho o progresión con eslingas en Y aseguradas a la escalera no es válido, ya que en caso de una emergencia el trabajador no podrá ser rescatado con su sistema de seguridad y deberá ingresar un grupo de rescate al espacio confinado. En este caso deberá estar asegurado a una línea de vida o sistema que permita el rescate inmediato. El uso de retractiles para detención de caídas es restringido y se debe utilizar en conjunto con un sistema de elevación.

- b) Punto de anclaje del trabajador entrante al espacio confinado: el punto de anclaje debe tener las resistencias exigidas por la normatividad 1409/2012 o cumplir o superar la exigidas, tal como los son las normas OSHA, EN, y abarca las normas NFPA 1983 y 350. (ARL SURA, s.f.)

Tabla 4. Esquema de un trípode con todos los accesorios y otros sistemas

	Esquema
	1. Monopie, automático para fijar la posición de patas.
	2. Patas telescópicas, de acero forjado con doble seguro
	3. Gancho lateral, para línea de ascenso/descenso
	4. Línea de tres funciones, ascenso/descenso y contra caídas
	5. Orificios, ajuste telescópico de altura
	6. Cadena de seguridad, antiapertura
	7. Apoyo de acero, con base de hule antiderrapante
	8. Línea de funciones, ascenso/descenso M2F
	9. Etiquetas con instrucciones de uso, en español NORMA ANSI Z-117 y ANSI Z-259.1
	10. Pernos de Seguridad (3).
	11. Gancho central, para línea contra caídas, de acero forjado con doble seguro
	12. Indicador de impacto
	13. Poleas de acero
	14. Cabeza de acero

Tomado de ARL SURA (s.f)

En algunos casos no se es posible ubicar un punto de anclaje superior un lugar en caso de realizarse un acceso vertical, de allí que se utilicen sistemas de trípode o de brazo u otro sistema para poder ubicar los sistemas de anclaje sobre dichas entradas o manholes de los espacios confinados. (ARL SURA, p.4).

Arnés para trabajo en espacios confinados: para este tipo de espacios y de ingreso se requiere el siguiente tipo de arnés: usar arneses especializados, para que el trabajador pueda subir y bajar completamente recto y en caso de inconsciencia el cuerpo no intente ponerse en posición horizontal atorándose en la salida con la cabeza o el tórax. Se recomienda entonces: arneses completos con argollas en las cintas de hombros que para que sean efectivas deben estar acompañadas de una barra espaciadora o “spreader”, unida al sistema de descenso.

Debe existir comunicación constante entre la persona que se encuentra dentro del pozo de cimentación y la persona que se encuentra en la superficie.

Cuando exista presencia de agua subterránea o de lluvias se debe evacuar inmediatamente

Cuando se tenga presencia de agua subterránea o de lluvias no se debe ingresar al caisson

Para retirar el material excavado, se debe subir por medio de balde con un factor de seguridad donde la resistencia sea dos veces a la capacidad de carga, izado por medio de un trípode o sistema mecanizado.

El trípode o elemento de izaje debe contar con un sistema de freno o parada de emergencia.

El dispositivo que engancha el balde debe contar con un seguro, para evitar que la carga salga súbitamente.

Emplear balde con un factor de seguridad donde la resistencia sea dos veces a la capacidad de carga.

El área perimetral debe permanecer despejada para prevenir caída de material hacia el interior del caisson.

La persona que está dentro del pozo de cimentación, debe permanecer fuera de la línea de peligro “área del recorrido o caída del balde durante el izaje”.

El trabajador que esté dentro del pozo de cimentación o caisson debe realizar pausas activas y salir periódicamente en lapsos de máximo 45 minutos.

El monitoreo de la atmósfera de debe realizar antes y durante la actividad, se debe realizar medición de gases con los sensores necesarios acorde con las características emitidas desde seguridad y salud en el trabajo, con el fin de caracterizar el espacio y determinar los elementos de protección requeridos para el ingreso y trabajo dentro de este espacio. Es importante tener presente que esta medición de gases se debe realizar, puesto que todo espacio confinado contiene atmósfera potencialmente peligrosa.

Se debe cumplir con lo establecido en el programa de gestión de protección contra caídas y trabajo seguro en espacios confinados. (Permisos de trabajo y medición de atmósferas).

La medición de la atmósfera se debe realizar cada vez que se hace ingreso al espacio confinado. En el momento de detectar la presencia de una atmósfera peligrosa, se deben tomar los controles y hacer mediciones continuas. El medidor de atmósfera debe ser un equipo de lectura directa, con presencia de alarmas visible y audible, además de un sistema de vibración en los espacios donde existe mucho ruido. El equipo monitorea la concentración de oxígeno y gases inflamables, además de monitorear la presencia de monóxido de carbono, sulfuro e hidrógeno. En la medición de la atmósfera se debe tener en cuenta los valores de medición los cuales deben estar en los siguientes rangos: oxígeno: 19,5 a 23,5%, gases inflamables menores al 10% y gases tóxicos no detectables o 0%.

4.3.1.4.3 Señalización. Se debe permanecer señalizada y demarcada el área de peligro con el fin de impedir el ingreso de personas no autorizadas. La delimitación del área se puede realizar mediante vallas, cintas, conos, entre otros, los cuales deben ser de color amarillo y negro cuando es permanente y naranja y blanco en los casos que son temporales. Cada vez que se emplee delimitación, esta debe ser señalada y a su vez visible de día y de noche. La señalización del área debe ser visible para cualquier persona, con información en idioma español y en el caso de trabajadores extranjeros que se encuentren trabajando en la empresa también debe ser publicado en su idioma.

La señalización y demarcación debe estar instalada a 1.80 mts o más del borde del Caisson.

Como medida adicional se deberán instalar barandas (2 pasamanos y rodapié con resistencia mínima al impacto de 200 lb), de acuerdo a la Resolución 1409/12.

Los caisson, que en el momento no se esté trabajando, deben permanecer tapados con (cubiertas de protección tales como rejillas de cualquier material, tablas o tapas) con una resistencia mínima de dos veces la carga máxima prevista que pueda llegar a soportar, colocadas sobre el orificio (hueco), delimitadas y señalizadas, de acuerdo a la Resolución 1409/12.

Antes de iniciar la actividad junto con los trabajadores se debe realizar un Análisis de Riesgos.

Se debe adelantar inducción específica a los trabajadores que van a realizar la actividad; seguido en el sitio se debe diligenciar el permiso de trabajo; así como realizar el primer monitoreo de atmósfera del día.

4.3.1.4.4 Orden y aseo. El área de trabajo debe permanecer en orden – aseo y señalizado, los pasos peatonales despejados para poder desplazarse fácilmente.

4.3.1.4.5 Controles para el ingreso de personal a espacios confinados. A fin de reducir el tiempo de exposición del personal en actividades en espacios confinados Acosta y Acosta Construcciones S.A.S adoptará según su necesidad los siguientes controles administrativos:

- *Rotación de personal:* implica salida del espacio confinado y del área de influencia del espacio confinado.
- *Señalización del espacio confinado:* todo espacio confinado deberá estar debidamente señalizado con el nombre del área, el tipo, la clase de espacio confinado y los elementos de protección personal requeridos para el ingreso a este.
- *Procedimiento específico:* para los espacios confinados tipo 1 y clase A se deberá contar con procedimientos de trabajo específicos y procedimientos de rescate específicos los cuales deberán estar dispuestos en el frente de trabajo.
- *Control de acceso:* todo trabajador que vaya a ingresar al espacio confinado deberá registrarse ante el vigía presente en el espacio confinado y firmar el ingreso dejando registro en el formato formación y control de espacios confinados.

Previo al ingreso del espacio confinado el equipo de trabajo se reunirá para divulgar el procedimiento específico para el ingreso y trabajo en el espacio confinado, el análisis de trabajo seguro, la distribución de roles y la planeación del trabajo, la cual deberá realizarse por parte del Ing. De frente o supervisor en compañía del personal de HSE y rescatista.

Confinado y realizará la 1ra medición de atmósferas peligrosas a fin de autorizar el ingreso del personal al espacio confinado (Los equipos de medición de atmósferas peligrosas estarán calibrados y su certificado de calibración estará vigente).

