

**Herramienta para gestión de elementos de protección personal – EPP para empresa de construcción civil en Colombia 2019**

**Presentado por:**

Karen Vanessa Córdoba Córdoba

Melina Andrea Mena Arboleda

Eliana Carmenza Moreno Moreno

**Universidad de Manizales**

**Facultad de Ciencias Sociales y Humanas**

**Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en Trabajo**

**Manizales, Noviembre 2019**

**Herramienta para gestión de elementos de protección personal – EPP para empresa de construcción civil en Colombia 2019**

**Presentado por:**

Karen Vanessa Córdoba Córdoba

Melina Andrea Mena

Eliana Carmenza Moreno

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito para optar el título de Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en Trabajo

**Asesora:**

María José Gonzales

**Diseñadora Industrial**

**Universidad de Manizales**

**Facultad de Ciencias Sociales y Humanas**

**Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en Trabajo**

**Manizales, Noviembre 2019**

## Tabla de Contenido

1.	Introducción .....	4
2.	Planteamiento del problema .....	6
3.	Pregunta problema .....	10
4.	Justificación .....	10
5.	Objetivos .....	14
5.1.	Objetivo General .....	14
5.2.	Objetivos específicos.....	14
6.	Antecedentes .....	14
7.	Marco teórico.....	17
8.	Marco conceptual .....	25
9.	Marco Normativo .....	26
10.	Metodología.....	33
11.	Resultados .....	34
12.	Discusión .....	44
13.	Conclusiones .....	45
14.	Recomendaciones .....	48
15.	Bibliografía .....	49

## **1. Introducción**

La prevención de los riesgos laborales, en su sentido más estricto, ha sido uno de los objetivos más complejos de alcanzar en su totalidad dentro de las organizaciones a lo largo de la historia. Así, el desarrollo de un programa de salud ocupacional que tienda a perfeccionarse para minimizar la posibilidad de riesgos laborales causados por un ambiente desfavorable de trabajo debe ser uno de los objetivos principales que deben prevalecer en cualquier actividad de la cultura organizacional.

Existen una variedad de elementos exigidos y utilizados actualmente por las entidades laborales que permiten velar por la salud y la seguridad del personal frente a los diversos riesgos producidos por agentes biológicos, físicos, químicos, psicosociales y mecánicos (Congreso de la República, 2012) que se pueden presentar en toda organización; estos no evitan el accidente o el contacto con elementos agresivos pero ayudan a que la lesión o el impacto en la salud del trabajador sea menor, específicamente son conocidos como Elementos de Protección Personal (EPP), los cuales tienen como función principal proteger las diferentes partes del cuerpo, para evitar que un trabajador tenga contacto directo con factores de riesgo que le pueden ocasionar una lesión o enfermedad.

Por esta razón surge la necesidad de que los EPP sean implementados en todas las organizaciones y sobre todo en aquellas que desarrollen actividades catalogadas con un alto nivel de peligrosidad, como es el caso de las obras civiles o las empresas dedicadas a la construcción, en las que los riesgos se encuentran presentes todo el tiempo. Así, el objetivo del presente artículo es demostrar la importancia del uso de los EPP en las obras civiles y las posibles consecuencias que resultarían de su no inclusión dentro de las actividades laborales.

En la actualidad, el sector de la construcción es uno de los sectores con mayor oferta de plazas laborales y, así mismo, es uno de los sectores con más altos índices de accidentalidad. Según un

informe del Ministerio de Salud y Protección Social llevado a cabo en septiembre de 2013, denominado: “Crece Número de Afiliados a Riesgos Laborales y Minería”, en el primer semestre del 2013 se reportaron 70 casos de muertes por accidentes de trabajo en el sector de la construcción, mientras que en el 2012 se presentaron 124 (Ministerio de Trabajo de Colombia, 2013).

Por otra parte, el estudio de la Aseguradora de Riesgos Laborales (ARL) Sura mostró los riesgos más frecuentes en el sector construcción:

Trabajo en altura (30,3%), caída de materiales (15,8%), instalación de los equipos de trabajo (9,6%), manejo de herramientas y equipos (5,8%), orden y aseo (10,5%), factores psi colabóales (1,5%), no uso de equipo de protección personal (1,3%). Los accidentes mencionados por los obreros de la construcción como más frecuentes fueron: caída de altura (41,2%); cortes, pinchazos, lesiones, atrapamientos ocasionados por el uso de herramientas y manejo de materiales, golpe por caída de objetos (13,5%); fallas en los equipos y descargas eléctricas (4,8%). El trabajo en altura sigue siendo el que los trabajadores perciben como de mayor riesgo y probablemente se percibe como de mayores consecuencias (Andescol, 2012).

En este orden de ideas, la situación de seguridad y salud en el sector de la construcción en trabajo en altura en Colombia es muy compleja, ya que, según el estudio de la ARL Sura, se evidencian muchas deficiencias en materia de salud y seguridad que producen un alto número de lesiones, muertes y deterioro de las condiciones de la salud de los trabajadores en el sector mencionado. A pesar de ello el estado colombiano no hace hincapié en esta situación ni crea un comité que la estudie.

La ley 9 de 1979 menciona en sus artículos 122, 123 y 124 el uso de elementos de protección personal, así como también lo menciona la resolución 2400 de 1979, específicamente en su Título IV, Capítulo II *de Los Equipos y Elementos de Protección*, Artículos del 176 al 201, en los cuales

se enfatiza la importancia del uso de dichos equipos y elementos en todas las entidades para preservar la integridad y salud de los trabajadores.

## **2. Planteamiento del problema**

### **Mundial**

La Organización Mundial de la Salud considera el goce del grado máximo de salud que se pueda lograr como uno de los derechos fundamentales de todo ser humano sin distinción de raza, religión, ideología política o condición económica o social. Un trabajador es susceptible a amenazas de tipo ambiental en su centro de empleo, por lo cual su seguridad en el trabajo debe estar plenamente garantizada. Ésta ha sido definida por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) como “la protección de las vidas y el bienestar físico de los trabajadores mediante la eliminación o control de los riesgos en el ambiente de trabajo o en el sistema de trabajo en el que operan los trabajadores”.

Según las estadísticas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en el informe del Día mundial sobre la seguridad y la salud en el trabajo, "Alrededor del 4% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial se pierde con el costo de las bajas, las muertes y las enfermedades en forma de ausencias al trabajo, tratamientos y prestaciones por incapacidad y por fallecimiento" (OIT, 2005).

### **Colombia**

Según la Universidad del Valle, los EPP “hacen referencia a cualquier equipo o dispositivo destinado a ser utilizado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo” (Universidad del Valle, 2006, p. 4). Por lo tanto, los EPP proporcionan una barrera entre un riesgo laboral específico y el empleado, además, salvaguardan

su integridad física y disminuyen la gravedad de las consecuencias (heridas) de un posible accidente sufrido por el mismo.

Ahora bien, una de las problemáticas generalizadas en algunas empresas es que, si bien adquieren EPP para sus empleados, estos no son los indicados o son insuficientes. En el primer caso, el empleado está desprotegido ya que no es lo mismo que si este debe manipular energía, utilice guantes de uso térmico o químico en la realización de sus actividades, pues al no tener los elementos correctos, el trabajador estará igual o más expuesto que si no hubiese utilizado ningún tipo de “protección”; en el segundo caso, la insuficiencia de EPP obliga a que los trabajadores compartan estos implementos, no obstante, esto es antihigiénico y promueve la transmisión de patologías; los EEP son de uso individual y no son intercambiables. Sin embargo, quizás la mayor problemática es la no utilización de los EPP, en palabras de (Payares Lezama 2014, p. 8) “las consecuencias del no uso de los EPP no solo generan factores que atentan contra la salud del empleado, sino que, interfieren en el desarrollo de las actividades laborales”. Estas interferencias afectan negativamente la productividad de la empresa y, por consiguiente, amenazan su competitividad y permanencia en el mercado. Se relacionan varios índices de accidentalidad por el no uso de los EPP:

Según el Consejo Colombiano de Seguridad (CCS), en 2017, en promedio, 6,4 trabajadores de cada 100 sufrieron accidentes laborales. Además, el Consejo destacó que el sector de la construcción, la industria manufacturera, las minas y canteras, y la agricultura son los sectores con mayor riesgo de sufrir accidentes laborales.

Más de 100.000 accidentes de trabajo se registran cada año en Colombia. Muchos de ellos por descuido de los trabajadores, exceso de confianza o por falta de uso de los EPP que demanda cada actividad. Construcción, minería y trabajos domésticos son los de mayor riesgo. Sin embargo, ningún trabajador está exento.

Informes presentados por el Ministerio del Trabajo en Colombia dejan ver que el sector de la construcción es conocido por tener el mayor índice de accidentalidad. (Ministerio del Trabajo, 2013).

En 2018, de cada 100 trabajadores afiliados a la seguridad social 6,6 sufrieron un accidente de trabajo en Colombia. Por el contrario, educación, sector financiero y servicio doméstico reportaron las tasas más bajas.

Según la Federación de Aseguradores Colombianos en una de sus publicaciones, en el año 2013 cada once horas y media un trabajador murió debido a un accidente laboral y el promedio de accidentalidad laboral en Colombia fue de 62 accidentes cada hora, lo que equivale a 1.487 casos diarios; debido a lo anterior se concluye que el año pasado se presentaron 543.079 accidentes de trabajo en el país (Fasecolda, 2014).

