

**DISEÑO DE UN PLAN DE AUDITORÍA DE CAMPO EN SEGURIDAD Y SALUD  
EN EL TRABAJO PARA UN PROYECTO DE OBRA CIVIL**

Autores

LIZETH TATIANA DÍAZ MELLIZO  
KAROL JULIETH JAIMES HERRERA

Directores de Trabajo de grado

MARÍA TERESA BEDOYA  
ALVARO CASTRO

Trabajo de grado para optar al título de:  
Especialista en Gerencia de La Seguridad y Salud en el Trabajo

Universidad Santiago de Cali  
Facultad de Salud  
Especialización en Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo  
Santiago de Cali, Valle del Cauca  
2019

## Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>CAPÍTULO 1. GENERALIDADES</b> .....	4
<b>1.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO</b> .....	4
<b>1.2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO</b> .....	5
<b>1.3 JUSTIFICACION DEL PROYECTO Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	5
<b>1.4 OBJETIVOS</b> .....	7
<b>Objetivo General</b> .....	7
<b>Objetivos Específicos</b> .....	7
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO</b> .....	8
<b>2.1 PELIGROS TÍPICOS EN SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN</b> .....	9
<b>Peligros químicos</b> .....	9
<b>Peligros físicos</b> .....	10
<b>Peligros biológicos</b> .....	11
<b>Peligros biomecánicos</b> .....	12
<b>Peligros sociales</b> .....	14
<b>2.2 MARCO NORMATIVO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b> .....	16
<b>CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	18
<b>3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA</b> .....	18
<b>Tamaño de la muestra y confiabilidad</b> .....	18
<b>3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	19
<b>3.5 PLAN DE PROCESAMIENTO DE DATOS</b> .....	24
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS</b> .....	29
<b>4.1 DISEÑO DEL PLAN DE AUDITORÍA</b> .....	29
<b>4.2 DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN</b> .....	33
<b>4.3 EVIDENCIAS DE EJECUCIÓN</b> .....	34
<b>CAPITULO 5. DISCUSIÓN DEL PROYECTO</b> .....	37
<b>CAPITULO 6. CONCLUSIONES</b> .....	39
<b>CAPITULO 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	40

## **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo de investigación busca el planteamiento, desarrollo, verificación y mejora de las acciones requeridas para la disminución de los índices de desviaciones de seguridad y accidentalidad en un proyecto de construcción de obra civil, a través de la implementación de un plan de auditoría en campo que involucre a trabajadores, supervisores, ingenieros y todo el personal permanente y flotante de una obra civil en proceso de ejecución.

La evolución de los modelos actuales de gestión de riesgos en las empresas busca el dinamismo y resultados rápidos para el análisis e intervención oportuna en los hallazgos que se presenten en los programas de inspección y observación de tareas, buscando el manejo de información en línea y en tiempo real a través de las tecnologías de la información y comunicación (TICS), evolucionando los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo a nuevas necesidades en materia de gestión preventiva para adaptarse a cada perfil del sector productivo y empresarial.

Dentro del proceso de mejora continua y gestión preventiva, los planes de auditorías en campo se presentan como una herramienta de gran utilidad para garantizar el cumplimiento de los estándares a través del aseguramiento en el hardware, software y mindware, esto es, condiciones, procedimientos y comportamientos, que impacten positivamente los resultados esperados en la gestión organizacional; el fin último de estos procesos de mejora y de auditoría, busca que nuestras personas de apoyo y trabajadores del proyecto de construcción, puedan llegar a casa con la seguridad de haberlos ayudado a cuidar su integridad física y mental.

## **CAPÍTULO 1. GENERALIDADES**

### **1.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO**

Crecer Empresa S.A.S es una PYME de origen vallecaucano, ubicada en la ciudad de Palmira (Valle), constituida en el año 2015, dedicada a la asesoría, consultoría, auditoría e interventoría en tres campos de gestión organizacional, relacionados con la gestión de la calidad, gestión ambiental y gestión de seguridad y salud en el trabajo.