El vigía registrará a todo el personal que ingresa al espacio confinado y una vez este salga del mismo dejará constancia en el formato de la salida del trabajador del espacio confinado

(siempre que un trabajador ingresa y evacue el espacio confinado se deberá firmar el control de ingreso y salida, sin excepción).

Todo el personal que ingrese en un espacio confinado deberá contar con arnés para trabajo en espacios confinados, como medida de rescate y evacuación.

Antes del ingreso al espacio confinado se deberá realizar toma de tensión al personal y verificar verbalmente que el personal no sufre claustrofobia, ni tenga afectaciones de salud.

Siempre que se acceda a un espacio confinado deberán ingresar por lo menos 2 personas a menos que por limitaciones de espacio no sea posible.

El vigía contará con linterna y comunicación efectiva con el personal que se encuentra en el interior del espacio confinado y el personal de rescate para activar la cadena de emergencia en caso que se requiera.

En espacios confinados tipo 1 la iluminación deberá ser de bajo voltaje y aprueba de explosión.

Todas las líneas de alimentación del espacio confinado estarán bloqueadas con ciegos, para evitar la alimentación del espacio confinado.

4.3.1.4.6 Análisis de atmósferas peligrosas. Previo al ingreso al espacio confinado se deberá realizar la medición de atmósferas del espacio confinado para garantizar que el desarrollo de las actividades laborales al interior del espacio confinado no comprometa la seguridad y la salud del personal realizará la actividad laboral.

El equipo de medición de atmósferas deberá estar calibrado por un ente acreditado por la ONAC y en el frente de trabajo se deberá contar con personal certificado para el manejo adecuado del medidor de atmósferas.

Durante la medición de atmósferas se deberá tener en cuenta que los valores de medición se encuentren en los siguientes rangos:

Tabla 5. Valores de medición

Componente	Contenido en una mezcla
Oxígeno	19,5-23,5%
Gases inflamables	Menores al 10%
Gases tóxicos	0% o no detectables
Radioactividad	No exceder los límites legales vigentes

Si el oxígeno es menos a 19,5% y/o se presentan gases tóxicos se deberá hacer uso de equipo de respiración con suministro de aire o ventilación forzada.

En caso de que los valores de la medición se encuentren fuera del rango especificado no se podrá ingresar al espacio confinado. Se deberá reportar al rescatista o personal de HSE quien realizará nuevas mediciones para corroborar que el espacio confinado es seguro y se puede ingresar al mismo.

4.3.1.4.7 Medición periódica de atmosferas. Se asume que todo espacio confinado contiene una atmosfera peligrosa por lo cual antes del ingreso y periódicamente se deben realizar mediciones de atmosferas de acuerdo a la clase y tipo de espacio confinado de la siguiente manera:

- Espacio confinado tipo 1, clase A: para estos espacios confinados se deberán realizar mediciones de atmosferas con una intensidad periódica no superior a 15 minutos.

La medición de atmosferas peligrosas se deberá realizar en el Formato Inspección y control de espacios confinados.

4.3.1.4.8 Procedimiento del trabajo en espacios confinados. *Control de aptitud de los trabajadores entrantes:* en los exámenes de ingreso o periódicos estipulados según el Programa de Salud y seguridad en el trabajo y Profesiograma, el Médico Especialista en Salud Ocupacional debe certificar si un trabajador es apto física y mentalmente para ejecutar un trabajo en espacios confinados.

Capacitación y entrenamiento: todo trabajador que requiera ingresar a realizar su actividad laboral en espacios confinados debe cumplir con las horas de capacitación (teórica) y entrenamiento práctico entrenamiento y reentrenamiento establecidas en la resolución 0491 de 2020 sobre trabajo en espacios confinados.

Tabla 6. Niveles de formación

Dirigido a	Intensidad horaria	Actualización de la formación	Requisitos
Formación para el administrador del programa: personal que toma decisiones administrativas (responsable del área o proceso)	8 horas	Cada 3 años	Profesional en seguridad y salud en el trabajo o profesional con postgrado en seguridad y salud en el trabajo o alguna de sus áreas afines, con licencia vigente en seguridad y salud en el trabajo.
Formación para el trabajador entrante	16 horas	Cada 3 años o cuando se presente algún accidente o emergencia	Certificado vigente de formación en nivel avanzado de trabajo en alturas o reentrenamiento vigente, certificación médica ocupacional sin restricción para desempeñar labores en espacios confinados con vigencia máxima de 6 meses.
Supervisor espacios confinados	20 horas	Cada 3 años o cuando se presente algún accidente o emergencia	Certificado vigente de formación en nivel avanzado de trabajo en alturas o reentrenamiento vigente, certificado de curso de nivel trabajador entrante, constancia de aprobación en la formación de vigía de seguridad para trabajo en espacios confinados, certificación médica ocupacional sin restricción para desempeñar labores en espacios confinados con vigencia máxima de 6 meses.
Vigía de seguridad para trabajos en espacios confinados	8 horas	Cada 3 años o cuando se presente algún accidente o emergencia	Certificado vigente de formación en nivel avanzado de trabajo en alturas o reentrenamiento vigente, certificado vigente de formación en nivel trabajador entrante, certificación médica ocupacional sin restricción para desempeñar labores en espacios confinados con vigencia máxima de 6 meses.

Registro actividad en espacio confinado: es importante tener claro y registrar el tipo de actividad a realizar en el espacio confinado y tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Tipo de espacio confinado
- Clase de espacio confinado.
- Ubicación del frente de trabajo en donde se encuentra el espacio confinado.
- Actividad que se realiza en el espacio confinado.
- Fecha de apertura del espacio confinado.
- Nombre del vigía del espacio confinado.
- Cantidad de personal realizando actividad laboral en el espacio confinado.
- Establecimiento del plan de rescate para el espacio confinado.
- Nombre del Ing. responsable del espacio confinado.
- Nombre del HSE del área del espacio confinado.

4.3.1.5 Procedimiento específico de trabajo. Este procedimiento de excavación para vaciado de concreto es específico para realizar el trabajo de manera segura en espacios confinados ya que este se clasifica tipo 1 o clase A, el cual se caracteriza por ser fácilmente entendibles y comunicado de manera expresa a los trabajadores antes del ingreso e inicio de las actividades laborales de la obra.

4.3.1.5.1 Permiso de trabajo. Acosta y Acosta Construcciones S.A.S. Ha definido el procedimiento permiso de trabajo el cual tiene como objetivo establecer la metodología para la implementación de permisos de trabajo para actividades críticas o de alto riesgo.

Para que los trabajadores competentes puedan realizar actividades laborales en espacios confinados se debe tener en cuenta:

- Procedimiento específico para la actividad a realizar en el espacio confinado.
- Permiso de trabajo firmado, divulgado y entendido por los trabajadores y el personal encargado
- Certificado de apoyo para trabajo en espacios confinados.
- Análisis de trabajo seguro diligenciado y firmado.
- Procedimiento específico de rescate para el espacio confinado.

4.3.1.6 Desarrollo de actividades en espacios confinados. Durante la realización de trabajos en el interior de espacios confinados se debe asegurar que estos estarán totalmente aislados y bloqueados frente al suministro energético intempestivo y el aporte de sustancias contaminantes. En caso de evidenciar sustancias peligrosas se deberán tomar controles previos al ingreso del personal como lavado, purga, etc.

Para entradas verticales, se debe llevar a cabo pruebas en varios sitios del área de trabajo teniendo en cuenta que unos gases son más pesados y tienden a permanecer en el fondo del espacio confinado (H₂S). Otros son más ligeros y están más cerca del techo del espacio confinado (CH₄). Otros son del mismo peso molecular que el aire y pueden encontrarse en concentraciones variadas a través del espacio confinado, por esta razón se deben tomar muestras en la parte superior o techo, en la parte media y al fondo del espacio confinado para identificar con precisión concentraciones cambiantes de gases o vapores.

Este tipo de espacios se pueden hacer seguros para la entrada si se cumple lo siguiente:

- Se demuestra que el único peligro planteado por el permiso del espacio es una atmósfera potencialmente peligrosa.
- Se demuestra que la ventilación de aire forzado solamente mantendrá el permiso del espacio seguro para la entrada.
- Se desarrollan datos de monitoreo e inspección soportar los ítems 1 y 2 arriba indicados y hace esta información disponible a los trabajadores.
- Realiza la entrada inicial para obtener datos y las entradas subsecuentes de acuerdo con OSHA 1910.146, párrafos (c-5-ii), los cuales incluyen los requisitos de pruebas periódicas para asegurar que la ventilación está previniendo la acumulación de una atmósfera peligrosa.