El sector de la construcción se ubica en el cuarto lugar entre las actividades económicas más riesgosas, de acuerdo con cifras suministradas por la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda). Según la entidad, por cada 100 trabajadores se registran 9,1 accidentes en el sector de la construcción. El primer lugar lo ocupan, la agricultura, la ganadería, la caza y la silvicultura con 15,8 trabajadores; seguido por minas y canteras con 12,8 empleados; la industria manufacturera con 9,2 trabajadores; y el quinto lugar lo ocupa la industria de hoteles y restaurantes con 8,5 trabajadores. Por otro lado, cifras de la entidad también destacan que, durante el año pasado en el sector de la construcción se registraron 88.102 casos de accidentes en el país, 268 enfermedades calificadas, 92 muertes calificadas por accidente de trabajo, 99 pensiones de invalidez por accidente de trabajo y por enfermedad laboral, y 1.661 trabajadores que presentaron una enfermedad laboral y fueron indemnizados.

En otros sectores e industrias también se presentan accidentes causados por la falta de uso o el uso indebido de los EPP; madres cabeza de familia mueren haciendo oficios domésticos como



limpiar vidrios o trapear pisos sin la debida precaución, en la industria manufacturera se presentan casos de asfixia por la manipulación de químicos sin guantes, ni tapabocas y en todo tipo de trabajo los riesgos son latentes. Nadie está exento de morir en el trabajo debido a prácticas indebidas. Entre enero y junio del año pasado perdieron la vida 271 personas en accidentes laborales, esta cifra, sumada a los 540 trabajadores que murieron en su oficio durante el 2014, se convierte en un campanazo de alerta para que empleadores y trabajadores tomen las medidas necesarias para reducir la accidentalidad laboral.

El no uso de EPP da lugar a un contacto directo con el peligro ya que estos son la primera barrera que puede encontrarse entre el trabajador y el peligro, por ende, es importante que cada empresa los gestione correctamente. Sin embargo, en los diferentes sectores existen dificultades relacionadas con el uso de los EPP, lo que obliga a que las empresas implementen esquemas de supervisión para asegurar su uso de forma correcta. Se debe tener en cuenta que la utilización de un EPP o de una combinación de EPP contra uno o varios riesgos puede provocar una serie de molestias, como usar al mismo tiempo cascos, gafas, guantes, botas, y respiradores. Por consiguiente, a la hora de elegir un EPP apropiado, no solo hay que tener en cuenta el nivel de seguridad que brinda, sino también la comodidad al ser usado; su elección deberá basarse en el estudio y la evaluación de los riesgos complejos presentes en el lugar de trabajo, lo cual comprende la duración de la exposición a los riesgos, su frecuencia y gravedad; las condiciones existentes en el trabajo y su entorno; el tipo de daños posibles para el trabajador y su constitución física.

Sin embargo, los EPP son uno de los factores que suele obviarse por algunas empresas en aras de disminuir costos o por desconocimiento. Estos, según Giraldo García (2006, p. 36), “no eliminan el riesgo ni hacen a los colaboradores invencibles, pero si mitigan la exposición de los mismos a

los peligros existentes en la organización, y previenen que los accidentes laborales tengan un mayor impacto en el empleado”.

De acuerdo con lo anteriormente dicho es evidente que el no uso de los EPP genera factores que atentan contra la salud del trabajador y que además interfieren con el desarrollo normal de sus actividades laborales, lo que incide negativamente en la productividad de las empresas y, por consiguiente, amenaza su solidez y permanencia en el mercado; todo esto conlleva, además, graves implicaciones en el ámbito laboral, familiar y social de los trabajadores.

2019.

### **Empresas construcción**

En el sector construcción en las empresas de obra civil se ve reflejada la dificultad de que muchas veces la persona encargada de la entrega de los elementos de protección personal no sabe qué tipo de elemento de protección debe entregar al trabajador puesto que no conoce los requerimientos técnicos o la normatividad para elegir el elemento de protección personal indicado para cada actividad.

### **3. Pregunta problema**

¿Cuáles son los criterios para elegir los Elementos de Protección Personal - EPP en empresa de construcción de obra civil en Colombia?

### **4. Justificación**

Dentro de nuestra sociedad se pueden señalar varias entidades que, cuando se produce un accidente, se ven afectadas de una u otra forma por el mismo y sufren sus consecuencias, como el caso del propio accidentado, su familia, la empresa, la compañía aseguradora, la sociedad, etc. En

Colombia, en un 70% de las empresas ven afectados sus logros y metas de productividad en el momento en el que ocurren accidentes. (Muñoz, 2014, Página 28)

De acuerdo con la anterior cita, se ve la necesidad de elaborar una herramienta de EPP con la finalidad de brindar mayor seguridad al trabajador y, así mismo, grandes beneficios a la empresa; cabe aclarar que, si bien la herramienta no da una solución a la problemática, si brinda la oportunidad de aliviar las cargas y disminuir los riesgos en tanto sea aceptada y vista como un apoyo.

Con este proyecto se pretende diseñar una herramienta relacionada con las actividades de construcción para una empresa de obra civil, las cuales. Dicha herramienta está orientada a la prevención de los riesgos que pueden ocasionar accidentes o enfermedades laborales, y será de gran utilidad tanto para el trabajador como para la empresa contratante; esta herramienta servirá como una estrategia de prevención y alternativa de control novedosa, de fácil acceso y manejo que permitirá la difusión rápida y efectiva de la información. Esto contribuirá de manera significativa a prevenir los hallazgos o eventos que se presentan con gran regularidad en las empresas de construcción civil. Además, la herramienta permitirá tanto al trabajador como al empleador utilizar los elementos indicados según la normatividad colombiana, con el fin de prevenir errores en la producción o ejecución de tareas que conduzcan a accidentes o muertes laborales. En este orden de ideas, es fundamental que cualquier persona, independientemente de que sea o no el líder seguridad y salud en el trabajo, conozca los diferentes EPP, identifique las actividades en las cuales se requiere su uso, contribuya a su mantenimiento y, porque no, pueda crear un diálogo consiente sobre la importancia del uso de estos elementos y las consecuencias de su.

Según el Ministerio de Salud y Protección Social (2017), los factores de riesgo están presentes en cada una de las áreas y procesos laborales que pueden generar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales (ATEP), identificadas a partir de la matriz de identificación de riesgos y valoración de peligros. Por ello, las acciones de control directo dentro de los procesos administrativos y de gestión del riesgo mantienen los diferentes factores de riesgo en niveles bajos de amenaza para los servidores públicos y contratistas. Sin embargo, en ocasiones no es posible ejercer dichos controles directamente sobre la fuente o sobre el medio de transmisión o se demora algún tiempo su implementación, razón por la cual el control se ejerce sobre el uso de los EPP.

De acuerdo con lo anterior, el presente proyecto es pertinente en tanto que su fin es diseñar y desarrollar una herramienta digital que sirva como apoyo y soporte a las empresas de construcción civil para que estas puedan establecer los criterios con los que se puedan escoger los EPP y, por ende, poder minimizar los riesgos para los trabajadores. En consecuencia, se plantean tres aspectos que hacen fundamental este proyecto y, aún más importante, lo hacen oportuno.

El primer aspecto es la utilidad, ya que dicha herramienta va a proveer unos criterios básicos para la elección de EPP en las diferentes profesiones, con el fin de garantizar al empleador y empleado condiciones de seguridad óptimas de acuerdo con su labor y con lo establecido en la Resolución 2400 de 1979, en la cual se determina el uso de EPP para los empleados que se encuentran expuestos a cualquier tipo de riesgo. De igual manera, la herramienta contará con todos los requerimientos técnicos exigidos por la norma para garantizar la seguridad y confianza en el empleado y empleador.

Por otra parte, este manual permitirá vincular de forma efectiva a los trabajadores y empleadores con lo relativo al uso de los EPP en el trabajo de construcción, y aclarar que esta será una herramienta de fácil acceso, que disminuye la manipulación de documentos impresos,

contribuyendo de esta manera al cuidado del ambiente, y que será fácilmente auditable en el tiempo; por otro lado, también puede favorecer la gestión de las diferentes empresas en la exposición de sus dinámicas a los clientes, pieza clave en el competitivo ámbito de la seguridad y salud en el trabajo.

El segundo aspecto es la novedad, ya que la herramienta permitirá a cualquier tipo de trabajador de la empresa elegir de manera correcta los EPP indicados conociendo solo su actividad y los riesgos a los que se encuentra expuesto, así, será posible tener un criterio más objetivo y definido para la elección de los EPP. El último de los tres aspectos es el interés, ya que esta herramienta servirá para seleccionar los EPP de acuerdo con cada actividad que se desarrolla en la construcción civil; será de fácil acceso, uso y manejo; podrá ser utilizada por agentes internos o externos que la requieran y que deseen elegir EPP acordes a la actividad realizada y sus riesgos.

Finalmente, cabe resaltar que el diseño e implementación de dicha herramienta de gestión de EPP cobra importancia al analizar el tipo de empresas a las cuales se pretende llegar, ya que hoy día, debido a los grandes avances que ha tenido la tecnología, las personas pueden acceder con mayor facilidad a una herramienta digital que a un libro o a documentos impresos que, una vez usado, se convierte en un agente contaminante. Por eso es necesario ir a la par con la tecnología y dar un buen uso a las herramientas digitales y aprovechar al máximo la facilidad para acceder a información, ya que será posible realizar consultas en cualquier momento a voluntad o necesidad del trabajador o empleador.

## **5. Objetivos**

### **5.1. Objetivo General**

Desarrollar una herramienta para la gestión de EPP en empresas de construcción civil en Colombia.