En el año 2018 y 2019, Crecer Empresa S.A.S ha sido contratada para prestar un servicio de interventoría en el campo de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en un proyecto de construcción de una nueva fábrica en la ciudad de Palmira, en la que se tienen procesos típicos del sector de construcción de obra civil, albergando un número circulante de personal en campo con un rango entre 250 a 300 obreros y personal contratista.

El objetivo final de la interventoría de SST es garantizar la fluidez y culminación del proyecto de construcción con cero accidentes graves o fatales en el desarrollo de las labores propias del sector, por lo que se han establecido programas de trabajo e intervenciones desde las diferentes fases de ejecución de las actividades en campo, que incluyen programas preventivos, correctivos y de mejora. En general, para éste proyecto de gestión, se realizará el análisis de un proceso de trabajo preventivo de seguridad y salud en el trabajo, con aplicación de una de las herramientas utilizadas para la gestión preventiva y predictiva de las condiciones, procedimientos y comportamientos seguros del personal en obra, a través de la ejecución de un plan de auditoría de campo, con apoyo de las tecnologías de información y comunicación TICS, para lograr la disminución de desviaciones en seguridad y salud en el trabajo por comportamientos y condiciones inseguras dentro de la obra civil de construcción.

Actualmente, el servicio de interventoría de SST se suministra con el apoyo de un Gerente de SST para el proyecto, 5 profesionales de SST para la gestión y coordinación de las actividades y 5 tecnólogos SST para la ejecución y seguimiento diario en campo.

## 1.2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Con el fin de lograr el desarrollo del proyecto de construcción, la empresa contratante cuenta con un departamento de compras y desarrollo de proveedores y contratistas el cual filtra en los procesos de licitación a empresas contratistas que logren demostrar un adecuado compromiso con el desarrollo del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, en cumplimiento de la normatividad legal vigente aplicable, así como en los estándares de seguridad corporativos de su casa matriz. De esta manera, se busca generar el compromiso desde el nivel gerencial hacia los empleados y colaboradores desde el momento de la contratación.

Algunos de los requerimientos necesarios para la adecuada gestión y éxito del manejo de las firmas contratistas presentes en el proyecto incluyen programas de selección del contratista, preparación, orientación y entrenamiento, el gerenciamiento y finalmente la evaluación del desempeño en seguridad.

## 1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gestión de los programas de sensibilización y auditoría en el campo de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, busca además de disminuir las tasas de accidentalidad y enfermedad laboral en el país, fomentar la cultura de seguridad social para todos los agentes que participan en este proceso; mediante el **Decreto 1072 de 2015** en su capítulo 6 del libro 2 del título 4, y específicamente en su **artículo 2.2.4.6.23** se menciona la necesidad de contar con la gestión de los peligros y riesgos en el sitio de trabajo con base en medidas de prevención y control descritas en el artículo **2.2.4.6.24** del mismo Decreto.

Como se conoce a través de las estadísticas a nivel nacional de accidentalidad en el sector de construcción, 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 elementos de seguridad industrial que demanda cada actividad; la construcción y minería son los principales sectores con los mayores riesgos y peligros identificados<sup>1</sup>.

Cambiar los paradigmas culturales que existen en Colombia frente a los riesgos laborales, principalmente en sectores como el de la construcción y obra civil, es una de las prioridades que enmarcan la gestión de riesgos donde todos los actores involucrados en la prevención de accidentes de trabajo deben participar a través de la ejecución de planes de acción que respondan a intervenciones inmediatas, en un

---

<sup>1</sup> Fasecolda. <http://www.fasecolda.com/index.php/sala-de-prensa/noticias/2016/enero1/sector-enero-28-2016/>

sector donde además de tener altos índices de accidentalidad también cuentan con una alta rotación del personal trabajador, lo cual dificulta la realización de planes de capacitación y formación a largo plazo y de manera sostenible. En esta misión y visión, los empresarios tienen el reto de ir más allá de la elaboración de manuales de seguridad en el trabajo y de las extensas jornadas de capacitación teórica, para aterrizar e impactar de manera rápida y oportuna a partir del uso de tecnologías de la información y la comunicación TICS y su consecuente análisis de la información que permitan mejorar rápidamente los hallazgos encontrados mediante programas de auditoría in situ.