De acuerdo con OSHA, los espacios con todos los peligros eliminados se pueden reclasificar como espacios no permitidos con tal que los peligros sigan eliminados. Como regla general los espacios confinados no se deben ventilar con oxígeno puro. El oxígeno puede reaccionar violentamente con otros materiales en la atmósfera de un espacio confinado.

Durante la actividad en el espacio confinado: la iluminación en el espacio confinado será de bajo voltaje (24V) anti explosión con mango aislante y sistema de cuelgue.

Siempre que se realice trabajo en caliente al interior del espacio confinado los equipos y cilindros de gases contenidos se deberán ubicar en la parte externa del espacio confinado.

Siempre que se realice trabajo en caliente al interior del espacio confinado se contará con extractor de humos.

Cuando se realicen trabajos de soldadura y oxicorte al interior del espacio confinado se realizarán mediciones periódicas del nivel del oxígeno para garantizar los niveles de oxígeno requeridos.

Los equipos de combustión como moto soldadores y generadores se ubicará en la parte externa del espacio confinado a mínimo 10 m del ingreso al espacio confinado.

4.3.1.6 Marco legal. Decreto 1886 del 21 de septiembre de 2015. Reglamento de seguridad en las labores mineras subterráneas.

- Resolución 1409 del 23 de julio de 2012 del Ministerio de Trabajo, Reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajos en alturas
- Resolución 2013 del 6 de junio de 1986. Por el cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial en los lugares de trabajo.
- Ley 685 del 15 de agosto de 2001. Código de minas.
- Decreto 2090 de julio 26 de 2003. Por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores en dichas actividades.
- Resolución 2346 de julio 11 de 2007. Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.
- Resolución 2400 del 22 de mayo de 1979. Por la cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Artículo 624.
- Decreto ley 1072 del 26 de mayo de 2015. Decreto único reglamentario del sector trabajo
- Resolución 0491 de 2020 por el cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajo en espacios confinados.
- OSHA 29.1910. Sobre los EPI, aislamiento, limpieza, valoración, ventilación, equipos, herramientas y rescate.

- OSHA 29.1915
- OSHA 29.1916
- OSHA 19.1926
- OSHA 29.1917 Definición, valoración, ventilación, EPI, equipos y herramientas
- ANSI Z117.1- 1977

4.3.1.7 Registros. Formato de lista de chequeo vaciado de concreto

- Verificación permiso para trabajos de espacios confinados para vaciado de concreto para excavaciones superiores de 1.20 m con riesgo de caída de alturas).
- Registro de las personas autorizadas para realizar la actividad

4.3.1.8 Control de cambios.

Figura 3. *Control de cambios procedimiento espacios confinados vaciado de concreto*

Versión	Fecha de actualización	Descripción del cambio	Responsable
1	11-04-2022	Versión inicial	
Elaboró	Revisó	Aprobó	
Coord. Control de calidad	Director de obra	Gerente de proyecto	

4.3.2 Realizar el procedimiento para rescate en espacios confinados según la resolución 0491 de 2020

4.3.2.1 Objetivo. Diseñar e implementar un procedimiento para el rescate seguro en caso de accidente de actividades realizadas en espacios confinados en el frente de obra del Acosta y Acosta Construcciones S.A.S.

4.3.2.2 Alcance. Aplica para todas las actividades en espacios confinados en los frentes de obra del Acosta & Acosta Construcciones S.A.S.

4.3.2.3 Definiciones. *Anclaje:* punto seguro al que se puede conectar un equipo personal de protección contra caídas con resistencia mínima de 5000 libras (2.272 Kg) por persona conectada. El anclaje se conecta un dispositivo anticaída, línea de trabajo y de vida horizontal o vertical.

- *Arnés:* sistema de correas cosidas y debidamente aseguradas en un punto de anclaje; su diseño permite distribuir en varias partes del cuerpo el impacto generado durante una caída.
- *Categorías de los espacios confinados:* aun cuando existen muchos peligros asociados a los espacios confinados, se pueden clasificar en dos categorías:

Categoría donde se incluyen combustibles, sustancias tóxicas, irritantes y asfixiantes, que producen atmósferas peligrosas. En todos los casos, es necesario determinar los riesgos utilizando equipo especializado, ya que existen peligros dentro de los espacios confinados que son prácticamente imposibles de detectar con los sentidos; pueden ser incoloros, inodoros e insípidos; líquidos, sólidos y gaseosos.

Categoría de los peligros generales de seguridad, que comprenden los daños y fatalidades.

- *Clases de espacios confinados:* clase A. La situación que presenta un espacio de esta categoría es inmediatamente peligrosa para la vida o la salud. Estos incluyen, pero no se

limitan a la deficiencia de oxígeno, atmósfera combustible o explosiva y/o concentración de sustancias tóxicas.

Clase B. Potencialidad para ocasionar daño y enfermedades si las medidas preventivas no se llevan a cabo, aunque no es inmediatamente peligroso para la salud y la vida.

Clase C. El peligro potencial no requerirá ninguna modificación especial al procedimiento normal de trabajo.

Es importante que todo el personal de rescate que dé respuesta a una emergencia reconozca la clasificación de un espacio confinado considerando lo siguiente:

Los espacios confinados siempre deben ser tratados como Clase A, hasta que el reconocimiento con equipo especial determine que es de otra clase.

Determinar qué clase de espacio confinado se tiene, identificando y evaluando los riesgos en cada situación particular.

- *Condiciones atmosféricas riesgosas más comunes:* la deficiencia de oxígeno: 19.5 % o menos. El aire contiene 21 % de oxígeno. Cuando el oxígeno disminuye por debajo del 16% (por volumen) el individuo es capaz de experimentar anoxia. Los síntomas son visión borrosa, confusión mental, y deterioro de la coordinación muscular.

Estos síntomas se intensifican cuando el oxígeno contenido es fuertemente reducido, hasta el 11%, resulta en inconsciencia. Exposiciones prolongadas por debajo del 11 % causara la muerte.

- *Conector:* cualquier equipo que permita unir el arnés del trabajador al punto de anclaje.
- *Equipo de entrada a espacios confinados:* se debe contar con los siguientes equipos:
 - a) Equipo de prueba y monitoreo ambiental.
 - b) Equipo de ventilación necesario para obtener condiciones de entrada aceptable.

- c) Equipo de radio – comunicación.
 - d) Equipo de alumbrado.
 - e) Equipo de rescate y emergencia.
 - f) Cualquier otro equipo que sea necesario para la entrada segura y el rescate de los espacios confinados.
- *Equipo de Protección Personal (EPP)*: cualquier elemento dispuesto o sujetado por el trabajador para que le proteja contra uno o varios riesgos que afecten a su seguridad o su salud.
 - *Eslinga*: conector con longitud máxima de 1.80 m fabricado en materiales como cuerdas, reata, cables de acero o cadena. Las eslingas cuentan con ganchos para facilitar su conexión al arnés y a los puntos de anclaje; algunas se les incorpora un absorbedor de choque.
 - *Espacio confinado*: es el lugar de dimensiones limitadas y de tal forma, que sólo permite que se pueda acceder a su interior un número limitado de personas para realizar un trabajo, este lugar no puede estar ocupado de manera continua y puede presentar un riesgo de ambiente peligroso.

Es lo suficientemente grande y configurado que corporalmente una persona pueda ejecutar un trabajo.

Posee limitaciones o medios limitados para entrar o salir. ej.: tanques, buques, silos, receptáculo de almacenamiento, caisson, bóvedas y fosas son espacios que pueden tener medios limitados de entrada.

No están diseñados para la ocupación continua de una persona.

- *Freno*: aquello que impide o disminuye una actividad o un proceso en un evento de rescate.