### **5.2. Objetivos específicos**

- a. Identificar los peligros presentes en las actividades operativas en una empresa de construcción civil en Colombia.
- b. Seleccionar cuáles de los peligros requieren ser controlados con EPP.
- c. Determinar los criterios para elegir los EPP de acuerdo con las especificaciones técnicas, de acuerdo con los peligros identificados.
- d. Diseñar una herramienta para la elección de EPP a través de HTML, JavaScript, PHP y MySQL

## **6. Antecedentes**

Cabe resaltar que a medida que se ha ido haciendo esta investigación se han encontrado diversos proyectos, escritos y construcciones, todos ellos con diferentes enfoques y metodologías pero que, al igual que el presente trabajo, tienen como tema principal el uso de EPP.

Es importante mencionar que el conocer estos proyectos es necesario, ya que pueden brindar información, resultados y conclusiones pertinentes, que permiten reorientar, ajustar y encaminar mejor el trabajo que se tiene propuesto. Lo anterior también puede convertirse en una estrategia de innovación ya que se pueden hacer cosas nuevas, y plantear soluciones más acertadas y efectivas con respecto a la problemática a tratar, desde las recomendaciones y perspectivas que dejan los proyectos anteriores. En este documento, como antecedentes, se mencionan los proyectos hechos a nivel nacional, regional y local respectivamente; con estos proyectos se busca

también concientizar a los empleados de la importancia que tiene la implementación, promoción y aplicación de los EPP de acuerdo con el oficio desempeñado.

Así mismo, también es importante resaltar el *Programa de elementos de protección personal, uso y mantenimiento*, que nace en el Ministerio de Salud y Protección Social en septiembre del 2017. Dentro del programa se implantó como objetivo “Establecer las características técnicas y normativas de los elementos de protección personal- EPP - que constituyen el equipo de prevención de los trabajadores expuestos a factores de riesgo durante el desarrollo de su trabajo”; cabe decir que el propósito fundamental del programa fue generar conciencia sobre el uso y mantenimiento de los EPP y eliminar los peligros en las condiciones laborales diversas al interior de las empresas.

De igual manera, existe un artículo de reflexión llamado *Consecuencias del no uso de los equipos de protección personal (EPP) en los trabajadores del sector de la construcción*, este texto fue elaborado por Laura Marcela Payares Lezama para la universidad de Cartagena en el año 2014, en este se expone la importancia del uso de los EPP en las empresas dedicadas a la construcción de edificaciones y el impacto que genera el incumplimiento de las normas en la salud e integridad de los trabajadores; la autora toma como base la normatividad vigente y textos especializados como informes y cifras oficiales de gran importancia para extraer información contundente para el desarrollo del artículo; además busca llevar a la reflexión acerca de los riesgos, la responsabilidad de proteger la integridad física de los trabajadores y disminuir la gravedad de las consecuencias de un posible accidente.

Por otro lado, se cuenta con la investigación realizada como trabajo de grado de Ramiro Andrés Reyes Benavides y Jhon Brayan Díaz Leiva en la Corporación Universidad Piloto De Colombia, Seccional Alto Magdalena, quienes diseñaron el *Manual para la prevención de accidentes en alturas con el uso adecuado del arnés en la construcción de edificaciones en*

*Tocaima Cundinamarca* en el año 2016, que caracteriza los usos del arnés y los cuidados especiales que se deben tener en el trabajo en alturas para prevenir un accidente laboral y disminuir los índices de mortalidad en dicha actividad. Según los estudiantes dicho manual aplica para toda persona o trabajador que realice alguna actividad que requiera de un equipo para protección en trabajos de distintas alturas y establece la metodología a seguir para asegurar la operatividad y buenas maniobras durante el desarrollo del trabajo en alturas.

Además, se cuenta con la investigación realizada por Xiomara Baldiris Morillo y Kelly Valverde Sanmartín, quienes como proyecto de grado para la Universidad Tecnológica de Bolívar en el año 2006 diseñaron el *Manual sobre los elementos de protección personal*. Este se realizó mediante una investigación exhaustiva sobre la Resolución 1490 del 2014, y explica los usos y mantenimiento de los EPP para trabajos en alturas con el fin de mitigar los daños causados en caso de accidentes y de proveer un ambiente de trabajo seguro; el manual también incluye casos prácticos empresariales que sirven como guía para estudiantes, docentes y demás profesionales.

Adicionalmente, en la institución (Universidad Tecnológica de Bolívar) realizó una investigación titulada *Elementos de protección personal por oficio en profesionales de laboratorio* en el año 2016, en la cual se realizó un estudio de los EPP teniendo en cuenta el oficio de los técnicos de laboratorio del Instituto Tecnológico Metropolitano, con el fin de hacer una buena selección y distribución de los elementos de acuerdo con los diferentes riesgos a los que estén expuestos los trabajadores y con las características del oficio del funcionario y del elemento. Esta investigación busca concientizar a los trabajadores sobre la importancia que tiene para el Instituto Tecnológico Metropolitano la implementación, promoción y aplicación de los EPP de acuerdo con el oficio desempeñado por cada uno.



Por otro lado, en la Universidad Politécnica Salesiana se realizó una investigación titulada *Elaboración de un manual de procedimientos de seguridad e higiene del trabajo para el control de los factores de riesgo de las actividades de construcción de obras civiles en la empresa FAGA de la ciudad de Guayaquil* en el año 2015 por el autor Andrés Israel Valdez Delgado.

## **7. Marco teórico**

En el marco teórico se abordaron diversos aspectos que permiten al lector tener mayor claridad sobre las actividades realizadas dentro de una obra civil, en la cual el primer paso que se lleva a cabo es el descapote, proceso que consiste en quitar la capa vegetal, limpiar el terreno de malezas, árboles y tierra natural. Seguido a esto se hace la adecuación del terreno o banqueo, que consiste en nivelarlo de acuerdo con los requerimientos de la obra que puede ser a uno o varios niveles. Una vez realizados los dos pasos anteriores se continúa con el replanteo, que consiste en pasar las medidas del plano al terreno, o sea marcarlo en tamaño natural según las indicaciones de los planos, este trazo se hace con referencia a la demarcación hecha por las autoridades locales y al proceso de ubicación realizado anteriormente. A continuación, se realiza la cimentación, dicho procedimiento radica en el conjunto de elementos que reciben el peso de la construcción y distribuyen uniformemente la carga en toda la longitud del suelo de apoyo. Este procedimiento está compuesto por el cimiento y el sobre cimiento.

El paso siguiente dentro de una obra civil es la estructura, entendida como los elementos contruidos en concreto reforzado u otro material para que soporten las cargas en una construcción; en el caso de edificaciones menores, éstos son los muros estructurales, las vigas de fundación, las vigas de amarre, las columnas o columnetas de confinamiento, las cintas de amarre y los techos o cubiertas; existen también las estructura metálicas, cuya característica principal es

que tiene entramados con nudos articulados, con vigas simplemente apoyadas o continuas, con complementos singulares de celosía (vigas y viguetas) para arriostrar el conjunto.

Otro de los términos importantes dentro de una obra civil es el de la mampostería, el cual hace referencia al proceso de colocación de ladrillos o bloques uno sobre otro, para construir un muro, de forma que queden bien aplomados, nivelados y alineados; una vez realizada la mampostería se hacen las instalaciones técnicas, que son todos aquellos componentes que se incorporan para proveer ciertos servicios a una vivienda como el agua, la luz y la evacuación de desechos, estos servicios son indispensables para el buen funcionamiento de la construcción ya que sin ellos es imposible habitarla. Además, la cubierta juega un papel de suma importancia, y se les llama así a los elementos constructivos que protegen a los edificios en la parte superior y, por extensión, a la estructura sustentante de dicha cubierta.

Uno de los dos pasos finales es el urbanismo, proceso que consiste en la construcción de vías vehiculares y peatonales complementadas con las obras de arte (canaletas, cajas de inspección, bermas,), iluminación y zonas verdes (parques y jardines de uso público), que van a delimitar manzanas y cuadras y que se culminan con los acabados, los cuales están constituidos por los elementos constructivos que constituyen la terminación del edificio para que este pueda ser puesto al servicio de quienes lo van a habitar y les proporcione comodidad y una buena apariencia visual; los acabados también proporcionan protección a las partes constitutivas de la edificación.

Para la realización de las actividades de obra civil mencionadas es necesario el uso apropiado y permanente de los EPP según la actividad realizada por el trabajador y el riesgo al cual se encuentre expuesto, según la Guía técnica colombiana GTC 45 del 2012 para la identificación de los peligros, la valoración de los riesgos y determinación de controles, se proporcionaron directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos de seguridad y salud ocupacional; a

partir de dicha guía se identificaron los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores de una construcción de obra civil, riesgos que pueden causar accidentes y/o muertes laborales, y que se clasifican en las siguientes categorías: biológicos, físicos, químicos, psicosociales, biomecánicos, condiciones de seguridad y fenómenos naturales. Sin embargo, no todos ellos se controlan con el uso de EPP, como es el caso de los riesgos biomecánicos, tecnológicos y de seguridad vial.

Con la herramienta se pretende orientar al trabajador, coordinador, líder, o cualquier persona que requiera información sobre los elementos de protección personal y su uso para controlar aquellos riesgos que pueden ser vigilados e intervenidos con ellos; por ejemplo los riesgos químicos, como polvos orgánicos e inorgánicos, gases y vapores, material particulado, fibras, humos metálicos y no metálicos que pueden ser controlados con protección para los ojos y la cara que aisle a los trabajadores de los elementos mencionados.

