

**PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS,
SECTOR CONSTRUCCIÓN, ETAPA DE EXCAVACIÓN EN CAISSON. MANIZALES**

2020

Claudia Patricia Arias Vanegas

Vanesa Delgado Márquez



**UNIVERSIDAD DE
MANIZALES**

Universidad de Manizales

Facultad de Ciencias Sociales y Humanas

Especialización en Gerencia de la Salud y Seguridad en el Trabajo

Manizales

2020

Tabla de contenido

1.	Planteamiento del problema	4
2.	Pregunta problema	7
3.	Justificación	8
4.	Objetivos	10
	Objetivo general	10
	Objetivos específicos	10
5.	Marco de antecedentes	11
6.	Marco teórico.....	14
8.	Marco normativo	21
9.	Referente metodológico	23
10.	Resultados.....	27
	Infografía.....	31
11.	Discusión	43
12.	Conclusiones	46
13.	Recomendaciones	48
14.	Bibliografía	50

Índice de Tablas

Tabla 1. Cuadro de datos de accidentalidad	6
Tabla 2. Determinación del nivel de probabilidad.....	24
Tabla 3. Determinación del nivel de consecuencia.....	24
Tabla 4. Nivel del riesgo - NIVEL DE RIESGO = P X C.....	25
Tabla 5. Significado del nivel de riesgo	25
Tabla 6. Descripción y paso a paso de las actividades	27
Tabla 7. Responsables de la actividad	34
Tabla 8. Elementos de protección personal	35
Tabla 9. Elementos protección contra caída	35

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Espacio Confinado.....	5
Ilustración 2. Valoración de riesgos	29

1. Planteamiento del problema

El sector de la construcción es una de las industrias más antiguas y al mismo tiempo una de las que más le aporta al crecimiento de nuestro país, también está calificada dentro de las actividades de mayor riesgo ocupacional en Colombia por la diversidad y peligrosidad de las tareas que se desarrollan cotidianamente, según lo plantea la (S.A., 2019), la construcción fue el sector de la cuarta economía de América Latina que más creció en 2018 con una expansión de 4,2 % frente al año previo y en 2019 y 2020 busca mantenerse como uno de los principales motores, pese a los retos que enfrenta.

Una de las principales características de la construcción en relación con las demás actividades económicas, se debe principalmente a la inestabilidad de los trabajadores en su oficio, a las condiciones socioeconómicas, nivel de escolaridad y a que han realizado su trabajo de forma empírica y de generación en generación.

Una de las actividades de la construcción, es la realización de la etapa de cimentación, la cual es conocida como “caisson” (por su nombre en francés), el cual generalmente es de forma circular, este tipo de cimentación se construye cuando se requiere soportar mucho peso y el terreno no cuenta con gran resistencia, de esta forma se compensa el peso de la estructura y se realiza contención de tierras.

Los caisson son espacios confinados, los cuales se expresan según la resolución 0491 (2020). como:

Espacios confinados son aquellos que: no están diseñados para la ocupación continua del trabajador, tiene medios de entrada y salida restringidos (dimensión y/o forma) o limitados (cantidad), son los suficientemente grandes y

configurados, como para que permitan que el cuerpo de un trabajador pueda entrar.

Dentro de las tareas para la realización de la etapa de construcción de caisson se encuentra el proceso de excavación, el cual se ejecuta de acuerdo con los planos de diseño que se realizan antes del proceso constructivo.



Ilustración 1. Espacio Confinado.

Fuente: Pozos de Cimentación Arl Sura.

Existen diversos peligros asociados a esta tarea como físicos, debido a las vibraciones producidas por la maquinaria que se utiliza, el ruido por el alto sonido que producen dichas maquinarias al ser operadas, la iluminación la cual se vuelve deficiente a medida que avanza la excavación en la cimentación, radiaciones ionizantes por exposición al sol, así como también existen los peligros por riesgo químico esto debido a que; al ser un espacio confinado pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables y micropartículas sostenidas en el aire, peligros biológicos por contacto con aguas subterráneas y macro o microorganismos, biomecánicos por las posturas prolongadas, sobre esfuerzo al manipular los equipos, mecánico por manejo de

herramientas, golpes con materiales y caída de objetos, también los peligros conocidos como condiciones de seguridad por caída de alturas negativas, esto debido a la naturaleza de la actividad ya que debe realizarse a menos de 1.50 mts de la superficie, espacios confinados en el cual se pueden presentarse derrumbes ocasionados por el tránsito de maquinaria que circule cerca al lugar donde se ejecuta la tarea de excavación y conlleve a movimientos de tierra inesperados, de igual forma la falta de orden y aseo en el entorno, también se contemplan los peligros por fenómenos naturales como sismos, inundaciones, deslizamientos entre otros.

De acuerdo con lo anterior, se puede evidenciar que la accidentalidad en esta labor puede ser frecuente y más aún cuando no se diseñan ni implementan procedimientos seguros para la realización de la tarea. Según datos de FASECOLDA se presenta el siguiente consolidado de accidentalidad en labores de construcción en la etapa de excavación para el año 2019:

Tabla 1. Cuadro de datos de accidentalidad

CLASE DE RIESGO	SECTOR ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA	NRO. EMPRESAS	PART. % NRO. EMPRESAS	NRO. TRAB. DEP.	NRO. TRAB. INDEP.	TOTAL TRABAJADORES	NRO. ACC. TRAB. CALIF.
V	Construcción	5451101-Trab. demolición y prepar. terrenos para construcción edificaciones incluye solo a a trab. demolición y excavación.	31	1,82%	125	4	129	40

Fuente: Fasecolda

A continuación, se menciona que, las dos empresas donde se realiza el presente proyecto pertenecen al sector de la construcción, una de ellas en obras de infraestructura vial que ejecuta sus actividades entre los sectores de La Manuela y La Pintada y la otra en actividades de acueducto y alcantarillado ejecutando actividades en la ciudad de Manizales, estas dos requieren la realización de “caisson” para la construcción de sus diferentes proyectos.

La caracterización de la accidentalidad en las dos empresas en el año 2018 se presentó de la siguiente manera: En una de las empresas se presentaron 10 accidentes laborales, 7 de ellos en la

etapa de cimentación con un porcentaje del 70%, en la otra empresa se presentaron 31 accidentes de trabajo durante el año 2018 y 12 de estos dieron lugar mientras se realizaba el proceso de cimentación con un porcentaje del 39%.

Teniendo en cuenta los datos anteriores se evidencia la ausencia de las medidas de control para el ingreso seguro a los caisson y con alto riesgo en la etapa de excavación, más aún cuando en Colombia solo hasta el 24 de febrero del presente año se dio a conocer la resolución 0491 por la cual se establecen requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo del trabajo en espacios confinados y hasta entonces solo se ha contado con apoyo de normas internacionales como OSHA 29 CFR 1910.146 (Trabajo en Espacios Confinados), normas nacionales como la Ley 685 (código de minas) y el Decreto 1335 de 1987 (seguridad subterránea en minas).

Por lo tanto, surge la siguiente pregunta.

2. Pregunta problema

¿Cuáles son los controles de seguridad durante la etapa de excavación en caisson para dos empresas del sector construcción durante el año 2020?