Por lo anterior, y teniendo en cuenta que éste trabajo de investigación tiene como alcance un proyecto de construcción de obra civil y montaje estructural, se ha desarrollado un programa de intervención temprana a las principales desviaciones de seguridad por comportamientos y actos inseguros que se presentan en campo, a través de un proceso de auditoría con apoyo de las TICS que permitan desarrollar planes de intervención inmediata mientras se desarrolla el proceso constructivo.

Acorde y en consecuencia a la problemática mencionada anteriormente, y a la integración entre academia y empresa, se ha hecho el planteamiento de la pregunta problema para este proyecto de grado: ***¿Cómo diseñar un plan de auditoría de campo en seguridad y salud en el trabajo para un proyecto de obra civil?*** por lo que se espera desarrollar un esquema de pasos y acciones basadas en el ciclo Deming, mostrando el contenido desarrollado en cada aspecto de planeación, ejecución, verificación y mejora que conlleven a la sensibilización del personal y su consecuente resultado en la disminución de accidentalidad laboral en el sector constructivo.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Diseñar un plan de auditoría sobre condiciones y comportamientos seguros en un proyecto de construcción durante su ejecución en los años 2018 y 2019.

### **Objetivos Específicos**

1. Diseñar un plan de auditoría que evalúe las condiciones y comportamientos seguros en un proyecto de construcción durante su ejecución en los años 2018 y 2019, con apoyo de las tecnologías de información y comunicación en línea (TICS).
2. Diseñar el plan de acción para priorizar la intervención y gestión de peligros y riesgos.
3. Ejecutar la gestión temprana de las acciones requeridas acorde al plan de acción.

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

La seguridad y salud en el trabajo es el conjunto de actividades multidisciplinarias encaminadas a la promoción, educación, prevención, control, recuperación y rehabilitación de los trabajadores para protegerlos de los factores de riesgos ocupacionales y ubicarlos en un ambiente de trabajo de acuerdo con sus necesidades fisiológicas. Debe promover y mantener el más alto nivel de bienestar físico, mental y social de las personas mediante acciones dirigidas a establecer satisfactorias relaciones entre el hombre, el trabajo y el medio ambiente en que labora, busca la mejor adaptación del hombre a su trabajo y viceversa. Proceso vital enfatizando el reconocimiento y control de los agentes de riesgo en su entorno psicosocial. Para lograr cumplir con la salud en el trabajo, se requiere de la formulación de políticas nacionales y particulares al interior de las empresas que deben obedecer y seguir los lineamientos legales. Para que la seguridad y salud en el trabajo sea óptima se necesita que se apliquen al pie de la letra las reglamentaciones de las organizaciones más importantes de salud en el trabajo como son la OIT, la OSHA y los informes de la NIOSH.<sup>2</sup>

El concepto de Seguridad e Higiene en el trabajo no es un concepto fijo, sino que, por el contrario, ha sido objeto de numerosas definiciones que, con el tiempo han ido evolucionando de la misma forma que se han producido cambios en las condiciones y circunstancias en que el trabajo se desarrollaba. En este sentido, los progresos tecnológicos, las condiciones sociales, políticas, económicas, etc., al influir de forma considerable en su concepción han definido el objeto de la Seguridad e Higiene en cada país y cada momento determinado. (Cortes Díaz, 2007).<sup>3</sup>

El desarrollo industrial trajo el incremento de accidentes laborales, lo que obligo a aumentar las medidas de seguridad, las cuales cristalizaron con el advenimiento de las conquistas laborales. Pero todo esto no basta es la toma de la conciencia de empresario y trabajador lo que perfeccione la seguridad en el trabajo; y esto solo es posible, mediante una capacitación permanente y una inversión asidua en el aspecto formación.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Tiria M. Nydia, Reyes Diana, Pabón Diana. Diseño del SSST en la empresa Obcivil obras civiles S.A. Práctica empresarial, Bogotá. 2016. Consultado en línea: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4434/2/Pab%C3%B3nRojasDianaTiriaMart%C3%A9nezNydiaReyesPalominoDiana2016.pdf>. Consultado el: 22/03/2019.