En algunos casos las gafas de protección deben funcionar contra el frío, en ambientes húmedos, o de extrema sequedad, cuando se trata de equipos de protección respiratoria de máscara completa, es posible usar lentes de contacto o gafas adecuadas a la mascarilla (monturas especiales preparadas para tal fin) y, en el caso de usar lentes de contacto, es necesario verificar que la persona no esté recibiendo alguna radiación que pueda provocar el resecaimiento de las conjuntivas. Para este tipo de riesgo se tienen en cuenta elementos de protección personal como gafas o mono gafas de seguridad. El primer tipo referido se utiliza cuando el trabajador se expone a proyección de partículas en oficios como carpintería o talla de madera, la segunda debe usarse cuando haya exposición a salpicaduras de productos químicos o ante la presencia de gases, vapores y humos. Estas últimas están diseñadas para proteger especialmente los ojos del trabajador ante riesgos externos tales como la proyección de partículas o cuerpos sólidos, salpicaduras de líquidos o atmósferas contaminadas, estas al igual están diseñadas para dar

protección frontal y lateral contra partículas volantes y se ajustan completamente a la cara y la mayoría de ellas se pueden ajustar sobre anteojos.

Este tipo de mono gafas son ideales para ser usadas en trabajos de manejo de químicos líquidos peligrosos, así como vertido, mezcla, pintura, limpieza o sumergimiento de objetos en tanques abiertos; también se pueden emplear cuando se realizan procesos de pulido, esmerilado o cortes con sierras. Este tipo de trabajos también requieren ser controlados con EPP que protejan las vías respiratorias del trabajador ya que son la entrada más rápida y directa de los contaminantes, debido a la gran relación con el sistema circulatorio y a la constante necesidad de oxígeno del organismo.

De acuerdo con lo anterior, cuando se deban manipular compuestos volátiles de alta toxicidad es indispensable emplear equipos de protección respiratoria adaptados y homologados para el compuesto en cuestión. De igual manera, deben utilizarse en casos de fugas y derrames de los compuestos anteriormente dada la gran concentración ambiental que resulta de los mismos, para minimizar estos riesgos y contribuir al cuidado de la salud de los trabajadores se pueden utilizar múltiples elementos de protección como purificadores de aire, los cuales remueven los contaminantes por medio mecánicos filtrando el aire y retirando las partículas que se encuentran suspendidas, o por medio de un cartucho de reacción química que retiene el contaminante del aire que va a ingresar al pulmón; están conformados por una mascarilla que cubre la nariz y la boca y un filtro, o por una máscara completa que cubre toda la cara y los filtros.

También es posible utilizar un respirador con suministro de aire, el cual aísla del ambiente de trabajo contaminado y proporciona aire limpio; por otro lado, existe el respirador media cara para acople de cartuchos, el cual se debe utilizar junto con los cartuchos para el trabajo con sustancias químicas y filtros para polvo, en labores en las cuales se presenta emanación de gases y vapores en bajas concentraciones como en los procesos de baño electrolítico, cincado, cromado,

banderizado, manejo de ácidos, pintura con pistola, disolventes volátiles, aplicación de plaguicidas y manejo de productos químicos y amoníaco. De igual manera, los respiradores purificantes (con material filtrante o cartuchos) protegen en ambientes con gases, vapores, humos y neblinas. Los cartuchos reemplazables vienen codificados para cada riesgo al cual se encuentra expuesto el trabajador. Otro elemento de protección que se puede utilizar en estos casos es la mascarilla desechable, que se usa cuando el trabajador se encuentra en ambientes donde hay partículas suspendidas en el aire tales como polvo de algodón o cemento y otras partículas derivadas del pulido de piezas.

Además de lo anterior, los trabajadores cuentan con la careta para soldador, la cual está diseñada para proteger los ojos y la cara de los efectos producidos por la radiación óptica (o lumínica) y por el impacto, y es la más apropiada para ser utilizada en trabajos en los que existe riesgo combinado de caída de objetos y labores con soldadura eléctrica, o de arco y corte con electrodo; es útil para lugares donde se presenten radiaciones calóricas, lumínicas, infrarrojas, ultravioletas y chispas.

En algunas tareas es necesario usar una protección que cubra la totalidad de la cara y en otros casos esta protección tiene que ser lo suficientemente fuerte como para proteger también los ojos con empleo en condiciones ordinarias y la careta o gafas para soldadura con filtro ocular para protección contra chispas, partículas en proyección y radiaciones del proceso de soldadura.

Los trabajadores en las actividades de obra civil se encuentra expuesto a peligros como ruido (de impacto, intermitente o continuo), radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa), temperaturas extremas (calor y frío), los cuales se pueden controlar con EPP como protección para los oídos, de los cuales se encuentran dos tipos como son el protector auditivo tipo copa de plástico, relleno de material poroso y espumoso con alto poder de atenuación, banda de cabeza moldeada de alta resistencia, y el protector auditivo tipo tapón, estrictamente de uso personal,

por cuestiones de higiene debe prohibirse su reutilización por otra persona. El operario debe inspeccionar antes y después de su trabajo las condiciones del equipo y, en caso de estar deteriorados, debe pedir su cambio. Ambos elementos son utilizados en el área de construcción de obra civil.

Partiendo de los peligros evidenciados en el área de construcción de obra civil, la mayoría de las lesiones de los trabajadores se producen en los dedos, las manos y los brazos, lo que demuestra su vulnerabilidad, y obliga a usar EPP tales como guantes, o alguna adaptación de estos. Existe una gran variedad de guantes dependiendo del riesgo del cual protegen, para el caso de construcción de obra civil se encuentran los siguientes:

**Guantes en materiales naturales o sintéticos:** para trabajos en los que el trabajador está expuesto a labores pesadas (abrasiones y rasguños) se utilizan guantes fabricados en carnaza de cuero. Para trabajos livianos como archivo se utilizan guantes de tela con refuerzo sintético. Adicionalmente existen los guantes de nitrilo, que protege la piel de sustancias químicas como combustibles, solventes y grasas, estos guantes son útiles en labores de procesamientos químicos, desengrase de motores y maquinaria, contacto con aceites y/o refrigerantes y en labores de pintura. Otros guantes que pueden ser utilizados son los dieléctricos, los cuales protegen al trabajador del paso de corriente eléctrica (choque eléctrico) producido por el contacto físico con un elemento conductor a diferente tensión. Sin embargo, no protegen de corrientes eléctricas inducidas en el cuerpo humano por campos electromagnéticos fuertes o cualquier otro riesgo derivado de la energía eléctrica.

Seguido a esto, en el área de construcción se debe contar con guantes de carnaza (largos o cortos), que son guantes diseñados para proteger las manos del trabajador contra lesiones producidas por contacto con objetos abrasivos, cortantes, rugosos, filosos y agudos, y contra superficies calientes, o ásperas. Este tipo de guantes es útil sobre todo para protegerse de las

agresiones mecánicas y en medios secos. En medios húmedos pueden ser traspasados por algunos irritantes y alérgenos químicos por lo que no confieren una protección eficaz.

Por otro lado, los guantes de hilaza con puntos en PVC, se utilizan para proteger al trabajador contra riesgos mecánicos (herramientas, piezas a trabajar); los guantes de caucho (largos o cortos) que protegen la piel de las manos de agentes externos como soluciones diluidas de detergentes, lava lozas, cloro y en general sustancias químicas no corrosivas y ante bajas temperaturas.

Otro tipo de guantes son los guantes de vaqueta o badana diseñados para el manejo y transporte de herramientas o materiales que puedan ocasionar gran fricción o desgaste de la piel, manejo de productos y materiales calientes en forma intermitente, protegen de punzados, cortes astillas y materiales abrasivos. Por último, se cuenta con los guantes de látex "no" estéril, que protegen la piel de las manos de sustancias químicas; estos guantes tienen su principal uso en los trabajos relacionados con elementos químicos y/o de limpieza.

Para continuar con la protección de otras partes del cuerpo, se debe mencionar la protección para los pies y piernas, para la que hay muchos tipos de botas que brindan protección hasta las rodillas, salvo algunas muy especiales como las tres cuartos o las que llegan hasta las caderas. Éstas son utilizadas para proteger los miembros inferiores de productos químicos y, en los casos en que haya riesgo de caída de objetos pesados, se las puede solicitar con puntera de seguridad. Este tipo de botas solo se comercializan en una serie limitada de polímeros dado que es necesario que tengan una buena resistencia a la abrasión, los más utilizados son el PVC, los cauchos de butiro y el neopreno. Cabe resaltar que los zapatos siempre han sido elementos necesarios para proteger los pies, independientemente de si se está trabajando o no; y para ello existe calzado exclusivo para proteger los pies dependiendo de la actividad que se realice en el trabajo.

Entre estos tipos de calzado está el calzado con puntera de seguridad, el cual tiene una puntera que protege el pie o los dedos del aplastamiento o atrapamiento, se utiliza en actividades en las que se requiere manipular materiales pesados u objetos rodantes, entre otros. Además, están los zapatos con suela antideslizante que son utilizados cuando el trabajador corre el riesgo de resbalar en suelos húmedos durante actividades de aseo.

De igual manera, se cuenta con el calzado para trabajo en electricidad dieléctrica, el cual tiene por finalidad proteger al trabajador del contacto con corriente eléctrica, interrumpiendo su paso a través del cuerpo del trabajador. En la fabricación de este calzado no se utilizan elementos metálicos. Cabe mencionar que no ofrecen protección cuando están mojados ya que el agua es buena conductora de la electricidad, así mismo, tampoco funcionan de manera correcta cuando la suela está muy desgastada por que el aislamiento es menor y no evitaría el paso de la corriente. Otro calzado de protección es el de suela conductora, este tipo de calzado se utiliza principalmente en ambientes con atmósferas explosivas, la función de las suelas es descargar la energía estática para evitar la generación por fricción de una chispa que pueda producir un incendio y/o una explosión.