3. Justificación

En la actividad económica de obra civil sector construcción, más precisamente para la etapa de excavación en “caisson”, es necesario implementar medidas de seguridad que conlleven a una amplia reducción de accidentes y enfermedades laborales, por tal razón es de gran **utilidad** realizar un procedimiento de trabajo seguro para actividades en espacios confinados, específicamente en la excavación de “caisson”, que sea aplicable a las dos empresas de obra civil de la ciudad de Manizales y que genere un impacto positivo en los indicadores de accidentalidad, logrando así una muestra importante de trabajadores sanos y condiciones seguras para la realización de sus actividades, teniendo en cuenta los riesgos y peligros asociados a la labor y con los parámetros normativos para evaluar una atmósfera segura que permita autorizar el ingreso de los trabajadores a los espacios confinados de acuerdo a los valores límites permisibles y los controles implementados para generar aceptación a cada uno de los riesgos que se encuentran durante el desarrollo de la actividad y así obtener medidas de control para trabajador dentro del espacio confinado.

Por lo tanto, este proyecto resulta **novedoso** puesto que no se evidencian procedimientos específicos para esta etapa de excavación en caisson y este documento posee un paso a paso específico y detallado para la realización del trabajo seguro en dicha actividad, así mismo, contiene lineamientos de las normas nacionales (Actual resolución 0491 del 24 de febrero de 2020) e internacionales (NTC 223: trabajo en recintos confinados “ministerio de trabajo y asuntos sociales España), entre otras para su elaboración, de esta forma se contribuye al diseño de un procedimiento que ayuda a modificar y mejorar los controles de seguridad para el ingreso a la realización de la tarea para dos empresas del sector construcción de la ciudad de Manizales y

de igual forma pueda ser aprovechado en las diferentes empresas que realicen la misma actividad.

La realización del procedimiento va motivado a la necesidad de las dos empresas y proporciona métodos de trabajo seguros en la actividad de excavación en “caisson”, así mismo, es de **interés** debido a que obedece al control de los riesgos específicos por atmósferas peligrosas, que pueden generar daño no solo al medio ambiente sino también a los trabajadores y que requiere de mediciones ambientales frecuentes para el control de las mismas, también contiene la identificación, evaluación y medidas de intervención para cada riesgo asociado a la actividad, como los físicos, químicos, condiciones de seguridad (trabajo en alturas), entre otros, de acuerdo la normatividad conjunta aplicable. Este procedimiento articula la ingeniería Ambiental y Seguridad y Salud en el Trabajo, basado en conocimientos y experiencias presentadas en la vida laboral, y evidenciando la búsqueda continua de las condiciones de trabajo seguras y desarrollo sostenible para las organizaciones.

4. Objetivos

Objetivo general

Proponer los controles de seguridad durante la etapa de excavación en caisson para dos empresas del sector construcción durante el año 2020.

Objetivos específicos

- ✓ Identificar los peligros que se presentan durante la construcción de un caisson en obra civil en la etapa de excavación.
- ✓ Definir los controles necesarios para cada uno de los peligros identificados.
- ✓ Diseñar un procedimiento para trabajo seguro en caisson en la etapa de excavación.

5. Marco de antecedentes

Los antecedentes hacen parte de la fundamentación que deja evidencia respecto a los proyectos, investigaciones o adelantos teóricos que se han planteado a través del tiempo, además de dar claridad y orientación al lector en cuanto a la novedad, claridad e interés, o relevancia que propone el presente proyecto frente a los demás, ya sea por cumplimiento de objetivos en materia de accidentalidad, prevención en la materialización del riesgo, bienestar de los trabajadores, condiciones de trabajo seguras, entre otros. Con la siguiente información se realiza un breve recorrido en cuanto al estado del arte en investigaciones cuyos pilares y objetivos se acerquen a la implementación de un procedimiento de trabajo seguro en espacios confinados. De acuerdo con la justificación, uno de los aspectos fundamentales es la poca claridad que tienen las empresas del sector construcción frente a los procedimientos seguros y estandarizados para la elaboración de “caisson” en su etapa de excavación.

En el ámbito colombiano se encuentran investigaciones y metodologías de planeación para trabajo seguro en espacios confinados que vale la pena revisar y mencionar en esta sección, una de ellas corresponde al trabajo realizado en el año 2018, en el que se diseñó un “procedimiento para trabajo seguro en alturas en la labor de excavaciones para cimentaciones profundas en la empresa Constructora y Promotora de Vivienda Iguazu S.A.S de la ciudad de Pasto”, realizado por *Rodriguez Garcés*, la decisión para realizar este proyecto se toma después de analizar los resultados arrojados en la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos, metodología que se utilizó para la realización del procedimiento, es importante resaltar y se toma como dato primordial que, dentro de las conclusiones más relevantes esta que el más alto riesgo asociado a las actividades de excavaciones corresponde a condiciones de seguridad-locativos por (superficies de trabajos irregulares, deslizantes y con deficiencia de nivel), condiciones de orden

y aseo (caída de objetos), por trabajo en alturas y espacios confinados. Otra de ellas es “Espacios confinados investigaciones realizadas en Colombia de 2013 a 2018, El presente estudio documental investigativo se ocupa de la seguridad del operario mientras se encuentra en Espacios Confinados, basado en analizar la documentación existente en Colombia entre los años 2013 a 2018 sobre la prevención y reducción de riesgos en dicha actividad, a partir de allí se concluyó que en Colombia existen diversas actividades económicas que requieren realizar actividades en espacios cerrados que pueden catalogarse como espacio confinado enfrentando diferentes tipos de riesgos y peligros, por lo que es necesaria y primordial la capacitación al personal para la identificación de los mismos, la prevención de accidentes y la elaboración y cumplimiento de los estándares y procedimientos específicos, evitar el ingreso de personas discapacitadas o que tengan dificultades respiratorias y no puedan usar un respirador, personas con claustrofobia, personas con preexistencias que puedan generar ataques, entre otras.

También se desarrolló en el año 2019 la *Metodología de planeación para trabajo y rescate en espacios confinados*. La cual menciona que las tareas de alto riesgo son aquellas actividades que por su misma naturaleza o por el sitio donde se llevan a cabo, representan un riesgo latente a la seguridad del trabajador. En Colombia son las actividades que están reflejadas dentro de la clasificación de riesgo máximo para las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL), consignadas en el decreto 1607 del año 2002 (Ministerio de trabajo, 2002), entre las cuales se halla la extracción y aglomeración de carbón lignito, extracción de petróleo crudo y gas natural, fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal, construcción de obras civiles en general, entre otras actividades. Por esto que es necesario planear la ejecución del trabajo, analizar la condición del entorno y los mecanismos disponibles para realizar la labor, el rescate es una

actividad que debe ser planeada también puesto que minimiza la exposición de los trabajadores entrantes y de los rescatistas en caso de una eventualidad.

En otra instancia se encuentra en el ámbito internacional un proyecto del autor López, A. (2017). que realiza la “descripción de procedimientos de trabajo, análisis y evaluación de riesgos en la fase de cimentación” (p.p 3). El trabajo de investigación parte de la idea de que los procedimientos de trabajo pueden ser

estandarizados y, por lo tanto, se procede a estudiar varios oficios relacionados del capítulo de cimentaciones, con esta idea se redactan y desarrollan los mismos, con el fin último de obtener una herramienta útil en la reducción de siniestralidad laboral en el sector de la construcción.