- *Gancho*: equipo metálico que es parte integral de los conectores y permite realizar conexiones entre el arnés a los puntos de anclaje, sus dimensiones varían de acuerdo a su uso, los ganchos están provistos de una argolla u ojo al que está asegurado el material del equipo conector (cuerda, reata, cable, cadena) y un sistema de apertura y cierre con doble sistema de accionamiento para evitar una apertura accidental que asegura que el gancho no se salga de su punto de conexión
- *Gases y vapores combustibles*: atmósferas explosivas por el enriquecimiento de oxígeno, puede reducir la concentración, esto también puede aumentar el límite superior de combustibilidad de muchas sustancias.
- *Línea de trabajo (lt1)*: línea donde ira anclada el trabajador con su sistema de descenso.
- *Línea de Trabajo del Rescatista (LTR)*: será la línea de trabajo donde el rescatista realiza el rescate.
- *Línea de vida*: línea de seguridad para prevenir una caída, dicha línea de vida debe venir acoplado con un sistema tipo freno.

Las líneas de vida garantizan el soporte básico para rescatistas y lesionados.

- *Líneas de vida horizontales*: sistemas de cables de acero, cuerdas o rieles que debidamente ancladas a la estructura donde se realizará el trabajo, permitirán la conexión de los equipos personales de protección contra caídas y el desplazamiento horizontal del trabajador sobre una determinada superficie.
- *Líneas de vida verticales*: sistemas de cables de acero o cuerdas que debidamente ancladas en un punto superior a la zona de labor, protegen al trabajador en su desplazamiento vertical (ascenso/descenso).

- *Mecanismo de anclaje:* equipos de diferentes diseños y materiales que abrazan una determinada estructura o se instalan en un punto para crear un punto de anclaje. Estos mecanismos cuentan con argollas, que permiten la conexión de los equipos personales de protección contra caídas.
- *Mosquetón:* equipo metálico en forma de argolla que permite realizar conexiones directas del arnés a los puntos de anclaje. Otro uso es servir de conexión entre equipos de protección contra caídas o rescate a su punto de anclaje
- *Permiso para espacios confinados:* debido a los peligros que presenta un espacio confinado, se requiere que se utilice un sistema de permisos antes de entrar; en donde deberá incluir un listado de lo que hay que revisar y apuntar antes de entrar para controlar al personal y los riesgos posibles.
- *Polea:* es una máquina simple que sirve para transmitir una fuerza
- *Polipasto:* consiste en desmultiplicar los esfuerzos mediante un sistema de poleas para poder levantar a la víctima fácilmente. Si el socorrista está solo, desmultiplicará el sistema para así tener que realizar menos esfuerzo. El inconveniente es la necesidad de una gran longitud de cuerda. Si hay suficientes socorristas, desmultiplicarán poco el sistema y podrán intervenir más rápidamente.
- *Regulación y contenido de entrada:* considerar lo siguiente:
 - Contiene o tiene un potencial para contener un riesgo atmosférico.
 - Contiene un material que tiene un potencial para ser absorbido por quien ingresa.
 - Tiene una configuración interna tal como un ingreso donde puede ser atrapada o asfixiada por converger al interior por muros o por un piso cuya inclinación descendente y disminución gradual por una pequeña sección cruzada.

Contiene alguna otra gravedad segura reconocida o riesgo a la salud.

- *Rescate*: diversos procedimientos técnicos y maniobras encaminadas a recuperar una persona en sitios de difícil acceso. Manteniendo un alto índice de seguridad en todos los aspectos, permitiendo así minimizar los riesgos a los que están expuestos.
- *Rescate en espacios confinados*: diversos procedimientos técnicos y maniobras encaminadas a recuperar una persona en un espacio confinado. Manteniendo un alto índice de seguridad en todos los aspectos, permitiendo así minimizar los riesgos a los que están expuestos a los trabajadores que realizan actividades en espacios confinados.
- *Sujeción*: técnica que permite a una persona trabajar sujeta por un por un equipo de protección personal en tensión, de forma que se evita la caída.
- *Vapores y gases tóxicos*: atmósferas que contienen aun en concentraciones bajas algunos contaminantes que puedan ocasionar daño a la salud o la muerte. En esta categoría se encuentran contaminantes más difíciles de detectar, ya que para su identificación se requiere de algún instrumento especial.

4.3.2.4 Capacitación. Los contenidos de la capacitación del personal que realiza el procedimiento de rescate en espacios confinados son:

- Identificación de peligros en los espacios confinados y fomento del auto cuidado de las personas
- Marco legal nacional en o internacional de trabajo seguro en espacios confinados Resolución 0491 de 2020
- Responsabilidad civil y penal
- Aspectos técnicos de la protección en espacios confinados

- Medidas de prevención contra caídas.
- Procedimientos para manipular y almacenar elementos de protección personal
- Técnicas de cuerdas y manejo de nudos
- Primeros auxilios básicos, rescate y auto rescate en espacios confinados

4.3.2.4.1 Peligros físicos. Fuera de los peligros atmosféricos presentes en un espacio confinado en la evaluación de este se deben considerar los siguientes peligros físicos potenciales:

- Temperaturas extremas.
- Hundimiento.
- Ruido
- Superficies húmedas y resbalosas
- Caída de objetos.
- Atrapamiento o captura.
- Electrocutaciones.
- Caídas de altura.

4.3.2.4.2 Temperaturas extremas. Cuando las temperaturas dentro de un espacio confinado son extremadamente frías o calientes pueden presentar un grave peligro para la salud y seguridad de los trabajadores. Es conveniente entonces temperar el ambiente con aire tibio. Cuando sea necesario ingresar a espacios muy fríos o colocarse ropa protectora para temperaturas extremas y en el caso de un ambiente de extremo calor preocuparse de refrigerar y ventilar el área adecuadamente además de reponer constantemente el líquido perdido durante el trabajo con el propósito de evitar el agotamiento por calor.

4.3.2.4.3 Hundimiento. Cuando se almacenan materiales en polvo o granos tales como el trigo, soya, arena, carbón o materiales similares en silos, depósitos o tolvas. Los trabajadores pueden quedar atrapados en ellos o hundirse y ser rápidamente sofocados por el material que lo rodea no dejándole respirar, también se puede presentar la formación de puentes de material compactado los cuales pueden ceder y romperse bajo el peso de un trabajador.

4.3.2.4.4 Ruido. Los ruidos al interior de los espacios confinados pueden ser amplificados debido al diseño que presentan y las propiedades acústicas del mismo. El ruido excesivo no solo daña la audición sino también afecta a las comunicaciones entre los trabajadores, tal como causar que un grito de ayuda no pueda ser oído.

4.3.2.4.5 Superficies húmedas y resbalosas. Resbalones y caídas pueden ocurrir en superficies mojadas causando lesiones o incluso la muerte de trabajadores, también las superficies mojadas pueden incrementar la probabilidad de choques eléctricos cuando se trabaja en áreas energizadas eléctricamente.

4.3.2.4.6 Caída de objetos. Los trabajadores en los espacios confinados deben tener cuidado con la posibilidad de caída de objetos, especialmente en espacios confinados con techos abiertos o cuando se efectúan trabajos en sitios sobre los trabajadores.

4.3.2.4.7 Atrapamiento o captura. Los trabajadores en los espacios confinados deben tener cuidado con la posibilidad de caída de objetos, especialmente en espacios confinados con techos abiertos o cuando se efectúan trabajos en sitios sobre los trabajadores.

4.3.2.4.8 Caídas de altura. Como regla general, toda vez que un trabajador este a una altura de más de 4 pies (120 cm.), está presente el riesgo de caída. Si el trabajador que va a ingresar al espacio confinado necesita acceder al interior desde altura o ser descolgado al interior de este, se debe tener presente el potencial riesgo de caída y se debe hacer todo lo posible por eliminarlo o al menos reducir sus efectos (lesiones o la muerte). Por lo tanto, junto con el entrenamiento para el trabajo en espacios confinados los trabajadores deben ser capacitados en el uso adecuado de los equipos de protección de caídas, debe establecerse un plan escrito, seleccionar los elementos de protección personal adecuados, considerar las reglamentaciones existentes.

4.3.2.5 Procedimiento para rescate. El rescate puede ser realizado por trabajadores entrenados en procedimientos de rescate. Estos trabajadores utilizaran el procedimiento más simple y más seguro en los cuales hayan sido entrenados y que sean prácticos para la situación. Se puede aprovechar la presencia de molinete para realizar el ingreso y la extracción de personas.