<sup>3</sup> Chacón A. Alexander. Diseño del SSST para empresa contratista en obras civiles. Tesis de grado. Bogotá D.C. 2016. Consultado en línea: <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/809/ChaconAlvarezAlexander.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Consultado el: 22/03/2019.

<sup>4</sup> Ibíd.



“Los trabajadores de la construcción construyen, reparan, mantienen, restauran, reforman y derriban casas, edificios de oficinas, templos, fábricas, hospitales, carreteras, puentes, túneles, estadios, puertos, aeropuertos, etc. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) clasifica dentro del sector de la construcción a aquellas empresas públicas y privadas que erigen edificios para viviendas o para fines comerciales e infraestructuras como carreteras, puentes, túneles, presas y aeropuertos” ( James L. Weeks 2013).<sup>5</sup>

## **2.1 PELIGROS TÍPICOS EN SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

Los trabajadores de la construcción se encuentran expuestos en su trabajo a una gran variedad de riesgos para la salud. La exposición varía de oficio en oficio, de obra a obra, cada día, incluso cada hora. La exposición a cualquier riesgo suele ser intermitente y de corta duración, pero es probable que se repita. Un/a trabajador/a puede no sólo toparse con los riesgos primarios de su propio trabajo, sino que también puede exponerse como observador pasivo a los riesgos generados por quienes trabajan en su proximidad o en su radio de influencia. La gravedad de cada riesgo depende de la concentración y duración de la exposición para un determinado trabajo. Las exposiciones pasivas se pueden prever de un modo aproximado si se conoce el oficio de los trabajadores próximos.<sup>6</sup>

Los trabajadores de las construcciones en sus actividades diarias se exponen a diferentes riesgos que afectan la salud y seguridad del obrero. Al igual que en otros sectores, los riesgos de los trabajadores de la construcción suelen agruparse en 5 tipos principalmente: químicos, físicos, biológicos, biomecánicos y sociales.

### **Peligros químicos**

A menudo, los riesgos químicos se transmiten por el aire y pueden presentarse en forma de polvos, humos, nieblas, vapores o gases; siendo así, la exposición suele producirse por inhalación, aunque ciertos riesgos portados por el aire pueden fijarse y ser absorbidos a través de la piel indemne (p. ej., pesticidas y algunos disolventes orgánicos). Los riesgos químicos también se presentan en estado líquido o semilíquido (p. ej., pegamentos o adhesivos, alquitrán) o en forma de polvo

---

<sup>5</sup> Chacón A. Alexander. Diseño del SSST para empresa contratista en obras civiles. Tesis de grado. Bogotá D.C. 2016. Consultado en línea: <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/809/ChaconAlvarezAlexander.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Consultado el: 22/03/2019.

<sup>6</sup> Ringen, Kinut. Seegal, Jane. Weeks, James. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Construcción. OIT. España. 1998. Consultado en línea: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/93.pdf>. Consultado el: 05/04/2019.

(cemento seco). El contacto de la piel con las sustancias químicas en este estado puede producirse adicionalmente a la posible inhalación del vapor, dando lugar a una intoxicación sistémica o una dermatitis por contacto. Las sustancias químicas también pueden ingerirse con los alimentos o con el agua, o pueden ser inhaladas al fumar.<sup>7</sup>

Varias enfermedades se han asociado a los oficios de la construcción, entre ellas:

- **Silicosis:** Entre los aplicadores del chorro de arena, excavadores en túneles y barreneros.
- **Asbestosis (y otras enfermedades causadas por el amianto):** Entre los aplicadores de aislamientos con amianto, instaladores de sistemas de vapor, trabajadores de demolición de edificios y otros.
- **Bronquitis:** Entre los soldadores.
- **Alergias cutáneas:** Entre los albañiles y otros que trabajan con cemento.
- **Trastornos neurológicos:** Entre los pintores y otros oficios expuestos a los disolventes orgánicos y al plomo.