6. Marco teórico

Para dar inicio a la perspectiva, tanto de los vacíos que se presentan actualmente en Colombia sobre los trabajos seguros en espacios confinados, como a la búsqueda de medidas de intervención que se puedan adaptar para minimizar la accidentalidad que se presenta durante la ejecución de las actividades en la etapa de cimentación, es de vital importancia tener como punto de partida un documento técnico como es la (*resolución 0491 del 24 de febrero de 2020*), el cual establece los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajos en espacios confinados, actualmente la presente resolución extiende la obligatoriedad de la implementación en todas las organizaciones a nivel nacional con plazo hasta el mes de junio del presente año, sin embargo los procedimientos seguros para excavaciones en espacios confinados se han venido desarrollo a lo largo del tiempo con la aplicación de normativas nacionales relacionadas a espacios confinados o excavaciones y normativas que si bien no son Colombianas, han ayudado a conocer conceptos, beneficios y necesidades aplicables a las actividades en espacios confinados como lo es la (*NTP 223: Trabajos en recintos confinados*). en su documento técnico realiza su definición de espacios confinados e identifica el alto riesgo que esta actividad conlleva debido a las condiciones atmosféricas y menciona aquellos otros riesgos como los ocasionados por la estrechez, incomodidad de posturas de trabajo limitada e iluminación.

Otro aspecto para destacar es la amplificación de algunos riesgos como en el caso del ruido, muy superior al que un mismo equipo generaría en un espacio abierto, por la transmisión de las vibraciones

En general se puede decir que los trabajos en recintos confinados conllevan una problemática de riesgos adicionales que obligan a unas precauciones más exigentes. Una característica de los accidentes en estos espacios es la gravedad de sus consecuencias tanto de la

persona que realiza el trabajo como de las personas que la auxilian de forma inmediata sin adoptar las necesarias medidas de seguridad, generando cada año víctimas mortales.

Sin embargo este documento técnico, se centra específicamente en el riesgo por atmósferas peligrosas y sugiere una serie de controles aplicables a éste; ahora bien considerando desde nuestro punto de vista es necesario profundizar y brindar medidas técnicas que sean también aplicables a los otros riesgos existentes en la actividad, esto debido a que las atmósferas al ser riesgo más latente, ya cuentan con unas medidas de intervención eficientes y una amplia disminución de accidentalidad, por otra parte y sin ser menos importantes los riesgos locativos, mecánicos, biológicos, biomecánicos, físicos, entre otros, conllevan actualmente a una gran cantidad de porcentajes de accidentalidad en espacios confinados.

Claramente cabe también resaltar que dicho documento técnico, realiza un aporte bien importante y es el adiestramiento o formación de los trabajadores que deben realizar las actividades en espacios confinados (NTP 223: Trabajos en recintos confinados). (Formación y adiestramiento Dado el cúmulo de accidentados en recintos confinados debido a la falta de conocimiento del riesgo, es fundamental formar a los trabajadores para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes. Para estos trabajos debe elegirse personal apropiado que no sea claustrofóbico y con buenas condiciones físicas y mentales preferiblemente menores de 50 años y debidamente entrenados para realizar la actividad.

7. Marco conceptual

Espacios confinados 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.

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.

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 mm 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.

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.

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.

Barrera: Obstrucción física que bloquea o limita el acceso a un espacio confinado.

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.

Límite Inferior de Explosividad (LIE o LEL, por sus siglas en inglés): Es la concentración mínima de gases, vapores o nieblas inflamables en aire, por debajo de la cual la mezcla no es explosiva. Es una propiedad inherente y específica para cada gas y material particulado, polvos explosivos, incluido el polvo de carbón; cada gas tiene su propio LIE.

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

Vigía para trabajo en espacios confinados: Trabajador que debe permanecer en la entrada del espacio confinado, sus responsabilidades entre otras son:

a) Verificar las condiciones de ingreso seguras al espacio confinado, monitoreo y en caso de una situación crítica deberá activar el plan de respuesta a emergencia.

b) Vigilar las operaciones de entrada cuando haya trabajadores de más de un empleador y/o contratante ejecutando actividades en el espacio confinado.

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

Permiso de trabajo en espacios confinados: El empleador y/o contratante deberá implementar un procedimiento para los permisos, previo al inicio del trabajo en el espacio confinado.

Pozos de cimentación (Caisson): El pozo de cimentación, también conocido por su nombre en francés caisson, es un tipo de cimentación semi profunda, utilizada cuando los suelos no son adecuados para cimentaciones superficiales por ser blandos se van construyendo en forma de anillos en el sitio, a medida que se va excavando en el terreno hasta la profundidad requerida. La sección transversal del caisson generalmente es circular, pero existen también secciones cuadradas, rectangulares o elípticas.

Sistema de Detención de Caída, Trípode: Dispositivo de anclaje móvil diseñado para el acceso de personas en espacios confinados. Destinado para actividades de pozos de cimentación, alcantarillados, perforaciones, silos y todo lo relacionado con espacios confinados. Este equipo tiene tres pies telescópicos completamente regulables en aluminio con pieza deslizante. El cabezal de aluminio está dotado de dos poleas de servicio y un punto de anclaje para el sistema anticaídas

Punto de anclaje: Los puntos de anclaje tanto el de línea de vida, como el de la línea de trabajo deben ser independientes el uno del otro y contar con una resistencia de 5000 libras (22.2 kilo newtons – 2.272 kg) por persona conectada.

Línea de Vida Vertical: Sistemas certificados de cables de acero, cuerdas, rieles u otros materiales que debidamente ancladas en un punto superior a la zona de labor, protegen al trabajador en su desplazamiento vertical (ascenso/ descenso). Serán diseñadas e instaladas por una persona calificada, o por persona avalada por el fabricante. Esta línea debe cubrir toda la altura del pozo de cimentación. (vertical).

Arrestadores o detenedores de caídas: Deben actuar automáticamente en su función de bloqueo (detención de caídas). Los sistemas de detención de caídas a través de nudos están excluidos por la resolución 1409/12, que establece el reglamento técnico para trabajo seguro en alturas. Los arrestadores para líneas de vida verticales, deben estar debidamente marcados indicando su dirección de uso.

Mosquetón: deben ser con cierre de doble bloqueo automático y fabricados en acero, con una resistencia mínima certificada de 5000 libras (22.2 Kilonewtons – 2.272 Kg)

Eslinga con arrestador: Debe contar con una resistencia mínima certificada de 5000 libras (22.2 Kilonewtons – 2.272 Kg).

Arnés: Se deberán utilizar arneses de cuerpo entero con una resistencia de 5000 Libras, debe contar con una argolla dorsal, dos laterales, una frontal y debe ser certificado conforme a las normas nacionales e internacionales vigentes.

Acarreo: Transporte de material excavado del lugar de la operación hasta su disposición final 2 • Apuntalamiento, Barrera, Entibado, Tablestacado: Una estructura en madera, metal, u

otro material, mecánicas o hidráulicas que sostienen los lados de una excavación y las cuales se diseñan para prevenir los derrumbes

Derrumbe: Desprendimiento de una porción de suelo o roca de una excavación y su desplazamiento súbito hacia la excavación por caída o deslizamiento que pueda causar atrapamiento, o lesionar a una persona.

Sistema de Protección: Significa un método (inclinación, puntales, entibado, planchas protectoras, niveles escalonados, otros) para proteger a los trabajadores de los derrumbes, de materiales que podrían caer o rodar dentro de la excavación, o por el colapso de estructuras adyacentes.