Como en cualquier maniobra de rescate, los procedimientos de atención y cuidados al lesionado pueden ser modificables a causa del estado de la víctima o de las condiciones ambientales, los daños ocasionados al trasladar a un paciente que no respira, a una atmósfera donde la respiración se normalice, quedan en segundo término. Cualquier otra maniobra de inmovilización deberá hacerse en el exterior del espacio confinado y que el paciente este en un lugar seguro.

Tanto el equipo como las técnicas de rescate deben ser especializadas, estas últimas se van mejorando con el tiempo y manteniéndose actualizados con los métodos que vayan surgiendo. Es necesario que el personal involucrado en atención y respuesta a emergencias obtenga la pericia

manteniendo sus conocimientos en técnicas de rescate y en el manejo de equipo para llevar a cabo las maniobras de manera rápida, eficaz y segura principalmente.

Las maniobras de rescate deben ser practicados regular y suficientemente para obtener un mejor nivel de habilidad que disminuyan los riesgos contra la vida de los rescatistas y que asegure una respuesta que permita actuar con la calma necesaria ante cualquier emergencia.

La práctica constante y el entrenamiento especializado en lugares acondicionados lo más semejantes a los reales para conocer las situaciones de desventaja que pueden presentarse.

Utilizar equipo necesario de protección, según la clase del espacio confinado.

- Definir accesos y lugar de trabajo.
- Definir el tipo de trabajo a realizar.
- Emplazar sistema de arrastre para recuperación del rescatista.
- Preparar un rescatista totalmente equipado y anclado, para entrar en caso de alguna emergencia.
- Iniciar el acceso a la víctima de un rescatista permanentemente anclado al sistema de recuperación de emergencia.
- Definir como se extraerá a la víctima (camilla o arnés).
- Retirar a la víctima a un lugar seguro.
- Retirar al o los rescatistas.
- Recuperar el material.

Secuencia de tiempos definidos en el rescate en espacios confinados

Tiempo de reacción:

El tiempo entre que el entrante tiene un problema que requiere el rescate y el reconocimiento de asistente de seguridad que el participante tiene el problema

Tiempo de contacto:

El tiempo tomado por el asistente para contactar el equipo del rescate.

Tiempo de respuesta:

El tiempo tomado por los rescatadores para llegar en la escena del rescate después del contacto.

Tiempo de evaluación:

El tiempo tomado por un equipo del rescate para evaluar el problema y determinar la estrategia a realizar un rescate seguro y eficiente.

Tiempo de preparación:

El tiempo tomado por un equipo de rescate para establecer el sistema de rescate.

Tiempo de rescate:

El tiempo tomado por el equipo de rescate para alcanzar, tratar, empacar y para evacuar a la víctima del espacio confinado.

4.3.2.6 Pautas a seguir para el rescate. El procedimiento de rescate se realizará una vez se presente un evento de enfermedad súbita o accidente que el trabajador sufra mientras realiza la labor.

- Quien realice procedimientos de rescate deber estar certificado para ello, tanto académicamente como en forma práctica a través de la realización de simulacros en rescate.
- Se deberá tener un kit de rescate completo, para los frentes:

Campamento

Frente de trabajo

- La empresa deberá contar con los siguientes elementos mínimos de rescate, todos debidamente certificados:

Radios de comunicaciones, 2 poleas dobles, 2 jumar o ascendedores de mano, 2 cuerdas mínimo de 50 mts, 10 mosquetones, 1 freno para cuerda, arnés, eslinga, casco, 2 Cintas tipo tie off, 3 cintas en aro, 1 descendedor auto bloqueante, camilla rígida, inmovilizador cervical, férulas, 1 botiquín portátil (vendas elásticas, venda fija, venda triangular, Isodine solución, Isodine espuma, gasa estéril, parche ocular, copitos, curas, tijera de trauma, termómetro, pinzas, espejo pequeño, esparadrapo, guantes estériles, tapabocas, mascarilla R.C.P. desechable).

- Cuando se presenta el evento el trabajador calificado para realizar el rescate deberá tener en cuenta:

No deberá iniciar el rescate sin colocarse el debido equipo de protección

Identificar en forma rápida la cinemática del evento

Notificar del evento a los organismos de socorro (interno) en forma inmediata. Tener a disposición los números de emergencia.

Si el evento ocurre realizándose la actividad de Montaje de Aerodeslizadores, filtros y elevadores del proyecto de Cemento el trabajador encargado del rescate deberá subir con radio, el botiquín portátil y los equipos para rescate definidos.

- Se recomienda contar con una brigada de rescate que permita la atención de cualquier evento en forma oportuna, teniendo en cuenta que el rescate debe estar apoyado por lo menos de dos personas, quienes estarán atentos de proveer de algún otro equipo de primeros auxilios (camilla o inmovilizadores) y equipo de rescate que se requiera. Lo anterior teniendo en cuenta que el paciente puede ser estabilizado en la plataforma y pueda bajarse por sí mismo.

- Asegurar el área con mecanismo de medidas colectivas las cuales deben garantizar que la maniobra de rescate sea exitosa y que terceros no salgan afectados, y a su vez no afecten el proceso de rescate.
- Al principio de cualquier actividad de trabajo donde la protección ante caídas sea un problema debe identificarse y discutirse planes de rescate con todos los empleados para el caso de una caída
- Todos los trabajadores de la empresa involucrados en una caída se enviarán para una evaluación médica para determinar la magnitud de las lesiones.
- Siempre se debe realizarse una doble verificación de los sistemas de protección contra caídas usadas durante el rescate

4.3.2.7 Etapas generales para el rescate. *Acceso al accidentado:* despliegue y traslado del rescatista hasta el lugar del accidentado, esta maniobra es delicada y requiere tener en cuanta todos los parámetros técnicos para asegurar al rescatista.

- *Rescate del accidentado:* el rescatista por medio de una maniobra toma al accidentado y lo desplaza a un lugar seguro, es aquí donde se ve si la evaluación y la planeación de la maniobra fue adecuada (dependiendo de las características del evento hay diferentes tipos de maniobra).
- *Estabilización y remisión del accidentado:* después de estar en un lugar seguro el rescatista debe estabilizar al accidentado y remitir a un sitio donde se le brinde la asistencia médica.
- *Evaluación de la maniobra o proceso de rescate:* espacio en donde se evidencia los posibles errores o fallas del rescatista o equipos, este paso es fundamental para

retroalimentación de los rescatistas. Es importante la evaluación del desempeño de los rescatistas para el proceso de mejoramiento.

- *Verificación de condición de los rescatistas:* si es necesario en este paso se debe hacer una revisión médica del rescatista donde se asegura la condición saludable del mismo.

4.3.2.7.1 Recursos. *Elementos de protección personal (EPP):* los EPP necesarios son: casco con resistencia y absorción de impactos y barboquejo de tres puntos, gafas de seguridad para proteger de impactos y rayos UV, protector auditivo de absorción, guantes antideslizantes flexibles, botas de punta de acero para mayor agarre. Dichos elementos serán de uso obligatorios en todo momento.

Elementos de protección contra caídas (EPCC): los EPCC necesarios son: arnés, eslinga con absorbedor de impactos, descendedor auto bloqueante.

Elemento de rescate (ER): radios de comunicaciones, 2 poleas dobles, 2 jumar o ascendedores de mano, 2 cuerdas mínimo de 50 mts, 10 mosquetones, 1 freno para cuerda, arnés, eslinga, casco, 3 cintas tipo tie off (por si se requiere punto de anclaje), 3 cintas en aro, 1 descendedor auto bloqueante, camilla rígida, inmovilizador cervical, férulas, 1 botiquín portátil (vendas elásticas, venda fija, venda triangular, Isodine solución, Isodine espuma, gasa estéril, parche ocular, copitos, curas, tijera de trauma, termómetro, pinzas, espejo pequeño, esparadrapo, guantes estériles, tapabocas, mascarilla R.C.P. desechable).

4.3.2.7.2 Procedimiento de rescate. Durante el desarrollo de estos trabajos es posible que el trabajador que las ejecute caiga donde está operando quedando suspendido o que pierda el sentido en la superficie donde está. En ambos casos se requiere de su rescate.