Para la protección de los trabajadores es fundamental contar con elementos de protección no solo para cabeza, manos y pies sino también para todo el cuerpo como son los vestidos protectores para el trabajo, los cuales se brindan al trabajador dependiendo del riesgo al que esté expuesto, como fuego, calor extremo, metales fundidos, chispas, sustancias químicas corrosivas, bajas temperaturas, entre otros. Otro elemento de protección es el delantal impermeable con correas en PVC, el cual se recomienda para protección contra salpicaduras químicas, refinamiento de petróleo, perforaciones, mantenimiento industrial y agroindustrial, inspección, reparación en obras públicas, industria de alimentos, acerías, construcciones de túneles en minas



húmedas, en ambientes lluviosos y trabajos a la intemperie, aseo, lavado de autos, entre otros oficios.

Además, existen los trajes y overoles para trabajo corriente, los cuales se fabrican en telas de algodón que favorecen la transpiración del trabajador y además le protegen del frío, de las radiaciones solares, de abrasiones y de material particulado presente en los ambientes de trabajo. De igual forma, se cuenta con el chaleco reflectivo, ideal para trabajo en construcción, minas a cielo abierto y bajo tierra, en labores en donde circulen muchos vehículos y se requiera hacer más visible al trabajador; estos chalecos también son muy importantes en labores nocturnas, ya que las bandas reflectivas se iluminan con la luz directa de los otros vehículos. Finalmente se pueden mencionar los impermeables, los cuales son de una o dos piezas y se recomiendan para protección contra salpicaduras químicas, labores de lavado y limpieza de todo tipo de herramientas y equipos, trabajos de laboratorio, mantenimiento industrial y agroindustrial en ambientes húmedos, industria de alimentos, aseo, lavado de autos, trabajos a la intemperie durante la lluvia y trabajos en cubierta o bajo tierra con alta filtración de agua.

## **8. Marco conceptual**

Para la ejecución y desarrollo del presente proyecto fue necesario buscar algunas referencias conceptuales, las cuales, al estar intrínsecamente relacionadas con el tema, permiten tener mayor claridad sobre muchos de los factores y aspectos necesarios para el diseño y construcción de la herramienta. De acuerdo con lo anterior, a continuación, se relacionan los conceptos más relevantes para la construcción del documento.

Uno de los primeros aspectos conceptuales que se puede mencionar son los EPP, los cuales se entienden como equipos, aparatos o dispositivos especialmente diseñados y fabricados para resguardar al cuerpo de cualquier daño provocado por accidentes del trabajo o enfermedades

profesionales. En este contexto, y por ley, es el empleador quien debe proveer los elementos de protección personal a quienes lo requieran dependiendo del riesgo al cual se exponen. Si bien los elementos de protección personal no protegen de todos los riesgos laborales, si de la mayoría y contribuyen a su minimización si se utilizan de manera correcta y permanente.

Otro concepto que se debe mencionar es el de peligro, que hace alusión a la fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o la combinación de estos. Además de esto, otro de las definiciones que se debe conocer es la de riesgo como la probabilidad de que un evento ocurrirá. El riesgo abarca una variedad de medidas de probabilidad con un resultado generalmente no favorable. Por ejemplo, el número esperado de pérdidas humanas, de personas heridas, propiedad dañada e interrupción de actividades económicas debido a fenómenos naturales particulares constituyen el producto de riesgos específicos y elementos de riesgo.

Por último, el concepto de obra civil, que abarca las obras que son el resultado de la ingeniería civil y que en la mayoría de las ocasiones son desarrolladas para el beneficio de una población. Estas pueden ser realizadas a través de proyectos públicos o privados, pero siempre buscan el aprovechamiento del territorio.

## 9. Marco Normativo

<b>NORMA</b>	<b>ARTICULO</b>	<b>MOTIVO POR EL CUAL SE CONSIDERA RELEVANTE PARA EL DESARROLLO</b>
--------------	-----------------	---------------------------------------------------------------------

		<b>DEL PROYECTO</b>
<p><b>Ley 9 de 1979</b> por la cual se dictan Medidas Sanitarias</p>	<p><b>ARTICULO 122.</b> Todos los empleadores están obligados a proporcionar a cada trabajador, sin costo para éste, elementos de protección personal en cantidad y calidad acordes con los riesgos reales o potenciales existentes en los lugares de trabajo.</p> <p><b>ARTICULO 123.</b> Los equipos de protección personal se deberán ajustar a las normas oficiales y demás regulaciones técnicas y de seguridad aprobadas por el Gobierno.</p> <p><b>ARTICULO 124.</b> El Ministerio de Salud reglamentará la dotación, el uso y conservación de los equipos de protección personal.</p>	<p>Se les asignan a los empleadores las responsabilidades sobre la adquisición, renovación y obligaciones.</p>

<p><b>Res 2400 de 1979</b> Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.</p>	<p><b>Artículo 90.</b> El control de la exposición a ruido se efectuará por uno o varios de los siguientes métodos Se reducirá el ruido en el origen mediante un encerramiento parcial o total de la maquinaria, operaciones o procesos productores del ruido; se cubrirán las superficies (paredes, techos, etc.), en donde se pueda reflejar el ruido con materiales especiales para absorberlos; se colocarán aislantes para evitar las vibraciones; se cambiarán o se sustituirán las piezas sueltas o gastadas; se lubricarán las partes móviles de la maquinaria. b. Se controlará el ruido entre el origen y la persona, instalando pantallas de material absorbente; aumentando la distancia entre el origen del ruido y el personal expuesto. c. Se limitará el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido. d. Se retirarán de los lugares de trabajo a los trabajadores hipersensibles al ruido. e. Se</p>	<p>Indica, de acuerdo con actividad y riesgo, que elementos de protección deben usarse para cada parte del cuerpo.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

suministrarán a los trabajadores los elementos de protección personal, como tapones, orejeras, etc.

**Artículo 144.** Los trabajadores que ejecuten labores en tendidos eléctricos usarán los siguientes elementos de protección correas o cinturones de seguridad que serán de cuero o cordobán con agarre de madera dura o fibra; espuelas de liniero, anteojos de seguridad, con lentes oscuros o coloreados, alfombras y cubiertas de roma (caucho); guantes, guanteletes y mangas de caucho que reúnan las especificaciones dieléctricas de acuerdo con el voltaje; botas de caucho y calzado aislante sin herrajes y clavos en las suelas; cascos dieléctricos; ropa sin accesorios metálicos.

**Artículo 176.** En todos los establecimientos de trabajo en donde los trabajadores estén expuestos a riesgos

físicos, mecánicos, biológicos, etc., los patronos suministrarán los equipos de protección adecuados, según la naturaleza del riesgo, que reúna condiciones de seguridad y eficiencia para el usuario.

**Artículo 177.** En orden a la protección personal de los trabajadores, los patronos estarán obligados a suministrar a estos los equipos de protección personal

**Artículo 178.** La fabricación, calidad, resistencia y duración del equipo de protección suministrado a los trabajadores estará sujeto a las normas aprobadas por la autoridad competente.

**Artículo 179.** Los lentes de los cristales y de material plástico, ventanas, y otros medios protectores para la vista deberán estar libres de estrías, burbujas de aire, ondulaciones o aberraciones esféricas o cromáticas. La superficie del frente y de la parte posterior de los lentes y

	<p>ventanas no deberá causar distorsión lateral, a excepción del caso cuando proporcionan correcciones ópticas.</p> <p><b>Artículo 180.</b> Para los trabajadores que utilizan lentes para corregir sus defectos visuales y necesiten protección visual complementaria, el patrono deberá suministrar gafas especiales que puedan ser colocadas sobre sus anteojos habituales; en caso de ser imposible utilizar ambos tipos de anteojos, el patrón deberá suministrarles anteojos de seguridad corregidos.</p> <p><b>Artículo 181 al 201</b></p>	
<p><b>Decreto 1072 de 2015</b> Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.</p>	<p><b>Artículo 2.2.4.6.24.</b> MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL</p> <p>PARÁGRAFO 1. El empleador debe suministrar los equipos y elementos de protección personal (EPP) sin ningún costo para el trabajador e igualmente, debe desarrollar las acciones necesarias para que sean utilizados por los trabajadores, para que estos conozcan el</p>	

	<p>deber y la forma correcta de utilizarlos y para que el mantenimiento o reemplazo de los mismos se haga de forma tal, que se asegure su buen funcionamiento y recambio según vida útil para la protección de los trabajadores.</p>	
<p><b>Resolución 1409 de 2012</b> por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.</p>	<p><b>Artículo 1°.</b> Objeto y campo de aplicación. La presente resolución tiene por objeto establecer el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas y aplica a todos los empleadores, empresas, contratistas, subcontratistas y trabajadores de todas las actividades económicas de los sectores formales e informales de la economía, que desarrollen trabajo en alturas con peligro de caídas.</p>	<p>Verificar que el trabajador cumpla con los requisitos (curso de alturas).</p>
<p>Res 0312 de 2019 Por la cual se modifican los Estándares Mínimos del Sistema de</p>	<p><b>Artículo 16.</b> Estándares Mínimos para empresas de más de cincuenta (50) trabajadores.  *Suministrar a los trabajadores los elementos de protección personal que se requieran y reponerlos oportunamente,</p>	<p>Verificar que el empleador y empleado cumplan con los requisitos mínimos desde la adquisición hasta el uso de los elementos de</p>



<p>Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes</p>	<p>conforme al desgaste y condiciones de uso de los mismos.</p> <p>*Verificar que los contratistas y subcontratistas entregan los elementos de protección personal que se requiera a sus trabajadores y realicen la reposición de los mismos oportunamente, conforme al desgaste y condiciones de uso.</p> <p>*Realizar la capacitación para el uso de los elementos de protección personal.</p>	<p>protección personal.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

## 10. Metodología

- a. Se identificaron las actividades propias de las empresas de construcción civil por cada cargo y etapa mediante información proporcionada por empresas del sector, aproximaciones a encargados (ingenieros civiles) y visitas en campo.
- b. Se determinaron los peligros asociados a cada actividad, clasificados en biológicos, físicos, químicos, psicosociales, biomecánicos, de seguridad, usando la guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos y determinación de controles- GTC 45, 2012; y se identificaron los peligros que podrían ser controlados con el uso de EPP.