Excavación manual: Es aquella que efectúan los trabajadores utilizando su fuerza física, ayudados por herramientas de mano como palas, picos, etc. (Guía trabajo seguro en excavaciones)

Excavación mecánica: Es aquella que se efectúa con cualquier equipo que tenga una fuente de potencial diferente a la fuerza humana bien sea electricidad, presión de aire o líquido; un motor de combustión interna o la gravedad. (Guía trabajo seguro en excavaciones)

Detector de gases: Es un equipo medidor de gases con alarma sonora que registra los eventos de generalmente cuatro variables O₂, LEL, CO y H₂S.

Atmosfera peligrosa: as concentraciones ambientales u otras características de materiales peligrosos representan un riesgo para las personas, bienes y ambiente.

8. Marco normativo

Resolución 2400 de 1979: por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo se constituyó un capítulo específico para las excavaciones en su momento, en el Título XII De la Construcción Capítulo II – De las Excavaciones.

Norma internacional OSHA 29 CFR 1910.146: Esta sección contiene los requisitos para las prácticas y procedimientos para proteger a los empleados de la industria general de los peligros de la entrada en espacios confinados que requieren permiso.

Ley 685 de 2001 código de minas: Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones

Decreto 1335 de 1987 (seguridad subterránea en minas): Mediante el cual se expide el reglamento de seguridad en las labores subterráneas.

Guía Trabajo Seguro en Excavaciones 2014 del Ministerio del Trabajo: Documento de referencia técnica destinado a orientar y encaminar tanto del sector público como privado, empresarios u organizaciones de empleadores, trabajadores organizaciones de trabajadores, responsables de la seguridad y la protección de la salud en las obras de construcción y de infraestructura que contribuya a prevenir, y controlar los riesgos laborales propios de las actividades de excavaciones.

Resolución 1409 de 2012: Por el cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.

Resolución 0491 de 2020: por la cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de los trabajos en espacios confinados y se dictan otras disposiciones.

Resolución 2413 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Por la cual se dicta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción.

Resolución 666 de 2020: Por medio del cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del coronavirus COVID-19.

Circular 001 de 2020: Orientaciones sobre medidas preventivas y de mitigación para reducir la exposición y contagio por infección respiratoria aguda causada por el sars-cov-2 (covid-19), actores del sector de la construcción de edificaciones y su cadena de suministros.

Resolución 682 de 2020: Por la cual adopta el protocolo de bioseguridad para el manejo y control del riesgo del coronavirus COVID-19, en el sector de la construcción de edificaciones.

9. Referente metodológico

El proyecto de intervención consta en la realización de un procedimiento seguro para trabajos en espacios confinados en caisson en la etapa de excavación, el cual se desarrolló en primera instancia por el diseño de un formato para llenar en campo antes de la realización de la tarea, el cual contiene información acerca de la empresa, expresados así:

En el punto 1. Contexto: Ciudad, área o proceso, ubicación del trabajo, fecha de realización del trabajo, hora de inicio y final de la tarea, descripción de la tarea.

En el punto 2: Se toman otros datos de permisos requeridos como los de altura, confinado, caliente, energías peligrosas y el nombre y firmas de los trabajadores que ejecutarán la actividad.

En el punto 3: Se solicitan los elementos de protección personal y contra caída requeridos para la labor.

En el punto 4: Los equipos y herramientas que se requieren para la labor.

En el punto 5: Análisis de la tarea

Con la información que se consolida en el formato de ATS (análisis de trabajo seguro).

Con la información obtenida en el formato anterior, se diseña y se registran los datos en una matriz de Excel la cual consta del paso a paso de la tarea y la identificación de peligros y riesgos por cada actividad que realicen así:

TAREA	PASO A PASO DE LA TAREA	PELIGRO	RIESGO
--------------	------------------------------------	----------------	---------------

Para clasificar los peligros se toma como referencia la GTC 45 guía técnica colombiana para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.

El siguiente paso es la calificación de cada uno de los peligros y riesgos identificados así:

PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO
---------------------	---------------------	------------------------

Lo anterior con base a las siguientes tablas:

Tabla 2. *Determinación del nivel de probabilidad*

PROBABILIDAD	
BAJA	Situación controlada con vigilancia constante
MEDIA	Situación que requiere revisión de controles
ALTA	Situación que requiere intervención inmediata (Suspensión inmediata)

Tabla 3. *Determinación del nivel de consecuencia.*

CONSECUENCIA	
LIGERAMENTE NOCIVO	No genera ningún tipo de lesión grave
NOCIVO	Genera algún tipo de lesión o daño a la persona
EXTREMADAMENTE NOCIVO	Genera lesiones graves o muerte

Para determinar el nivel de riesgos se diseñó una matriz de 3x3, la cual se basa en la calificación de la probabilidad con una calificación de baja, media y alta, por una consecuencia con calificación ligeramente nocivo, nocivo y extremadamente nocivo, como se muestra a continuación.

Tabla 4. Nivel del riesgo - $NIVEL DE RIESGO = P \times C$

<i>PROBABILIDAD</i>	<i>CONSECUENCIA</i>		
	<i>LIGERAMENTE NOCIVO</i>	<i>NOCIVO</i>	<i>EXTREMADAMENTE NOCIVO</i>
<i>BAJA</i>	<i>ACEPTABLE</i>	<i>ACEPTABLE</i>	<i>IMPORTANTE</i>
<i>MEDIA</i>	<i>ACEPTABLE</i>	<i>IMPORTANTE</i>	<i>IMPORTANTE</i>
<i>ALTA</i>	<i>IMPORTANTE</i>	<i>IMPORTANTE</i>	<i>NO ACEPTABLE</i>

Los resultados de las Tablas 1 y 2 se combinan en la Tabla 3 para obtener el nivel de riesgo, el cual se interpreta de acuerdo con los criterios de la Tabla 4.

Tabla 5. Significado del nivel de riesgo

<i>RIESGO</i>	<i>RECOMENDACION</i>
<i>ACEPTABLE</i>	Continúe con la tarea y realice seguimiento.
<i>IMPORTANTE</i>	Continúe con la tarea con precaución, implemente los controles establecidos de forma inmediata.
<i>NO ACEPTABLE</i>	Deténgase y no proceda con la tarea. Analice con el supervisor y coordinador encargado el procedimiento establecido para la labor.

Lo anterior es el insumo para establecer las medidas de control de acuerdo con las recomendaciones de la tabla 4, evidenciando que es mucho más fácil para las organizaciones establecer de esta forma qué criterios se necesita para priorizar sus controles.

MEDIDAS	DE
CONTROL	

Con los resultados obtenidos del ATS (Análisis de trabajo seguro), se procede a realizar el procedimiento de trabajo seguro para espacios confinados en la etapa de excavación en caisson, teniendo en cuenta los resultados del nivel de riesgo que son Aceptable, importante y No aceptable para dar orden lógico en cada una de las intervenciones que se van a realizar.

El procedimiento se realiza a través de una infografía la cual contiene introducción, objetivo, alcance, definiciones, responsables de la actividad, elementos de protección personal y contra caída y medidas de protección colectiva, seguido de una combinación de imágenes y texto nombrando el paso a paso de la tarea con el fin de dar a conocer de manera visual, llamativa y detallada a los trabajadores, supervisores, vigías y encargados de esta labor implementar los controles propuestos, los cuales son de fácil comprensión y se encuentran alineados bajo la normatividad legal vigente en espacios confinados.