Acosta y Acosta Construcciones S.A.S. Ha establecido un plan de rescate, donde se establece los posibles rescates del trabajador mencionados a continuación:

- *Antes de la emergencia:* capacitación y entrenamiento. La empresa Acosta y Acosta entrenará y capacitará al personal en el procedimiento de rescate, el cual se tendrá en cuenta las condiciones generales y específicas de cada lugar de trabajo.

Para cualquier plan de rescate se debe contar con un personal entrenado e idóneo, por tal razón se debe crear un grupo de brigadistas en la empresa. Dentro de este grupo de brigadistas debe existir un comité de seguridad el cual será el encargado de crear todo el plan de contingencia y así mismo la elaboración de las brigadas.

Este comité se encuentra conformado por: un director de emergencia, un jefe de mantenimiento y un jefe de seguridad. Como se indicaba anteriormente, este comité es quien organiza las brigadas, del éxito de cualquier plan de emergencia o rescate es planear y realizar entrenamiento de dichas brigadas.

Tanto el jefe y subjefe de la brigada debe contar con sustitutos, así mismo en las áreas donde se realizan las brigadas de acuerdo a las actividades que desarrolla la empresa, debe contar con dos brigadistas.

Con respecto al plan de rescate que se presente en un momento dado, se debe tener en cuenta las condiciones del espacio confinado donde se va a realizar el ingreso para el rescate, de esta manera se dimensiona los equipos requeridos para efectuar la actividad. Sin embargo, es importante que todo trabajador que ingrese a realizar sus labores en este tipo de espacios confinados se encuentre conectado a una línea de seguridad, que consiste en proporcionar una extracción de emergencia o una guía para su salida de nuevo al espacio exterior.

Por tal razón se emplean algunos tipos de materiales o equipos que son indispensables en el momento de realizar la actividad de rescate.

Tabla 7. Procedimiento de rescate

Tipos de equipo	Descripción
Arnés de 5 o 7 argollas 	Arnés de 5 argollas: las argollas se encuentran ubicadas en la parte frontal, pélvica, dorsal y dos de posicionamiento. En el caso de la argolla pélvica, permite que el rescatista tenga más posibilidades de ejecutar maniobras requeridas y a su vez es el punto de equilibrio de su cuerpo.
Wristlets o brazalete en cinta 	Es empleado en espacios confinados muy reducidos como tuberías. El rescatista entra al espacio confinado con el wristlets asegurando a la persona que va en su rescate de brazos o de tobillos. En este caso la persona que va a ser rescatada no cuenta con el equipo de recuperación.
Camillas completas o medio cuerpo 	Este tipo de camillas se utilizan cuando se sospecha que la persona a rescatar presenta algún tipo de lesión de columna. El uso de estas camillas depende del área y las dimensiones de la entrada al espacio confinado si lo permite.
Sistema Wincher 	Este tipo de sistemas es el más empleado, porque aparte de permitir realizar el descenso de un trabajador, evita la caída de algún trabajador, además de que permite volver a retornarlo de forma rápida hacia el exterior del espacio confinado. Las líneas de seguridad o de vida son empleadas en algunas condiciones especiales: cuando la persona que entra al espacio confinado es quien maneja el sistema de descenso; si el sistema de descenso no se detiene de forma automática si se presenta una caída o si el sistema no tiene la resistencia adecuada. En el caso de espacios confinados horizontales, se pueden emplear aparejos que tienen una cuerda y dos o más poleas. Los más utilizados son el 3:1 y 4:1

Es importante tener en cuenta que no se puede nunca improvisar una actividad de rescate por la seguridad de todo el personal.

Los espacios confinados se clasifican de acuerdo a la posibilidad que se tiene de supervivencia, por tal razón se clasifica en espacio confinado vital o letal. Las personas que se dediquen a este tipo de actividades de rescate deben tener una evaluación psicológica previa, así como pre entrenamiento en espacios similares. La importancia de la evaluación psicológica es sumamente importante, puesto que no todas las personas se encuentran en la capacidad de entrar a este tipo de espacios donde el aire y las condiciones del área son complicadas. Por tal razón la persona que entre a un rescate debe manejar diferentes tipos de sentimientos como claustrofobia, fatiga, falta de ventilación, entre otras, con el fin de no perder el control y ejecutar de la mejor manera su función de rescate.

El grupo de rescatistas deben contar con algunos equipos necesarios para su entrada en el espacio confinado, los cuales se mencionan a continuación:

- Debe llevar equipo de protección respiratoria tanto el rescatista como para las personas que vayan auxiliar.
- Elementos de atención pre hospitalaria o primeros auxilios.
- Sistemas de ventilación.
- Sistema Wincher

Al momento de presentarse algún tipo de emergencia, lo primero que se debe hacer es mirar las condiciones del espacio, el estado de las víctimas, cuáles son los peligros que se encuentran dicho espacio, y muchos aspectos más que se deben ir analizando en los pasos a seguir para el rescate.

En una primera fase el jefe de la brigada, organiza de manera inmediata a su personal, comanda la valoración de la atmósfera del sitio, evalúa qué peligros pueden presentarse, establece los recursos con los que cuenta y valora la supervivencia de la víctima. Como segundo paso el jefe se asegura de la seguridad que tiene el área y asigna la entrada por parejas. Por cada pareja que entre, debe haber un equipo de recuperación. Además de este grupo de brigadistas, se debe tener un grupo grande de personas encargadas de diferentes funciones esenciales para poder llevar a cabo de manera exitosa el rescate.

Además, debe haber una persona encargada desde el centro de monitoreo, la cual se encarga de toda la logística, un jefe de seguridad el cual se encuentra pendiente de toda la actividad, un grupo médico quienes tienen como función la atención prioritaria de las víctimas, personal encargado del monitoreo atmosférico constante, así como del sistema de ventilación. También es necesario un grupo de descontaminación en el caso de los espacios que contengan algún material que sea clasificado como peligroso. Además de estos grupos de personas, debe estar presente una persona que sea quien cargue las botellas de aire, así como la persona encargada de instalar todo el sistema de polipasto o aparejo.

Después de estar todo el equipo listo, se procede a la entrada del grupo encargado, en donde es muy importante la comunicación entre las personas que entran en el lugar, tener presente estar revisando las líneas de aire, de los obstáculos que se encuentren en el área y no perder el enfoque de su misión. Cuando se hallan a las víctimas, el siguiente paso es comunicarle al grupo de aparejo todo lo que sucede en el interior, seguido de inmovilizar a la víctima. Dado el caso que se requiera el intercambio de grupos de entrada se debe:

- Dar información del lugar donde se encuentran, ubicación de las víctimas
- Tener comunicación con el nuevo grupo de las actividades realizadas por el grupo saliente.

Al momento de la salida de la persona rescatada, se debe llevar a cabo las siguientes indicaciones:

- Mantener las líneas de aire libre de cualquier obstáculo, tener constante comunicación con el grupo de aparejo al momento de la salida para cualquier inconveniente que se pueda presentar.

Finalmente, en la fase de terminación, el jefe de la brigada debe asegurarse que todo su grupo haya salido del espacio confinado y es muy importante en el informe que realice después de la actividad de rescate, documentar todas las acciones que se llevaron a cabo, así como los inconvenientes presentados, con el fin de tenerlos en cuenta para próximas ocasiones.

4.3.2.8 Controles de cambios.

Figura 4. *Control de cambios para el procedimiento en espacios confinados*

Versión	Fecha de actualización	Descripción del cambio	Responsable
1	22-04-2022	Versión inicial	
Elaboró	Revisó	Aprobó	
Coord. SSTA	Director de obra	Gerente de proyecto	

4.4 Presupuesto

Para la elaboración e implementación de los procedimientos tanto de trabajo en espacios confinados y procedimiento de rescate que se desarrolla en este proyecto investigativo, se tuvieron

en cuenta valores en pesos, la duración en tiempo de cada una de las fases, teniéndose discriminadas económicamente tanto el diseño y ejecución de los procedimientos tanto de trabajo en espacios confinados y procedimiento de rescate como parte fundamental del Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo para la empresa Acosta y Acosta, en la siguiente tabla se describirá la duración, los recursos humanos, recursos financieros, y desplazamientos de cada una de las fases contempladas en la planificación del proyecto (cronograma).