Se han encontrado tasas de mortalidad elevadas por cáncer de pulmón y del aparato respiratorio entre los manipuladores de aislamientos con amianto, los techadores, los soldadores y algunos trabajadores de la madera. La intoxicación por plomo se produce entre los restauradores de puentes y los pintores, y la fatiga por calor (debido al uso de trajes de protección de cuerpo entero) entre los que limpian los vertederos de basuras y los techadores. La enfermedad de los dedos blancos (síndrome de Raynaud) aparece entre algunos operadores de martillos neumáticos y otros trabajadores que manejan perforadoras que producen vibraciones.<sup>8</sup>

## **Peligros físicos**

Los riesgos físicos se encuentran presentes en todo proyecto de construcción. A menudo, el trabajo de la construcción se desarrolla en presencia de calores o fríos extremos, con tiempo ventoso, lluvioso, con nieve, niebla o de noche. También se pueden encontrar radiaciones ionizantes, no ionizantes y presiones barométricas extremas.<sup>9</sup>

El avance de la maquinaria que ha transformado la construcción en una actividad cada vez más mecanizada, también la hace mucho más ruidosa. El ruido proviene de motores de todo tipo (vehículos, compresores neumáticos y grúas), pistolas de clavos, para pintar, martillos neumáticos, sierras mecánicas, lijadoras, etc. El ruido

---

<sup>7</sup> Ibíd.

<sup>8</sup> Ringen, Kinut. Seegal, Jane. Weeks, James. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Construcción. OIT. España. 1998. Consultado en línea: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/93.pdf>. Consultado el: 05/04/2019.

<sup>9</sup> Ibíd.

está presente en los proyectos de demolición por la misma naturaleza de su actividad. Afecta no sólo al operario que maneja una máquina que hace ruido, sino también a todos los que se encuentran cerca y, no sólo causa pérdida de audición producida por el ruido, sino que enmascara otros sonidos que son importantes para la comunicación y la seguridad.<sup>10</sup>

Los martillos neumáticos, muchas herramientas de mano y la maquinaria de movimiento de tierras y otras grandes máquinas móviles también someten a los trabajadores a vibraciones en todo el cuerpo o en una parte del mismo. Los riesgos derivados del calor o del frío surgen, en primer lugar, porque gran parte del trabajo de construcción se desarrolla a la intemperie, que es el principal origen de este tipo de riesgos. También contribuyen a la fatiga térmica la falta de agua o de sombra. Igualmente, los operarios de la construcción pueden trabajar en condiciones de frío extremado durante el invierno, con peligro de congelación e hipotermia y riesgo de resbalar sobre el hielo.<sup>11</sup>

### **Peligros biológicos**

Se presentan por exposición a microorganismos infecciosos, a sustancias tóxicas de origen biológico o por ataques de animales. Por ejemplo, los trabajadores en excavaciones pueden desarrollar histoplasmosis, que es una infección pulmonar causada por un hongo que se encuentra comúnmente en el terreno.<sup>12</sup>

Dado que el cambio de composición de la mano de obra en cualquier proyecto es constante, los trabajadores individuales pueden entrar en contacto con otros y, de resultas de ello, pueden contraer enfermedades contagiosas como gripe o tuberculosis. Los trabajadores también pueden estar expuestos al riesgo de contraer la malaria, fiebre amarilla o la enfermedad de Lyme si el trabajo se desarrolla en zonas en la que estos organismos y los insectos portadores son frecuentes.<sup>13</sup>