10. Resultados

Para dar inicio al apartado de resultados se tomará como referencia, inicialmente, la metodología del ATS (análisis de trabajo seguro), el cual tiene un instructivo para su diligenciamiento y que da inicio solicitando información como el nombre de la empresa, ciudad, lugar de trabajo, fecha, descripción de la tarea, entre otros, después de esto se procede a relacionar la información listando las tareas y el paso a paso que conlleva la actividad de excavación dando un orden lógico y encontrando que en total se realizan 12 tareas que requieren para su realización 17 pasos así.

Tabla 6. *Descripción y paso a paso de las actividades*

<i>Tarea</i>	<i>Paso a paso</i>
<i>Señalización del área</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de huecos con hoyador para la ubicación de parales. • Instalación de señalización y demarcación
<i>Ubicación de punto de anclaje, barandas y techo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de huecos con hoyador para la ubicación de anclajes, barandas de seguridad y vaciado de concreto
<i>Asegurar orden y aseo al borde del caisson y asegurar condiciones de seguridad del área a intervenir</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar orden y aseo al borde del caisson • Verificar orden y aseo al borde del caisson. • Verificar condiciones de seguridad del área a intervenir

Tabla 6. (Continuación) *Descripción y paso a paso de las actividades*

<i>Alistar material de trabajo y herramientas para la labor, alistar los elementos de protección requeridos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Alistar material de trabajo y herramientas para la labor, alistar los elementos de protección requeridos</i>
<i>Instalar y desinstalar sistema de ascenso y descenso (incluye trípode y línea de vida)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación del trípode en el lugar determinado para la excavación del caisson y retiro del mismo. • Ubicación de línea de vida
<i>Diligenciar el permiso de trabajo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Diligenciar el permiso de trabajo
<i>Realizar medición ambiental de gases</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar medición ambiental de gases
<i>Ingreso del trabajador al caisson</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso del trabajador al caisson
<i>Excavación de material y retiro del mismo del caisson.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Excavar material del caisson • Retirar material y herramientas del caisson
<i>Entibado y vaciado de los anillos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Entibar, Instalación de anillos y vaciar concreto. • Retirar material y herramientas del caisson
<i>Ascenso del trabajador a la superficie</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ascenso del trabajador a la superficie
<i>Orden y aseo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Recoger material de trabajo de la superficie y verificar señalización

Después de listar ordenadamente cada tarea según el paso a paso, se procedió a identificar los peligros y riesgos asociados a dichos peligros tomando como referencia el anexo A de la guía técnica Colombia GTC 45, encontrando los siguientes peligros en la actividad en general:

- Biológicos
- Biomecánicos por (posturas prolongadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas)
- Condiciones de seguridad por (espacios confinados, locativos, públicos, mecánicos)

- Fenómenos naturales
- Físicos por (iluminación, vibración, ruido, temperaturas extremas)
- Psicosocial
- Químico por (gases y vapores, material particulado)

Valoración

El resultado de valoración se muestra a través de la siguiente grafica

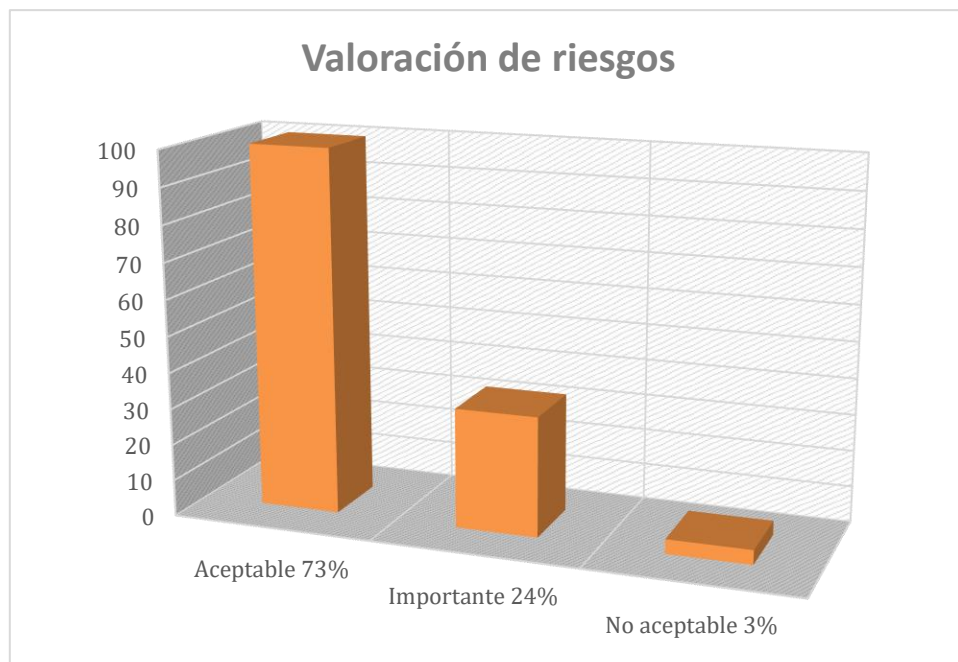


Ilustración 2. Valoración de riesgos

Fuente: propia.

En esta se encontró que de 137 riesgos valorados el 73% corresponden a riesgo aceptable, de acuerdo con la tabla 4 del significado del riesgo, determina que se puede continuar con la tarea y se realice seguimiento, lo que indica que las medidas de control que se están ejecutando están siendo eficiente y que la probabilidad de que el riesgo se materialice es mínima.

El 24% de los riesgos valorados corresponden a riesgo importante, de acuerdo con la tabla 5 del significado del riesgo, determina que se continúe ejecutando la tarea con precaución y que se implementen los controles establecidos de forma inmediata, esto indica que es necesario estar alerta a la posible materialización del riesgo.

Y los que pueden causar mayor afectación corresponden al 3% de los riesgos valorados, los cuales son no aceptables derivados de los espacios confinados por su posible consecuencia, ya que de no ser controlados a tiempo pueden causar la muerte del trabajador y de acuerdo a la tabla de valoración la actividad debe detenerse y no se procede con la tarea solo hasta que se analice con el supervisor y coordinador encargado el procedimiento establecido para la labor, esto conlleva a que se deben aplicar todos los controles propuestos y después de aplicados será necesario realizar una nueva valoración para determinar si ya se podrá realizar la actividad.

Lo anterior sirvió como material de insumo para el diseño del procedimiento de trabajo seguro en espacios confinados a través de una infografía, la cual detalla el paso a paso de la tarea con imágenes y texto de forma de la siguiente manera:

Infografía

Introducción

Las tareas en espacios confinados se convierten en un peligro para la seguridad y salud de los trabajadores debido a la complejidad de la tarea, por ello la importancia de planear y detallar la actividad a ejecutar.

A continuación, se presenta el procedimiento de trabajo seguro en espacios confinados en la etapa de excavación en caisson para dos empresas del sector construcción, el cual inicia con la construcción de un análisis de Trabajo Seguro “ATS” y deja como resultado proponer unos controles de seguridad los cuales son el insumo para la construcción del paso a paso del presente procedimiento.

Objetivo

Proporcionar un paso a paso en los controles de seguridad, para prevenir los riesgos y peligros asociados al trabajo en espacios confinados en la etapa de excavación en caisson para dos empresas del sector construcción para el área operativa.

Alcance

El presente procedimiento aplica para las actividades del área operativa que realicen trabajos en espacios confinados en la etapa de excavación en caisson para dos empresas del sector construcción.