Tabla 8. *Presupuesto de la consultoría*

Costo elaboración e implementación	
Fases	Total
Fase 1	350.000
Fase 2	200.000
Fase 3	1.000.000
Total, Neto	1.550.000
Improvisto 10%	155.000
TOTAL	1.705.000

Para llevar a cabo la ejecución del proyecto dentro de sus fases las cuales son cuatro (4) comprendiendo una duración de 12 meses y en días serían 246 días, para este se tiene estimado un valor neto de \$1.550.000 con un cálculo de imprevistos del 10%, para un total de \$1.705.000, este valor contemplará los recursos necesarios para la realización completa de cada actividad de las fases para la correcta ejecución del proyecto.

5. Análisis de resultados del trabajo

A lo largo de la investigación se concluye que la aplicación de los procedimientos tanto de trabajo en espacios confinados y procedimiento de rescate en la empresa Acosta y Acosta, resulta indispensable su aplicación, logrando mayor eficacia de los recursos tanto financiero como de talento humano, ya que facilita la estandarización y aplicación de procesos.

Las resolución 0491 de 2020 y las normas de seguridad industrial son de vital importancia en la elaboración e implementación de los procedimientos tanto de trabajo en espacios confinados y procedimiento de rescate, para todos los procesos constructivos y de igual manera para este proyecto investigativo, en el cual se tuvieron en cuenta valores en pesos, la duración en tiempo de cada una de las fases, teniéndose discriminadas económicamente tanto el diseño y ejecución de los procedimientos como parte fundamental del Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo para la empresa Acosta y Acosta, observando que la inversión de creación y aplicación de la guía no tiene un valor significativo en comparación con el valor de las sanciones que acarrearían siendo el capital de la empresa Acosta y Acosta el afectado ya que se verían reflejados en un eventual detrimento de la empresa, en caso de presentarse un siniestro.

Proteger a los trabajadores de la empresa Acosta y Acosta de forma individual, ya que así, se reduce cualquier tipo de amenaza o riesgo al que se encuentre expuesto a diario por la ejecución de proyectos donde se ejecutan trabajos en espacios confinados, utilizando las diferentes medidas preventivas, buscando siempre preservar la salud e integridad de los trabajadores, evitando accidentes que puedan tener consecuencias negativas y reduciendo su capacidad de daño con el uso obligatorio de los EPP y el uso de equipamiento el cual se utiliza para hacerlo menos susceptible a las enfermedades profesionales. Estos no solo comprometen su capacidad de trabajo, sino que pueden generar reflejos futuros incluso irreversibles.

Para la aplicación de los diferentes estándares y normas de seguridad es necesario que cada uno de los actores se involucren de manera activa en la aplicación de las normas de seguridad industrial, ya que cada uno en la medida de su responsabilidad, debe comprometerse y contribuir a generar el cambio organizacional, lo cual los beneficiará a cada uno de ellos individualmente y a la organización en su conjunto, por eso es necesario entender que para el desarrollo de la cultura

preventiva es importante un proceso continuo de formación e información de todos los colaboradores.

El éxito de un sistema de seguridad está centrado en una unidad bien dependerá directamente del grado de involucramiento que tenga cada uno de los trabajadores empezando por la alta gerencia, así como todos los que laboran en la empresa independientemente del Rango que sustente este involucramiento se logra a través del proceso de concientización y sensibilización con respecto a los beneficios de la implementación de un sistema de seguridad salud y trabajo.

5.1. Conclusiones

Se elabora y se hace entrega a la Empresa Acosta y Acosta del procedimiento de trabajo y procedimiento de rescate aplicado a espacios confinados, específicamente en la excavación para construcción de caissons.

A partir de lo establecido en la legislación colombiana (Resolución 0491 de 2020), se analiza los riesgos que se pueden presentar durante la excavación para construcción de caissons y se hace un análisis de todos los aspectos establecidos en la resolución para tener en cuenta en la realización del trabajo en el espacio confinado, obteniendo como resultado un procedimiento de trabajo seguro que garantiza la salud y vida de los trabajadores de la empresa.

Mediante el aporte que se realiza a la empresa Acosta y Acosta con el procedimiento de trabajo, se logra establecer las pautas, los requisitos y las condiciones de seguridad industrial que debe contar todo el personal de trabajo para poder ejecutar dicha actividad, en caso contrario, no se debe permitir su ejecución.

Se da a conocer la relación que tiene el trabajo en espacio confinados con trabajo en alturas, resaltando en el documento las indicaciones a seguir para un trabajo seguro minimizando los riesgos que se puedan presentar de estos dos ámbitos.

Dicho documento logra permitir dar una visión general a sus lectores y específicamente a los trabajadores de la empresa Acosta y Acosta sobre todo lo relacionado a espacios confinados, su clasificación, los peligros a los que se pueden encontrar expuestos, el tipo de atmósferas a la que se exponen, entre otros elementos fundamentales que le contribuyen a su conocimiento y aprendizaje.

5.2 Recomendaciones

Para iniciar obras y en trabajos en espacios confinados se debe hacer estudio previo del terreno donde se va a ejecutar dicha actividad, lo cual permitirá hacer replanteo de la metodología de trabajo para el desarrollo de las actividades y el tipo de seguridad tanto física como en equipos que se requiere emplear y las diversas medidas preventivas para asegurar la viabilidad del terreno estableciendo así la sección de terreno a usar, la profundidad, todo el sistema de estabilidad para sostener el trabajo, etc.

Los trabajos en espacios confinados deben ser supervisados siempre por el jefe inmediato, encargado, responsable de salud y seguridad o una persona competente asignada, donde el responsable, debe garantizar la disponibilidad de los recursos para el ingreso y salida de del personal ejecutante del trabajo para elaboración de caisson, teniendo siempre en cuenta la demarcación de las áreas de trabajo. Se deberá inspeccionar el lugar de trabajo en forma continua.

Se debe cumplir siempre con el sistema de prevención de deslizamientos de tierra, el cual debe ser adoptado por la persona a cargo o el director de la Obra o de quien sea el responsable de

la seguridad en obra. Antes de dicha intervención se debe hacer estudio Geotécnico del terreno donde se ejecutarán las obras, donde el director de obra o encargado debe adoptar la manera correcta de trabajo que se va a ejecutar adoptando planes de contención, buscando siempre la protección de los ejecutores y la prevención de accidentes laborales.

La prevención está ligada a factores primordiales, como asumir las propias responsabilidades y deberes; por tanto, la planificación de las actividades debe estar direccionadas hacia el respeto a la vida y la dignidad de los trabajadores, lo que se traduce también en beneficios económicos para las empresas, ya que la accidentalidad genera ausentismo y baja productividad, además de los grandes detrimentos económicos debido a las pérdidas humanas.

Se debe considerar siempre la situación más desfavorable en cuanto a resistencia del terreno, es decir, se debe prever que puede ocurrir la peor consecuencia y tomar las medidas de prevención más eficaces y más seguras, ante la duda optar por soluciones de sostenimiento del terreno.

Es necesario prevenir y minimizar los riesgos en las actividades laborales que reparen las consecuencias, ya que todas las actividades que se ejecutan tienen unos peligros inherentes a ellas. Debido a esto ningún jefe inmediato o empleador puede desligarse o desentenderse de su deber de proteger la vida y la salud de sus colaboradores.

Referencias

- Álvarez Nieto, L., & Rubiano Acosta, E. (2020). Análisis comparativo de la normatividad para trabajos en espacios confinados, entre la Resolución 0491 de 2020 de la República de Colombia y Norma OSHA - 29 CFR 1910.146 (Especialización). Universidad Distrital Francisco José De Caldas. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/25543/AlvarezNietoLuisEnriqueRubianoAcostaEdisonFernando2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ARL SURA. (s.f) *Generalidades - Espacios confinados.* https://www.arlsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3856#:~:text=OSHA%2029%20CFR%201910.146.&text=Espacios%20confinados%20incluyen%20b%C3%B3vedas%20subterr%C3%A1neas,subterr%C3%A1neas%20y%20tuber%C3%A1das%20de%20distribuci%C3%B3n.
- ARL SURA. (s.f) *Ingreso y rescate.* https://www.arlsura.com/images/tar/docs/confinados/espacios_confinados_ingreso_rescate.pdf
- ARL SURA. (s.f.) *Prevención, preparación y respuesta ante emergencias en espacios confinados.* <https://www.arlsura.com/index.php/304-espacios-confinados-tar/3864-prevencion-preparacion-espacios-confinados>
- Consejo Colombiano de Seguridad (2019). Especial Centenario de la OIT 1919-2019 El futuro del trabajo que queremos. Protección y Seguridad. <https://ccs.org.co/wp-content/uploads/2019/09/Proteccion-y-Seguridad-Mayo-Junio-2019-min.pdf>.
- García Hurtado, A., & Realpe Rivera, J. (2014). Desarrollo del procedimiento de trabajo seguro (pts) para las actividades que se realizan en espacios confinados de la Universidad ICESI

(Pregrado).