Las sustancias tóxicas de origen vegetal provienen de la hiedra venenosa, arbustos venenosos, zumaque y ortigas venenosas, que causan sarpullidos en la piel. El serrín de algunas maderas puede producir cáncer, y existen otras (p. ej., la del cedro rojo occidental) que causan alergias. Los ataques por animales son raros, pero se pueden producir cuando un proyecto de construcción les causa molestias o

---

<sup>10</sup> *Ibíd.*

<sup>11</sup> Ringen, Kinut. Seegal, Jane. Weeks, James. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Construcción. OIT. España. 1998. Consultado en línea:

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/93.pdf>. Consultado el: 05/04/2019.

<sup>12</sup> *Ibíd.*

<sup>13</sup> *Ibíd.*

invade su hábitat. Aquí se pueden incluir las avispas, abejorros, hormigas rojas, serpientes y muchos otros.<sup>14</sup>

## **Peligros biomecánicos**

En el sector de la construcción se realizan muchas tareas que requieren de varios movimientos por parte del trabajador, conllevando más de un riesgo ergonómico:

### **1. Manipulación manual de cargas:**

En la construcción se manipulan diversos materiales, llegando a realizarse el levantamiento de los mismos reiteradamente en un mismo día y durante períodos de tiempo prolongados. La primera recomendación a nivel preventivo es utilizar los medios mecánicos adecuados que reduzcan el material a manipular manualmente. En numerosas ocasiones esto no es posible debido a las condiciones del puesto de trabajo y el trabajador se ve obligado a realizar la manipulación de material de forma manual. En esta situación es indispensable realizar una correcta técnica de manipulación de cargas. En esta situación es indispensable realizar una correcta técnica de manipulación de cargas, levantamiento adecuado, agarre de la carga, etc.<sup>15</sup>

### **2. Posturas forzadas:**

#### **a. Tareas a nivel del suelo (posiciones dinámicas y estáticas)**

Existen numerosos profesionales de la construcción que deben trabajar realizando posturas forzadas a nivel de suelo en sus tareas diarias. Ejemplo de ello:

- Chatarrero: En la tarea de atado de alambre en la chatarra.
- Encofrador: Recogiendo el material del suelo.
- Solador: Al colocar las baldosas.
- Albañil caravistero: Al construir una pared y colocar los primeros ladrillos.

Este tipo de tareas conllevan lesiones en dos zonas del cuerpo del trabajador:

- En la zona lumbar: Cuando un trabajador se inclina hacia delante, la musculatura de esta zona se esfuerza, los discos intervertebrales, como los nervios que pasan por la columna se presionan. Tareas a nivel de suelo durante años, pueden conllevar lesiones importantes como son las hernias discales.

---

<sup>14</sup> *Ibíd.*

<sup>15</sup> Ministerio de empleo y seguridad social. Plan general de actividades preventivas de la seguridad social. España. 2013. Consultado en línea: [https://www.egarsat.es/docs/PRL/La\\_importancia\\_de\\_la\\_ergonomia\\_en\\_la\\_construccion.pdf](https://www.egarsat.es/docs/PRL/La_importancia_de_la_ergonomia_en_la_construccion.pdf). Consultado el: 05/04/2019.

- A nivel de las rodillas. Realizar actividades de rodillas o en cuclillas constantemente o durante períodos prolongados de tiempo, puede causar lesiones como tendinitis o bursitis.<sup>16</sup>

### **b. Extensión cuello – brazo – hombros**

Es fácil encontrar en la construcción profesionales que se vean obligados a adoptar posturas forzadas, tales como mantener los brazos por encima de los hombros realizando posturas forzadas en las zonas límites de alcance; o bien posturas incorrectas del cuello. Mantener esta postura por largos periodos y de forma repetitiva, aumenta el riesgo de sufrir una lesión. Este riesgo aumenta si el trabajador debe sostener algún material o herramienta.