Definiciones

Pozo de cimentación: En francés “caisson”, es un tipo de cimentación semiprofunda, puede tener diferentes profundidades y diámetros casi siempre son de forma circular, se inicia retirando la capa vegetal del suelo (descapote) y se procede a retirar el material que se vaya excavando hacia a la superficie, al metro de profundidad se da inicio a insertar los anillos de refuerzo y

ubicar las formaletas para proceder al vertido de concreto, una vez el concreto se ha endurecido se procede a retirar las formaletas de este primer anillo y de este punto en adelante el proceso se repite para los anillos siguientes.

Espacio confinado:

- 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

Análisis de trabajo seguro: Es una herramienta que permite identificar en el lugar de trabajo los riesgos y peligros a los que están expuestos los trabajadores al realizar una labor y permite proponer controles para los peligros identificados.

Protección colectiva: es aquella técnica de seguridad cuyo objetivo es la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a un determinado riesgo

Cinta de demarcación: Las cintas para demarcar áreas se usan básicamente para indicar zonas de protección, cuidado al pasar en este caso la cinta es de color amarilla y negra para indicar condiciones de peligro.

Anclaje: Punto seguro al que pueden conectarse equipos personales de protección contra caídas con resistencia certificada a la rotura y un factor de seguridad, diseñados y certificados en su instalación por un fabricante y/o una persona calificada. Puede ser fijo o móvil según la necesidad.

Absorbedor de choque: Equipo cuya función es disminuir las fuerzas de impacto en el cuerpo del trabajador o en los puntos de anclaje en el momento de una caída.

Anclaje: Punto seguro al que pueden conectarse equipos personales de protección contra caídas con resistencia certificada a la rotura y un factor de seguridad, diseñados y certificados en su instalación por un fabricante y/o una persona calificada. Puede ser fijo o móvil según la necesidad.

Arnés de cuerpo completo: Equipo de protección personal diseñado para distribuir en varias partes del cuerpo el impacto generado durante una caída. Es fabricado en correas cosidas y debidamente aseguradas, e incluye elementos para conectar equipos y asegurarse a un punto de anclaje. Debe ser certificado bajo un estándar nacional o internacionalmente aceptado

Baranda: Barrera que se instala al borde de un lugar para prevenir la posibilidad de caída. Debe garantizar una capacidad de carga y contar con un travesaño de agarre superior, una barrera colocada a nivel del suelo para evitar la caída de objetos y un travesaño o barrera intermedios que prevenga el paso de personas entre el travesaño superior y la barrera inferior

Conector: Cualquier equipo certificado que permita unir el arnés del trabajador al punto de anclaje.

Trípode: Dispositivo de anclaje móvil diseñado para el acceso de personas en espacios confinados. Destinado para actividades de pozos de cimentación, alcantarillados, perforaciones, silos y todo lo relacionado con espacios confinados. Este equipo tiene tres pies telescópicos completamente regulables en aluminio con pieza deslizante. El cabezal de aluminio está dotado de dos poleas de servicio y un punto de anclaje para el sistema anticaídas.

Equipo de remoción de aire: Es un mecanismo usado para mejorar la calidad del aire de un espacio confinado removiendo el aire, introduciéndole aire limpio, respirable y controlando el nivel de los peligros que crean los contaminantes en el espacio o los que surgen de las operaciones que se hacen dentro del mismo.

Atmosfera peligrosa: La que, por contener determinados elementos ambientales nocivos, como gases, vapores, humos o polvos, puede ocasionar explosiones, asfixia u otros daños a la salud.

Equipo de comunicación: equipos portátiles para llevar en la cintura o bolsillo y tiene su antena y fuente de alimentación incorporada (baterías). Diseñado para comunicaciones a distancias cortas y comunicados breves.

winche o enrollador: Dispositivo inmerso en el trípode que permite el ascenso-descenso del trabajador dirigido por otra persona desde la superficie.

Tabla 7. *Responsables de la actividad*

Responsables de la actividad

<p><i>Trabajador entrante en espacios confinados.</i></p>	<p>Trabajadores que desarrollan actividades de tipo operativo para la ejecución de trabajo en espacios confinados con certificación alturas.</p>
<p><i>Supervisor (Interventor del contrato)</i></p>	<p>Encargados de supervisar el desarrollo de las actividades de tipo operativo para la ejecución de trabajo en espacios confinados.</p>
<p><i>Administrador del programa gestión para trabajo en espacios confinados. (Profesional Seguridad y Salud en el trabajo)</i></p>	<p>Quienes tomen decisiones administrativas en relación con la aplicación de este procedimiento, con certificación como coordinador en alturas y quien diligencia el permiso de trabajo para espacios confinados.</p>

Tabla 7 (continuación) Responsables de la actividad

<p><i>Vigías de Seguridad para Trabajo en Espacios Confinados. (Maestro de obra, ingeniero residente, trabajador designado por el empleador)</i></p>	<p><i>Trabajadores encargados de verificar condiciones de ingreso y el monitoreo de las operaciones de entrada a espacios confinados, capacitados y entrenados para tal fin.</i></p>
--	--

Tabla 8. Elementos de protección personal

Elementos de protección personal certificados

Alistamiento:

- *Casco con barbuquejo*
- *Gafas de seguridad*
- *Guantes (Vaqueta, multiflex y caucho)*
- *Calzado de seguridad*
- *Ropa de trabajo con reflectivo en pantalón y camisa.*

Para ingreso al Caisson:

- *Protección auditiva (Tipo copa o tapón)*
- *Protección respiratoria (para gases y vapores y/o material particulado)*

Tabla 9. Elementos protección contra caída

Elementos de protección contra caída

- *Arnés de cuerpo completo*
- *Eslinga con absorbedor*
- *Eslinga de restricción*
- *Mosquetón*
- *Arrestador*
- *Absorbedor de choque*
- *Conector*
- *Orejera de comunicación*

Tabla 9. (continuación) Elementos protección contra caída

Protección colectiva

- *Punto de anclaje*
- *Trípode*
- *Línea de vida*
- *Línea de trabajo*
- *Equipo de comunicación.*
- *Detector de gases*

PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS, SECTOR CONSTRUCCIÓN, ETAPA DE EXCAVACIÓN EN CAISSON. MANIZALES 2020

NOTA:

CONTAR CON ESTUDIO DE SUELOS Y PLANOS DEL ÁREA A INTERVENIR:

Una vez realizado el ATS (Análisis de Trabajo Seguro) y teniendo claridad frente a los peligros, riesgos y las medidas de control frente a la tarea se procede a:



1. Realice desinfección de manos con agua y jabón, séquese con una toalla de papel desechable y colóquese los elementos de protección requeridos de acuerdo con la **Tabla 2**.

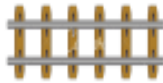


2. Señalice el área de trabajo en todo su perímetro con cinta de demarcación (Color amarillo y negro el cual indica zona de protección) y conos reflectivos anaranjados (Indica delimitación zona de riesgo temporal), lo anterior se debe realizar del borde del caisson hacia afuera 2 m como mínimo, para impedir el ingreso de personas no autorizadas.





3. Realice una excavación con la pala hoyadora para la ubicación de anclajes, barandas de seguridad y techos.



4. Instale barandas como medida de protección colectiva a un metro alrededor del caisson con resistencia mínima al impacto de 200 lb, de acuerdo con la Resolución 1409/12.

5. Instale techos en el área las excavaciones, controlando el paso directo del sol y el agua.



6. Instale puntos de anclaje con una resistencia de 5000 libras por persona conectada de acuerdo con la Resolución 1409/12



7. Asegure el Orden y aseo al borde del caisson realizando una inspección visual inicial al sitio de trabajo, verificando que los pisos estén libres de materiales, equipos y herramientas.