Universidad

ICESI.

https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/77643/1/desarrollo_procedimiento_trabajo.pdf

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (1979, 22 mayo). Resolución 2400 de 1979. ARL SURA. https://arlsura.com/files/resolucion_2400_1979.pdf

Ministerio de Trabajo, República de Colombia (2020). Resolución número 0491 de 2020. <https://ccs.org.co/wp-content/uploads/2020/02/Resolución-0491del-2020-reglamento-trabajo-sdeguro-en-espacios-confinados.pdf>

Ministerio del Trabajo. (2012, 23 julio). Resolución 1409 de 2012. 23 julio 2012, Ministerio del Trabajo.

https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/45107/resolucion_00001409_de_2012.pdf

Ministerio del Trabajo. (2020, 30 noviembre). Resolución 2605 de 2020. 30 noviembre 2021, Ministerio del trabajo.

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/45087/2605.PDF/60c0385f-9d9d-82e7-22d3-47607112d23d?t=1606844138778>

Ministerio del Trabajo. (2020,24 febrero). Resolución número 0491 de 2020. 24 junio 2021, Consejo Colombiano de Seguridad. <https://ccs.org.co/wp-content/uploads/2020/02/Resolucion-0491del-2020-reglamento-trabajo-sdeguro-en-espacios-confinados.pdf>

Occupational Health & Safety-OH&S (2018). CONFINED SPACES: How to Change the Statistics of Confined Space Injuries and Fatalities. <https://ohsonline.com/Issues/2018/08/August-2018.aspx?m=1>

Ramírez Albadán, R. (2020). “Análisis de la Gestión Preventiva de Trabajo en espacios confinados en Colombia”; Trabajo de Grado. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá.

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/37038/Ram%C3%ADrezAlbad%C3%A1nRa%C3%BAIHern%C3%A1n2020.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Universidad Industrial de Santander (2012). Procedimiento de trabajo seguro en espacios confinados.

<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/talento%20humano/salud%20ocupacional/procedimientos/PTH.60.pdf>

Universidad Politécnica de Valencia. Instrucción: Trabajos en espacios confinados.

<https://www.sprl.upv.es/pdf/IT%20Trabajos%20en%20espacios%20confinados.pdf>

Apéndices

Apéndice A. Lista de chequeo de vaciado de concreto

LISTA DE CHEQUEO FUNDIDA CAISSON				
SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y AMBIENTE				FECHA
GESTIÓN DE RIESGOS Y MEJORA CONTINUA				
#	ITEM A CALIFICAR	SI	NO	OBSERVACIONES
1	El area de trabajo se encuentra limpia y organizada			
2	El area del caisson se encuentra libre de objetos y materiales que puedan caer accidentalmente al interior del mismo.			
3	Se realizó la charla preoperacional de fundida del caisson			
4	Se realizó ATS y permiso de trabajo para ingreso a espacio confinado			
5	Se realizó ATS y permiso de trabajo en alturas			
6	Se realiza inspección preoperacional de molinete			
7	Extraer al personal que se encuentre dentro del caisson			
8	Instalación de tubo de vaciado			
9	Instalación de plataforma de vaciado			
10	Trabajadores anclados y asegurados en area perimetral de caisson			
11	Instalación de tubería corrugada de 6", con armado de gancho en la punta y enlazado en cada extremo			
12	Las uniones entre tubos estan aseguradas con tortones y amarradas con alambre			
13	Instalación de embudo de vaciado			
14	Se inspecciona conformidad en instalación y empalme de la tubería, antes del ingreso de personas			
15	Trabajador ingresa a Caisson para distribuir el vaciado del concreto			
16	Una vez finalizado el vaciado de concreto, se extrae al personal que se encuentra dentro del caisson.			
17	Se retira plataforma de vaciado.			
18	Se retira tubería y accesorios del caisson (personal anclado)			
DATOS DEL RESPONSABLE DEL AREA				
NOMBRE:			C.C. No.:	
CARGO:			FIRMA:	
EJECUTORES DEL TRABAJO				
VER LISTADO DE ASISTENCIA ADJUNTO				

Apéndice B. *Permiso para trabajos de espacios confinados para vaciado de concreto para excavaciones superiores de 1.20 m con riesgo de caída de alturas. (1)*

Apéndice C. *Permiso para trabajos de espacios confinados para vaciado de concreto para excavaciones superiores de 1.20 m con riesgo de caída de alturas. (2)*

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
--	-------	--------	-----------	--------	---------	--------	---------

[illegible]

Apéndice E. Permiso para trabajos de espacios confinados para vaciado de concreto para excavaciones superiores de 1.20 m con riesgo de caída de alturas. (4)

MEDICIÓN ATMOSFÉRICA		Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
39	Se realizó medición de gases - Verificación de atmósfera para trabajar y se registró en el EOR-029-SST Control Gases Fuentes de Trabajo 2															
40	Los niveles de gases monitoreados cumplen VLP(s) Decreto 1886 de 2015.															
PLUMA.		Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo		
		SI	NO	NA	SI	NO	NA	SI	NO	NA	SI	NO	NA	SI	NO	NA
41	El sistema eléctrico se encuentra en buenas condiciones.															
42	El sistema mecánico se encuentra en buenas condiciones.															
43	El sistema de cable de acero y grapas o perros están en buen estado y funcionales.															
44	El equipo se encuentra bien anclado y debidamente nivelado.															
45	Se cuenta con guarda de seguridad protectora en partes móviles o giratorias.															
45	El gancho de izaje se encuentra en buen estado, con apertura de garganta menor al 10% según fabricante y cuenta con pedestalillo?															
CONDICIONES SEGURAS PARA IZAJE DE CANASTAS.		Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo		
		SI	NO	NA	SI	NO	NA	SI	NO	NA	SI	NO	NA	SI	NO	NA
46	Se cuenta con adecuada iluminación del lugar de trabajo al exterior e interior de la excavación.															
47	Se cuenta con Permiso de Trabajo de Izajes.															
48	Se cuenta con Plan de Izaje.															
49	Se cuenta con Preoperacionales de la Grúa.															
50	Se cuenta con Preoperacionales de Aparejos.															
51	Se cumple con las condiciones mínimas de SST para realizar el Izaje (Cumplimiento de Normas Cardinales de la ASME B30.3, ASME B30.5 Y ASME B30.9.															
52	Se le indicó al personal que antes de levantar o izar una carga no podrá estar debajo de la misma, no podrá estar en la trayectoria, no podrá agarrarla con sus manos (debe usar vientos - cuerdas guías).															
53	Se le indicó claramente al personal que antes de mover un puntal de una canasta metálica que se encuentre trabada y levantada con ayuda mecánica de una grúa, el trabajador por norma de SST, no podrá ubicarse sobre el puntal o traba (acaballarse), ya que podría poner en riesgo su vida. En este caso debe ubicarse lateralmente al puntal al moverlo para prevenir que en caso accidental de movimiento del mismo no															
54	Se le indicó al personal Aparejador y Operador Certificado mantener el contacto visual en todo momento y solamente recibir ordenes él uno del otro sólo bajo código de señales internacionales de izaje seguro de cargas.															
55	Se le indicó al personal Aparejador y Operador Certificado garantizar utilizar la técnica de aparejamiento aprobada por CHEC para prevenir y controlar un Accidente Grave ó Fatal.															

Apéndice F. Registro de las personas autorizadas para realizar la actividad

REGISTRO DE LAS PERSONAS AUTORIZADAS PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD									
		FIRMA DE LOS TRABAJADORES							
	NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS	CÉDULA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Vo.Bo. SST del frente

Vo.Bo. Ing. Residente: _____Vo.Bo. Encargado del contratista: _____

Observaciones _____