- c. Se establecieron los criterios con los que se determinaron los EPP aplicables a cada actividad y sus peligros asociados.
- d. Se procesó la información de cargo, etapa, oficio y/o actividades, factor de riesgo y EPP a utilizar en el programa Java, y así se generó la herramienta.
- e. De acuerdo con los peligros identificados se establecieron cuáles de estos podrían ser controlados con elementos de EPP según cada actividad.
- f. Los criterios para la selección de los EPP se determinaron con base en la actividad y riesgo asociado. Así, de acuerdo con el nivel de protección necesario se tuvieron en cuenta su uso y durabilidad según la norma.
- g. Mediante el uso de los programas HTML, JavaScript y PHP, además de la base de datos MySQL, se desarrolla la herramienta que permite la elección de elementos de protección personal de acuerdo con la etapa, actividad, cargo y riesgo.

## **11. Resultados**

A lo largo del desarrollo de dicho proyecto, se identificaron 7 etapas en una empresa de construcción de obra civil, estas son: (urbanismo, mampostería, descapote, demolición, acabados, cimentación y estructuras). Las cuales traen consigo diferentes peligros con sus respectivos riesgos a los que se encuentran expuestos los diferentes trabajadores, cada uno de ellos con diferentes perfiles dentro de la obra; a continuación se identifican los peligros presentes en las actividades

operativas en una empresa de construcción civil, mediante esta se pretende al igual seleccionar cuales de los peligros requieren ser controlados con elementos de protección personal.

Urbanismo: esta actividad la realizan los operadores, oficiales y ayudantes de una obra, los cuales al realizar dicha actividad se encuentran expuestos a riesgos como: Condiciones de seguridad (eléctrico, locativo, trabajo en altura) para los cuales se identificaron elementos de protección personal como casco dieléctrico, gafas de seguridad, protector auditivo y respiradores para protección de partículas o uno más completo como lo es el respirador de cara completa, con el cual el trabajador ya no tendría la necesidad de utilizar las gafas mientras utilice el respirador, al igual para el riesgo eléctrico se requiere del uso de elementos de protección como son el Calzado dieléctrico, por otro lado para el trabajo de altura se requiere del uso de elementos como el arnés de seguridad, eslinga, cuerda de vida y frenos, todos estos en sí, representan los elementos de protección para el trabajo en alturas según la normatividad colombiana.

Riesgo físico (ruido, iluminación, temperatura), Riesgo químico (gases, vapores, polvos, material Particulado) Riesgo biológico (picadura, mordedura, fluidos y excremento. Para estos riesgos identificados se tienen como protección elementos de protección tanto para la parte de la cara y cabeza como del cuerpo, entre ellos se encuentran Casco con Barbiquejo, gafas de seguridad, protectores auditivos, respiradores, guantes tipo Vaqueta o ingeniero, botas de seguridad con puntera reforzada y protección para el cuerpo como son overol o impermeable de dos piezas.

Dentro de la actividad de Mampostería se requieren trabajadores como son operadores, ejero, topógrafo, vigilante, casino, aseadora, maestro, contra maestro y residente, para estos se identificaron riesgos como: Condiciones de seguridad (eléctrico, locativo, trabajo en altura), Riesgo físico (ruido, iluminación, temperatura), Riesgo químico (gases, vapores, polvos, material

Particulado), para los cuales se requiere de elementos de protección personal para la cabeza y cara, el cuerpo, oídos respiratorio y extremidades superiores e inferiores, entre los elementos de protección personal que los trabajadores de esta actividad deben tener están Casco con Barbiquejo, gafas de seguridad, careta de esmerilar, protectores auditivos tipo copa y tipo tapón, respiradores desechables, guantes vaqueta, para la protección de las extremidades inferiores se requiere del uso de Botas Caucho con punta reforzada, Bota de seguridad caña alta, Botas seguridad con puntera reforzada y para la protección del cuerpo Overol de dos piezas en dril.

Por otro lado para la realización de las actividades de Descapote se necesita contar con trabajadores que cumplan con la labor de operadores, vigilantes, aseadores, maestro, contra maestro director y residente, auxiliar de tránsito. Quienes se encuentran expuestos a los siguientes riesgos: Condiciones de seguridad (eléctrico, locativo, trabajo en altura), Riesgo físico (ruido, temperatura), Riesgo químico (gases, vapores, polvos, material Participado) para la ejecución de dichas actividades se requiere los siguientes elementos de protección personal: casco dieléctrico, casco con barbiquejo, gafas de seguridad, protectores auditivos, respiradores tanto desechables como con filtro, guantes tipo vaqueta, botas de seguridad con puntera reforzada, overol de cuerpo entero y de dos piezas con refractivo y chaleco refractivo.

En cuanto a las actividades realizadas para Demolición se realiza en conjunto con los operadores, maestro, contra maestro director y residente, SISO, vigilante y aseadores, para los cuales se identificaron los siguientes riesgos, Condiciones de seguridad (eléctrico, publico, locativo, trabajo en altura), Riesgo físico (ruido, temperatura), Riesgo químico (gases, vapores, polvos, material Particulado) casco dieléctrico, casco con barbiquejo, gafas de seguridad, gafas de seguridad con lente oscuro, protectores auditivos, respiradores tanto desechables como con filtro, guantes tipo vaqueta, botas de seguridad con puntera reforzada, overol de cuerpo entero y de dos

piezas con refractivo delantal impermeable y en carnaza e impermeable con capa; de igual manera se requiere de los elementos para el trabajo en alturas como son arnés de seguridad multipropósito, eslinga de posicionamiento, de restricción y absorción de energía, y línea de vida certificada.

Frente a la actividad de Acabados: esta es realizada por operadores, ejero y topógrafo, SISO, vigilante, aseadores, electricista, soldador, hidráulico e instalaciones de redes de gas. Se identificaron los siguientes riesgos, Condiciones de seguridad (eléctrico, publico, locativo, trabajo en altura), Riesgo físico (ruido, vibraciones temperatura), Riesgo químico (gases, vapores, polvos, material Particulado) casco con barbiquejo, gafas de seguridad, protectores auditivos tipo tapón, guantes tipo vaqueta, botas de seguridad con puntera reforzada, botas de caucho, overol de cuerpo entero y de dos piezas con refractivo delantal impermeable e impermeable con capa; de igual manera se requiere de los elementos para el trabajo en alturas como son arnés de seguridad multipropósito, eslinga de posicionamiento, de restricción y absorción de energía, mosquetones, frenos y línea de vida certificada.

Para la actividad de Cimentación se requiere de oficiales y ayudantes, ejero y topografía, auxiliar de tránsito, maestro, contra maestro, y residente, SISO, vigilante, aseadores, almacenista y auxiliar de almacén, casino, laboratorio. Se identificaron los siguientes riesgos, Condiciones de seguridad (eléctrico, locativo, trabajo en altura, mecánico), Riesgo físico (ruido, vibraciones temperatura), Riesgo químico (gases, vapores, polvos, material Particulado), casco con barbiquejo, gafas de seguridad, respiradores para material particulado y de cara completa, protectores auditivos tipo tapón, guantes tipo vaqueta y de caucho tipo industrial, botas de seguridad con puntera reforzada, botas de caucho, overol de cuerpo entero y de dos piezas con refractivo delantal impermeable e impermeable con capa; de igual manera se requiere de los

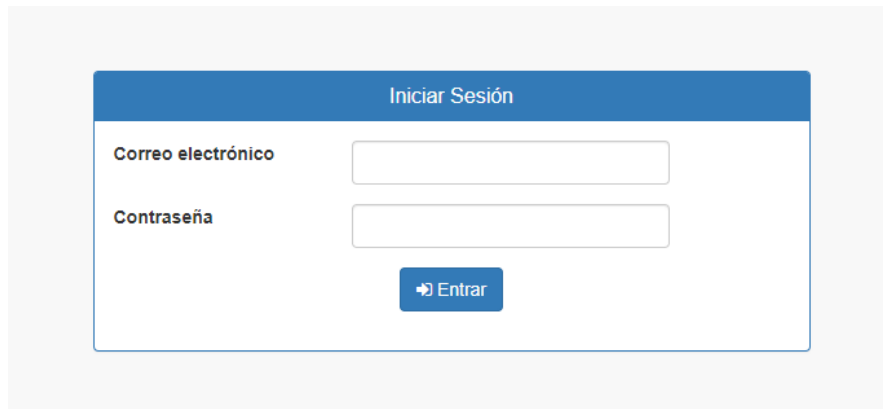
elementos para el trabajo en alturas como son arnés de seguridad multipropósito, eslinga de posicionamiento, y absorción de energía y línea de vida certificada.