8. Aliste el material de trabajo y herramientas para la labor y ubíquelas en forma ordenada.

Plan de rescate:

- Se realizará a través de personal calificado, certificado y entrenado a través del **trípode** y el wincher los cuales están diseñados para bajar o detener un trabajador y por el mismo medio hacer una rápida recuperación con una mínima intervención por parte de los rescatistas.
- Contar con camilla, inmovilizador cervical y botiquín de primeros auxilios.
- Contar con listado de números de emergencia y direcciones de las clínicas cercanas publicados cerca al área de trabajo.
- Contar con equipo de respiración autónomo en caso de ser necesario, el cual será empleado solo por personal autorizado, entrenado y capacitado.
- Contar con la brigada de emergencia la cual debe estar entrenada y capacitada para tal fin.



10. Diligenciar el permiso de trabajo y la lista de verificación por el coordinador de trabajo seguro (Administrador SST) en alturas con todos los campos establecidos teniendo en cuenta los responsables de la actividad de acuerdo a la Tabla 1



11. Ventile el área con el equipo de remoción de aire el cual permite introducir aire limpio, respirable y controlar el nivel de los peligros que crean los contaminantes en el espacio o los que surgen de las operaciones que se hacen dentro del mismo realice esta operación antes y durante el trabajo, hasta que el nivel que sea necesario para reducir las sustancias inflamables y tóxicas y colocarlos a niveles aceptables y para proporcionar un contenido apropiado de oxígeno dentro del espacio,



12. Realice la medición ambiental de gases con el equipo que contenga certificado de calibración y siga las indicaciones del manual del equipo teniendo en cuenta que las siguientes variables sean aceptables.



<i>Variables de control</i>	<i>Condición aceptable</i>
Oxígeno mínimo	> 19,5 %
Oxígeno Máximo	< 23,5 %
Inflamabilidad (Por Explosímetro)	< 10 % LEL
H ₂ S (ácido sulfhídrico)	< 10% ppm
CO (Monóxido de C)	< 35% ppm
SO ₂ (dióxido de Azufre)	< 2% ppm

NOTA: El medidor de gases debe ser liviano de operación sencilla tecnología inalámbrica bluetooth y registro de datos (Revisar manual de operaciones del equipo),realizar inspección de rutina al medidor de gases antes de ser utilizado para revisar su buen funcionamiento,revisando que el sensor de funcionamiento se encuentre activo en la pantalla, de no ser así dará tiempo para su susttución.

13. Ingrese al caisson utilizando los elementos de protección contra caída de acuerdo con la **Tabla 3**

14. Mantenga su arnés con línea de vida controlada desde la superficie.





15. Mantenga comunicación constante con el vigía responsable del monitoreo de la actividad a través de las orejeras de comunicación.



16. Para retirar el material excavado, se debe subir por medio del balde con gancho de seguridad para evitar su caída y con un factor de seguridad donde la resistencia sea dos veces a la capacidad de carga, izado por el trípode.

17. La persona que está dentro del pozo de cimentación debe permanecer fuera del área del recorrido mientras se realice izaje de cargas.



18. El trabajador que se encuentre dentro del caisson debe salir periódicamente cada 40 minutos a la superficie



19. El vigía realizará monitoreo de la atmosfera continuamente durante la actividad. (Mínimo 4 veces cada media jornada)



20. Cuando termine la actividad prepare el ascenso revisando que se encuentre bien anclado y avisando por medio del equipo de comunicaciones al vigía que se encuentra en la superficie.

21. Al llegar a la superficie cubra el caisson con tapas con una resistencia mínima de dos veces la carga máxima prevista y proceda a lavarse las manos con agua y jabón.



22. Verifique que los espacios de trabajo queden libres de obstáculos y señalizados con cinta de demarcación (Color amarillo, negro el cual indica zona de protección) y conos reflectivos anaranjados (Indica delimitación zona de riesgo temporal), lo anterior se debe realizar del borde del caisson hacia afuera 2 m como mínimo, para impedir el ingreso de personas no autorizadas



23. Limpie todas las herramientas utilizadas con una solución de hipoclorito así: por cada litro de agua se deben agregar 20cc de cloro antes de ser entregadas al almacenista,



24. limpie sus elementos de protección personal y los que estén para desechar colóquelos en las canecas dispuestas para tal fin.



25. Cámbiese la ropa de trabajo y deposítela en una bolsa plástica



26. y lávese las manos con agua y jabón.



11. Discusión

Luego de realizar un análisis de los resultados obtenidos se puede evidenciar que en Colombia a través de los años para la realización de tareas en espacios confinados se han regido por las normas internacionales ya que no se contaba con normatividad colombiana y solo hasta el 24 de febrero de 2020 se dio a conocer la resolución 0491 el ministerio de trabajo la cual reglamenta los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de los trabajos en espacios confinados, por ende a lo largo del tiempo la realización de tareas en espacios confinados y más precisamente en la etapa de excavación en caisson se ha trabajado de forma empírica, con equipos sin certificación y con personal sin certificación ni entrenamiento para la tarea.

Dentro de la nueva resolución se encuentran las personas que deben ser objeto de formación y menciona que todos los trabajadores, los administradores del programa de gestión, los vigías, los supervisores, los entrenadores para trabajo en espacios confinados que laboren en las condiciones de riesgo en espacios confinados deben ser capacitados para obtener su respectivo certificado, pero aún no se cuenta con los centros de entrenamiento destinados con la infraestructura adecuada para desarrollar y fundamentar el conocimiento y las habilidades para el desempeño del trabajador, ni con los equipos requeridos para la realización de las prácticas por tanto queda en la resolución mencionada una interpretación e implementación desenfocada de la realidad que se pretende establecer.

Adicionalmente por la emergencia presentada a causa de la pandemia del COVID-19 y dado a que ningún procedimiento cuenta en el momento con protocolos de bioseguridad se incorporó el lavado de máquinas, equipos, herramientas y manos de acuerdo con la normativa expedida por el gobierno nacional resolución 666 de 2020 por medio del cual se adopta el protocolo de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar adecuado manejo de la pandemia del

coronavirus COVID -19 y la resolución 682 de 2020 la cual presta orientaciones de la misma para el sector construcción, lo anterior debido a la importancia que genera contar con medidas frente a la prevención y mitigación para la reducir la exposición de contagio por la infección respiratoria causada por el virus.

Dentro del procedimiento se estableció el uso exclusivo del trípode para actividades de ascenso, descenso y transporte de material de trabajo, lo cual incrementa los costos de operación debido a que siempre se ha realizado en forma empírica con los llamados molinetes los cuales se adquieren en talleres que los realizan sin certificaciones técnicas, sin manuales de instrucción y operación, ni con las certificaciones establecidas de acuerdo a la normatividad vigente , lo anterior puede ser para el empleador un motivo de inconformidad frente al procedimiento, por tal razón es importante mencionar que todos los empleadores deben identificar los peligros y reducir los riesgos ya que el incumplimiento frente a las medidas de seguridad y salud en el trabajo puede acarrear sanciones que van desde la pequeña a gran empresa desde 6 hasta de 500 salarios mínimos legales mensuales vigentes además de la responsabilidad legal, civil y administrativa y cierre del lugar de trabajo de acuerdo con el decreto 472 de 2015.