En cuanto a la función de Estructuras esta actividad es realizada por operadores, oficiales y ayudantes, ejero y topografía, maestro, contra maestro, y residente, SISO, vigilante, aseadores, almacenista y auxiliar de almacén, casino y laboratorio. Se identificaron los siguientes riesgos, Condiciones de seguridad (eléctrico, publico, locativo, trabajo en altura, mecánico), Riesgo físico (ruido, vibraciones, presión, temperatura), Riesgo químico (gases, vapores, polvos, material Particulado), Riesgo psicosocial (condiciones de la tarea, jornadas de trabajo). Casco dieléctrico, casco con barbiquejo, gafas de seguridad, respiradores para material particulado y de cara completa, protectores auditivos tipo tapón, guantes tipo vaqueta y de caucho tipo industrial, botas de seguridad con puntera reforzada, botas de caucho, overol de cuerpo entero y de dos piezas con refractivo delantal impermeable e impermeable con capa; de igual manera se requiere de los elementos para el trabajo en alturas como son arnés de seguridad multipropósito, eslinga de posicionamiento, y absorción de energía y línea de vida certificada.

Frente a los riesgos como el público, psicosocial, fenómenos naturales, inicialmente mente se tuvieron en cuenta para la selección de los riegos identificados en las actividades de obra civil, sin embargo en la realización de dicho documento y en la elaboración de la herramienta no fueron relevantes ya que no se cuenta con elementos de protección personal que permitan proteger al empleado de dichos riesgos.

A partir de todo lo anterior se diseñó y elaboro la herramienta mediante el software HTML, JavaScript, y PHP, y una base de datos MySQL.

A cada trabajador se le asignara un usuario y clave para el ingreso a la plataforma, en el cual estará designado el cargo y así mismo su rol en la empresa.



The image shows a login form with a blue header bar containing the text "Iniciar Sesión". Below the header, there are two input fields: the first is labeled "Correo electrónico" and the second is labeled "Contraseña". Below these fields is a blue button with a white right-pointing arrow and the text "Entrar".

De determinaron dos tipo de rol, uno de coordinador y otro de operario. El de coordinador tiene acceso a toda la información almacenada en el software y podrá realizar modificaciones. Por otro parte, el de operario solo podrá realizar solicitudes de EPP de acuerdo a las etapas y actividades que su cargo le permite ejercer.

A continuación, se muestra el modo de operar de un usuario coordinador. En este rol, el usuario tiene acceso a cuatro ítems: inicio, EPP actividades y usuarios.

En el inicio, se puede crear una solicitud de EPP para cualquiera de los usuarios existentes y además se puede observar el historial de EPP requerido con un cuadro resumen que indica el usuario, el cargo la actividad relacionada, la fecha y hora solicitada. Y también se puede extraer en un archivo Excel. Adicionalmente, en la columna acciones se puede desglosar cada una de las

solicitudes en la cual el coordinador corrobora que EPP fueron marcados como recibidos y entendidos por parte del operario.

The screenshot shows a web application interface for 'EPP' (Personal Protective Equipment) requests. The main heading is 'Solicitudes de EPPs'. Below the heading is a '+ Crear' button. A table titled 'Solicitudes Realizadas' displays the following data:

Usuario	Cargo	Actividad	Fecha	Acciones
Melina Mena	Residente	Cargador y mini cargadores	2019-10-28 16:31:07	
Melina Mena	Residente	Cargador y mini cargadores	2019-10-28 16:41:17	
Eliana Moreno	Maestro	Compactador de ruedas y cilindro	2019-10-28 20:00:00	
Eliana Moreno	Maestro	Compactador de ruedas y cilindro	2019-10-28 20:04:11	

En los EPP se ingresaron cada uno de los requerido en las actividades de las etapas evaluadas donde se le asignó código, nombre, imagen de referencia, norma aplicable y en las especificaciones, toda esta información se evidencia en la solicitud de los EPP, en caso de ser requerido se muestra un cuadro con las características nombradas anteriormente. Adicionalmente, se añadió un botón “crear” para poder añadir más EPP en caso de ser necesario y una columna acciones que permite modificar los existente.

The screenshot shows a web application interface for 'EPPs Gestión de EPPs'. Below the heading is a '+ Crear' button. A table titled 'EPPs del sistema' displays the following data:

	Código	Nombre	Norma	Acciones
	0001	Casco Dieléctrico	NTC 1523 ANSI Z89.1	
	0002	Casco con Barbiqueo	NTC 1523 ANSI Z89.1	
	0003	Monja de soldador	No registra	
	0004	Cofia	No registra	



En el ítem de las actividades, se asignó nombre, código, proceso o etapa a la que pertenece, fecha de creación y cantidad de EPP requeridos para la actividad. Adicionalmente, se le añadió un botón de “crear” para anexar más actividades de ser necesario y una columna acciones con un botón que permite modificar cada una de las actividades.



The screenshot displays the 'EPP' application interface. The top navigation bar shows 'EPP' and a user profile 'Root'. The left sidebar contains menu items: 'Inicio', 'EPPs', 'Actividades', and 'Usuarios'. The main content area is titled 'Actividades Gestión de Actividades' and features a '+ Crear' button. Below this is a table titled 'Actividades del sistema' with the following data:

Código	Nombre	Proceso	Fecha Creación	No. EPPs	Acciones
001	Cargador y mini cargadores	Urbanismo		10	
002	Compactador de ruedas y cilindro	Urbanismo		10	
003	Atendedora de asfalto (Finiere)	Urbanismo		10	
004	Fresadora	Urbanismo		11	
005	Densímetros nucleares	Urbanismo		11	
006	Extractores de núcleos	Urbanismo		10	
007	Colocación de adoquines y bordillos	Urbanismo		12	

En el ítem de usuarios, se crea cada trabajador con el nombre, un correo institucional, el cargo que ejerce, el perfil o rol y fecha de creación, además es donde se le asigna la contraseña a cual solo tendrá acceso el coordinador y trabajador Adicionalmente, se le añadió un botón de “crear” para anexar los trabajadores y una columna acciones con un botón que permite modificar cada uno de los usuarios.

EPP Root

Inicio EPPs Actividades Usuarios

## Usuarios Gestión de Usuarios

+ Crear

Usuarios del sistema

Nombre	Correo	Cargo	Perfil	Fecha Creación	Acciones
Root	root@epp.com	Operadores	Coordinador	2019-10-28 15:46:40	
Karen Cordoba	operario@epp.com	Maestro	Operario	2019-10-28 16:00:07	
Melina Mena	lean39-dani.corre@yahoo.com	Residente	Operario	2019-10-28 16:27:54	
Eliana Moreno	dulcesita@hotmail.com	Maestro	Operario	2019-10-28 19:55:51	
almacenista	almacen@epp.com	Almacenista	Operario	2019-10-31 17:29:01	
auxiliar de almacen	auxiliardealmacen@epp.com	Auxiliar De Almacen	Operario	2019-10-31 17:31:02	
aseador	aseador@epp.com	Aseadores	Operario	2019-10-31 17:32:20	

Por otro lado se obtuvo el rol de operario (en este caso ejemplo para el cargo: maestro), en el cual podemos observar que tiene acceso a un solo ítem que es el inicio, donde puede realizar las solicitudes de EEP'S y además puede ver el cuadro resumen solo de lo que le ha pedido.

EPP maestro

Inicio

## Solicitudes de EPPs

+ Crear

Solicitudes Realizadas

Usuario	Cargo	Actividad	Fecha	Acciones
---------	-------	-----------	-------	----------

Para ejemplo práctico, se hizo la solicitud de EPP como se ve en la imagen a continuación de EPPs para un usuario con cargo maestro, para realizarla se escogió proceso donde se iba a desempeñar (demolición) y se seleccionó la actividad (volquetas, carro tanques) una vez, se hizo

la selección el software arrojó los riesgos a los cuales el operario estaba expuesto y los EPPs que debía utilizar con su debida norma y especificación, una vez el operario leyó y verificó que se le entregó, marcó las casillas de los EPPs y le dio guardar.

**Formulario Registro Nueva Solicitud**




Usuario:  Proceso:

Actividad:

**Factores de Riesgo:**

- Riesgo Físico (Intermitente), Temperatura (Frio, Caliente)
- Condiciones De Seguridad (Eléctrico, Mecánico)

**EPPs Requeridos:**

- 0002 Casco con Barbiquejo  
  
 NTC 1522 ANSI Z89.1  
 Especificaciones: Clasificación de acuerdo al tipo de riesgo: -Casco Clase A. Casco de seguridad destinados a uso general, para riesgos comunes en la industria. Dan protección contra la acción de impactos moderados o leves, penetraciones agua, fuego, saipicadura ligeros o químicamente peligrosas. Además, ofrecen protección contra riesgos eléctricos limitados. -Casos Clase B: Cascos de seguridad, que dan protecciones trabajos con riesgo eléctrico de alta tensión. Además, son resistentes a la acción de impactos, penetración de agua, del fuego y de saipicaduras ingresa o químicamente peligrosas. -Casos Clase C: Cascos de seguridad que dan protección contra la acción de impactos, penetración del agua, y de saipicaduras (líneas o químicamente peligrosas. No protegen contra riesgos eléctrico. -Casos Clase D: Cascos de seguridad que son resistentes a la acción del fuego. Ofrecen limitada protección contra riesgos eléctricos
- 0006 Gafas De Seguridad Transparentes  
  
 ANSI Z87.1  
 Especificaciones: Prueba de Impacto de Alto Peso Una masa de 500 gramos se deja caer de una altura de 130 centímetros. Ninguna parte de la gafa de seguridad debe entrar en contacto con el maniquí de prueba ni salir disparada. Prueba de Impacto de Alta Velocidad Un proyectil de 8 milímetros de diámetro es disparado a una velocidad de 150 km/h contra el lente. Ninguna parte de la gafa de seguridad debe entrar en contacto con el maniquí de prueba ni salir disparada. Calidad del Lente Los lentes deben estar libres de estrías, burbujas, ondas y otros defectos que puedan interferir con la visión del usuario. Requerimientos Ópticos Se realizan diversas pruebas ópticas para garantizar que la imagen a través de las gafas es clara y sin distorsiones. La potencia prismática no debe exceder 0.50 de dioptría prismática en cualquier dirección. El lente debe exhibir menos del 3% de nebulosidad. El poder refractivo en cualquier meridiano no debe exceder ± 0.05 dioptrías.
- 0013 Protector Auditivo Tipo Tapón  
  
 NTC 2272 ANSI S3.19 Z-84  
 Especificaciones: Espuma poliuretano, hipo alérgica de superficies lisas y suaves. Estrictamente de uso personal, por cuestiones de higiene debe prohibirse su reutilización por otra persona. El operario debe inspeccionar antes y después de su trabajo las condiciones del equipo. En caso de estar deteriorados pedir cambio.
- 0016 Respiradores desechables


Una vez se dio guardar, en el inicio del perfil del operario, aparece la solicitud de los EPP con fecha y hora.