La adaptación del protocolo para las dos empresas del sector construcción puede ser de gran aceptación debido a la claridad que se establece en el infograma, su paso a paso detallado con gráficos y texto permite en los trabajadores y el personal encargado de dar apoyo a la actividad una mejor comprensión y una implementación con unos controles seguros para realizar desde su planeación, realización de la tarea y finalización de la misma con una metodología segura y con la participación de todos los trabajadores.

Este procedimiento puede ser adoptado para otras empresas que realicen trabajo de la misma índole y que requieran mejorar sus controles de seguridad, pues es bien sabido que la actividad del sector construcción es recurrente y la realización de los caisson se encuentra establecida dentro de sus primeras etapas de construcción pudiendo ser aplicable para todo el personal que realice la labor.

12. Conclusiones

Una vez cumplido el objetivo general y los objetivos específicos que plantea el presente proyecto, es posible dar paso a las conclusiones que se mencionan a continuación, así como también esbozar las recomendaciones como plan de intervención, el cual nace de los antecedentes y normas nacionales e internacionales existentes que permitieron analizar los vacíos particulares para la realización de trabajos seguros en espacios confinados:

- Las actividades de excavación conllevan a una gran cantidad de peligros para el trabajador, éstos se identificaron a través de la aplicación del ATS y una metodología para la valoración de los riesgos, la cual permitió determinar que los riesgos más relevantes corresponden a los no aceptables con un porcentaje del 3% para los que será necesario suspender la actividad y aplicar todos los controles y valorar de nuevo, para el resto de los riesgos el 24% que corresponden a importantes y el 73% a aceptables.
- Debido a lo anterior, se proponen métodos de control eficientes para cada uno de los peligros identificados, partiendo inicialmente de la resolución 0491 de febrero de 2020 en su artículo 20, la cual indica que se deberán adoptar medidas para eliminar o mitigar los riesgos, dentro de los cuales los más significativos fueron el uso del trípode para el ascenso, descenso, izaje de material y rescate, uso del medidor de gases de manera continua, correspondientes a las medidas de intervención de acuerdo a la jerarquía de controles.
- La aplicación del procedimiento permite que los trabajadores tengan una herramienta sencilla y concreta como la infografía que contiene el paso a paso de sus tareas de manera segura y estará disponible antes de iniciar sus actividades y sujeta la participación de los

empleados, finalmente se dio cumplimiento al objetivo y se adicionan a dichos controles las medidas de prevención tendientes a la mitigación del COVID-19.

13. Recomendaciones

- Se recomienda no solo a las dos empresas de Manizales tomadas como muestra, si no a todas las empresas del sector construcción que ejecuten en sus proyectos excavaciones en caisson, implementar el procedimiento de trabajo seguro en espacios confinados, lo cual permite que el modelo de trabajo empírico quede a un lado asumiendo la realidad social y se adopte un comportamiento de trabajo seguro, para lo cual se recomienda hacer uso de la “infografía” como apoyo a dicha realidad.
- Se recomienda al ministerio de trabajo ampliar el tiempo de aplicación de la resolución, pues esta comenzaría a regir a partir del 24 de agosto de 2020, teniendo en cuenta también que por el momento no se tiene información específica sobre los costos de las formaciones y claramente las empresas deberán contar con un tiempo de preparación y planeación para asumir dichos costos. A esto se suma que debido a la emergencia nacional por el COVID-19 las empresas se han visto afectadas en el marco de lo económico.
- Se recomienda al servicio nacional de aprendizaje SENA, las instituciones de educación para el trabajo y desarrollo humano y las instituciones de educación superior con programas en seguridad y salud en el trabajo o en alguna de sus áreas o proveedores de trabajo seguro en alturas, debidamente aprobados y reconocidos por el ministerio de educación nacional, que se adecuen en infraestructura, cuenten con personal idóneo y soliciten el aval para el debido funcionamiento, presentando modelos de formación que cumplan con los requerimientos expuestos en la resolución 0491 del 24 de febrero de 2020 y que dicho requerimiento sea presentado en una fecha previa al 24 de agosto de 2020.

- Se recomienda a los empleadores del sector construcción implementar el trípode como medida de control tanto para la ejecución de actividades en caisson como para el plan de rescate.

Adjuntos:

- ✓ Excel con instructivo, formato diligenciamiento y Análisis de trabajo seguro.
- ✓ Formato permiso de trabajo para espacios confinados
- ✓ Infografía
- ✓ Anexo A GTC 45

14. Bibliografía

- Altube, I. (2015). *Trabajos en recintos confinados*. Osalan, Eusko Jaurlaritza, Instituto de Formación Práctica de Riesgos Laborales. Obtenido de <https://prevencion.umh.es/files/2016/01/trabajosespaciosconfinados.pdf>
- Botta, N. (2002). *Seguridad en Ambientes Confinados*. Red Proteger. Obtenido de https://redproteger.com.ar/editorialredproteger/Material%20Viejo/50_Seguridad_Ambientes_Confinados_junio2002.pdf
- Fasecolda. (s.f). Estadísticas de Riesgos Profesionales (Accidentes de Trabajo 2000-2011). Recuperado el 23 de mayo de 2020, de <https://fasecolda.com/ramos/riesgos-laborales/estadisticas-del-ramo/>. En Indicadores técnicos 2000-2011
- González, P., & Turmo, E. (s.f.). *NTP 223: Trabajos en espacios confinados*. España : Centro Nacional de Condiciones de Trabajo . Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_223.pdf/3c0e8055-b69a-4e4c-97d3-fba1f5b6e43c
- Loaiza, Y., & Taborda, J. (2018). *Espacios Cofinados inviopnes realizadas en Colombia de 2013 a 2018*. Cali: Universidad Católica de Manizales. Obtenido de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2176/Juan%20Sebasti%C3%A1n%20Taborda%20Casella.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López, A. (2017). *Descripción de procedimientos de trabajo, análisis y evaluación de riesgos en la fase de cimentación*. Sevilla.

- Mintrabajo. (2014). Guia de trabajo en excavaciones. Colombia . Obtenido de <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/51963/gu%c3%ada+de+excavaciones+09+feb.pdf/1892a703-82bc-3652-cdd7-5380e6e2079c>
- Mintrabajo. (24 de 02 de 2020). Resolución Número 0491 de 2020. Obtenido de <https://safetia.co/wp-content/uploads/2020/02/resolucion-0491-de-2020-espacios-confinados.pdf>
- Mouriño, J. (2000). *Trabajos en espacios confinados* (Vol. 20(80)). revista de la fundación mapfre.
- Rodriguez, H. (2018). *Procedimiento para trabajo seguro en alturas en la labor de excavaciones para cimentaciones profundas en la empresa constructora y promotora de vivienda Igazu S.A.S de la ciudad de Pasto*. Pasto: Igazu S.A.S.
- S.A. (4 de mayo de 2019). Constructores esperan crecimiento en Colombia durante 2019, pero aún enfrentan retos. *La República*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/economia/constructores-esperan-crecimiento-en-colombia-durante-2019-pero-aun-enfrentan-retos-2858593>
- S.A. (s.f). Pozos de Cimentación (Caisson). Construcción Segura, ARL Sura. Obtenido de https://www.arlsura.com/images/construccionsegura/files_trabaje_en/cimentacion.pdf
- Sarmiento, D. (2019). *Metodología de planeación para trabajo y rescate en espacios confinados* . Corporación Universitaria Minuto de Dios.