Solicitud creada correctamente!!

**Solicitudes de EPPs**

[+ Crear](#)

**Solicitudes Realizadas**

Usuario	Cargo	Actividad	Fecha	Acciones
maestro	Maestro	Volquetas, carro tanque.	2019-11-06 00:17:17	

Además de esto, cuando se le da en el botón acciones de cada solicitud, se desglosa. Un resumen con cada uno de los EPP marcados por el operario como recibidos.

Inicio

## Solicitudes [Editar Solicitud](#)

Formulario Edición Solicitud

Usuario: maestro - Maestro | Proceso: Demolición

Actividad: Volquetas, carro tanque

Factores de Riesgo:

- Riesgo Físico (Intermitente, Temperatura( Frio, Caliente))
- Condiciones De Seguridad ( Eléctrico, Mecánico)

EPPs Seleccionados:

Casco con Barbiquejo, Gafas De Seguridad Transparentes, Protector Auditivo Tipo Tapón, Respiradores desechables, Vaqueta o ingeniero, Botas seguridad con puntera reforzada, Overol de cuerpo entero Con refractivo impermeable capa con material refractivo, Chaleco refractivo, Botas Caucho

EPPs Requeridos:

## 12. Discusión

A partir de los resultados obtenidos, la aplicación de la herramienta permite la elección de Elementos de Protección Personal de acuerdo a los criterios en base a las actividades y los peligros asociados a cada una. Adicionalmente, genera un registro de la fecha de entrega y capacitación de los mismos contribuyendo a la trazabilidad documental. De acuerdo con lo anterior, la herramienta permitirá el cumplimiento del decreto 1072 del 2015 en su artículo 2.2.4.6.13 donde se establece que el empleador debe conservar los registros y documentos que soportan el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST de manera controlada.

Por otro parte, la herramienta permitirá generar la matriz de EPP y de esta manera permitirá el cumplimiento de lo establecido en el decreto 1072 de 2015 en su artículo 2.2.4.6.27 (Adquisiciones), el cual indica que el empleador debe establecer y mantener un procedimiento con el fin de garantizar que se identifiquen y evalúen en las especificaciones relativas a las compras o adquisiciones de productos y servicios.

En cuanto al manejo de esta herramienta, se deberá realizar capacitación y entrenamiento sobre el uso de la misma con el objetivo de que los trabajadores puedan conocer el uso de la misma y así pueda optimizar y contribuir al Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

### **13. Conclusiones**

A partir de esta investigación, en virtud de los hallazgos derivados de la aplicación de diversas técnicas de recolección y en función de los objetivos propuestos, se sacaron las siguientes conclusiones:

- Inicialmente, con relación al primer objetivo de identificar los peligros presentes en las actividades operativas de una empresa de construcción civil, se identificaron los siguientes peligros:

Biomecánicos (Postura, esfuerzos, movimientos repetitivos, manipulación de cargas)

Psicosocial (jornadas de trabajo, condiciones de la tarea)

Biológico (Picaduras, Hongos, Bacterias)

Condiciones de seguridad (eléctrico, mecánico, locativo, trabajo en alturas, tecnológico, espacios confinados, accidentes de tránsito)

Riesgo físico (Ruido, Iluminación, temperaturas)

Riesgo químico (Líquidos, gases y vapores, material particulado)

- A partir de la elección de los peligros identificados anteriormente en las actividades de construcción de obra civil se seleccionaron aquellos peligros que pueden ser controlados con elementos de protección personal, los cuales son:

Condiciones de seguridad (eléctrico, mecánico, locativo, trabajo en alturas, tecnológico, espacios confinados)

Riesgo físico (Ruido, Iluminación, temperaturas)

Riesgo químico (Líquidos, gases y vapores, material particulado)

De los peligros que requieren ser controlados con elementos de protección personal se evidencio como más repetitivo el riesgo originado por factor químico presente en el 85.8% de etapas de construcción civil.

En segundo lugar encontramos el riesgo biomecánico presente en el 80% de las etapas, el cual no fue relevante en dicho trabajo puesto que no puede ser controlado con elementos de protección personal.

Siguiendo el orden de importancia encontramos el riesgo físico, el cual se encuentra presente en el 80% de las etapas.

Con respecto a este se puede decir que los que más afectan a los trabajadores son las altas temperatura en el área de trabajo, al igual que las vibraciones.

En cuanto a los factores de riesgo químicos, además del polvo antes mencionado, los trabajadores pueden verse afectados por vapores perjudiciales y ocasionalmente líquidos contaminantes. Por otro lado, no se pudieron identificar factores de riesgo biológicos que representen un peligro para la salud y seguridad de los trabajadores.

Al igual se permiten concluir que los equipos de protección personal requeridos para la adecuada prevención de riesgos a la salud y seguridad presentes en el ámbito de trabajo son, en primer lugar, las mascarillas anti polvo y el cinturón de seguridad utilizado para la protección de la parte baja de la espalda durante el levantamiento de pesos. Así mismo, se deben utilizar botas de seguridad con puntera reforzada para la protección de los pies, guantes de cuero o cuero reforzado anti abrasivos, protectores visuales, cascos de seguridad rígidos y cinturones de protección para prevenir caídas durante las labores en estructuras elevadas.

Aun cuando el ruido no se encuentra en los tres primeros riesgos más relevantes, no se debe descartar, este requiere la dotación de audífonos o tapones protectores contra el ruido, ya que pueden ofrecer a los trabajadores protección adicional durante la realización de sus labores. Se debe destacar, que la dotación de dichos implementos o equipos logrará efectos más positivos en cuanto a la prevención si viene acompañada de un proceso de vigilancia y control respecto al uso indicado y constante de los EPP, ya que una de las causas con mayor incidencia en los accidentes de trabajo es el hecho de que los trabajadores no le vean la importancia al uso de los elementos de protección personal.

Frente al tercer objetivo de determinar los criterios para la elección de los elementos de protección personal se concluye que estos vienen anclados al cargo del operario y a la actividad de cada etapa que vaya a desempeñar este, además a los riesgos a los cuales se encuentra expuesto el trabajador, de igual manera se debe tener en cuenta las especificaciones técnicas con las que deben cumplir estos elementos de acuerdo con la normatividad vigente.

Respecto a la herramienta se puede concluir que es una herramienta de fácil acceso, la cual va permitir tener unos criterios básicos según la normatividad, garantizando de esta manera condiciones de seguridad optimas, donde cualquier tipo de trabajador independiente de su profesión podrá elegir de manera indicadas los elementos de protección personal que requiere para el desarrollo de cada una de las actividades a realizar.

Así, mismo la posibilidad de crear y construir herramientas que faciliten la elección adecuada de los EPP se convierte en una oportunidad de mejora para las instituciones públicas y privadas prestadoras de servicios de construcción civil, en tanto que permiten mitigar riesgos laborales en los trabajadores y garantizar su bienestar con acciones concretas relacionadas con el uso de la herramienta. Cabe destacar que la implementación y uso de dispositivos y medios tecnológicos,

dado el contexto y las exigencias del medio (en sentidos globales, ecológicos y de expansión) se vuelve necesaria por la facilidad y viabilidad de su manejo y comprensión.

#### **14. Recomendaciones**

- Seleccionar los EPP implementando la herramienta (HTML, JavaScript, y PHP, y una base de datos MySQL), tomando en consideración los verdaderos riesgos presentes en el área de trabajo y atendiendo a las necesidades de protección requeridas.
- Incentivar y comprometer a los trabajadores a utilizar los dispositivos de protección por decisión propia, generando conciencia y auto cuidado.
- Informar constantemente al trabajador sobre la forma correcta de manipular los EPP y hacerles el mantenimiento pertinente de acuerdo a su material y al uso que se les da.
- Motivar y promover un cambio de actitud hacia la prevención de riesgos laborales; crear conciencia sobre la necesidad de usar adecuadamente los EPP a través del ejemplo y el liderazgo de supervisores y gerentes.
- Dadas las necesidades actuales, las demandas del contexto y, en muchas ocasiones, las particularidades del medio, se hace imperante que las personas encargadas de funcionar como garantes del bienestar de los trabajadores realmente lo hagan, es decir, que conozcan el funcionamiento de los EPP.
- El nombre de los cargos de la empresa deben coincidir con los establecidos en la herramienta, en caso de lo contrario se debe realizar una conversión de los mismos.



## **15. Bibliografía**

Rev. ing. constr. Santiago (2016). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción

Fasecolda, (2016). La seguridad hace maestros.

Ministerio de salud y protección social (2017). Programa de elementos de protección personal, uso y mantenimiento.