Algunas lesiones que pueden sufrirse por mantenimiento de estas posturas forzadas son:

- A nivel de hombro puede dar como resultado, tendinitis, bursitis o incluso rotura de los manguitos rotadores (conjunto de músculos y tendones).
- A nivel de cuello. Flexionar el cuello implica que los músculos se esfuerzan más y los tendones se flexionan y se estiran, pudiendo ocasionar un esguince cervical. Otra lesión común es el síndrome de tensión del cuello e incluso una artritis del cuello.<sup>17</sup>

### **c. Extensión muñeca – mano**

Las tareas realizadas por profesionales del sector de la construcción, conllevan con frecuencia la adopción de posturas forzadas de muñeca-mano al agarrar herramientas o material con una o ambas manos. Ello ocasiona a menudo tensiones en las manos, muñecas e incluso los codos.

La intensidad y la frecuencia con la cual se realiza el agarre, son dos factores que influyen en la aparición de lesiones como las tendinitis, el síndrome de túnel carpiano, dedo en resorte, o la epicondilitis.<sup>18</sup>

## **3. Movimientos repetitivos:**

En numerosas ocasiones, las posturas forzadas van enlazadas con trabajos repetitivos, es decir el trabajador realiza una tarea repetitiva en una postura forzada aumentando el efecto nocivo sobre su salud.

---

<sup>16</sup> Ibíd.

<sup>17</sup> Ministerio de empleo y seguridad social. Plan general de actividades preventivas de la seguridad social. España. 2013. Consultado en línea:  
[https://www.egarsat.es/docs/PRL/La\\_importancia\\_de\\_la\\_ergonomia\\_en\\_la\\_construccion.pdf](https://www.egarsat.es/docs/PRL/La_importancia_de_la_ergonomia_en_la_construccion.pdf). Consultado el: 05/04/2019.

<sup>18</sup> Ibíd.

Los trabajos con movimientos repetitivos son aquellos en los cuales se realiza, de forma repetitiva, la misma secuencia de movimientos corporales en ciclos de trabajo cortos. Son movimientos que se realizan una y otra vez conllevando un sobreesfuerzo muscular y aumentando la posibilidad de producir lesiones con el paso del tiempo.

Los trabajadores que realizan tareas repetitivas pueden sufrir lesiones en músculos, tendones y nervios. Los síntomas que preceden las lesiones son:

- Inflamación de los tejidos de una zona muscular.
- Reducción de la movilidad de la articulación implicada en el movimiento.
- Aparición de hormigueos, sensación de entumecimiento con su consiguiente disminución de tacto y fuerza.
- Dolor en la zona muscular.<sup>19</sup>

## **Peligros sociales**

Los riesgos sociales provienen de la organización social del sector. La ocupación es intermitente y cambia constantemente. El control sobre muchos aspectos del empleo es limitado, ya que la actividad de la construcción depende de muchos factores sobre los cuales los trabajadores no tienen control, tales como el estado de la economía o el clima. A causa de los mismos, pueden sufrir una intensa presión para ser más productivos. Debido a que la mano de obra cambia continuamente, y con ella los horarios y la ubicación de los trabajos, también porque muchos proyectos exigen vivir en campamentos lejos del hogar y de la familia, los trabajadores de la construcción pueden carecer de redes estables y fiables que les proporcionen apoyo social. Ciertas características del trabajo de la construcción, como las pesadas cargas de trabajo, un control y apoyo social limitados son los factores más asociados con el estrés en otras industrias.<sup>20</sup>

Como apoyo a éste proyecto, nos basaremos en la teoría de la causalidad de Frank Bird o *pirámide de bird*; Bird plantea la falta de control como la principal causa de pérdidas, ya sean humanas, de propiedad, en los procesos o que afectan al medioambiente. Sin embargo, también plantea que para se produzca un accidente o la pérdida, deben ocurrir una serie de hechos, por lo que es necesario analizar estos factores que radican principalmente en la responsabilidad que adquiere la

---

<sup>19</sup> *Ibíd.*

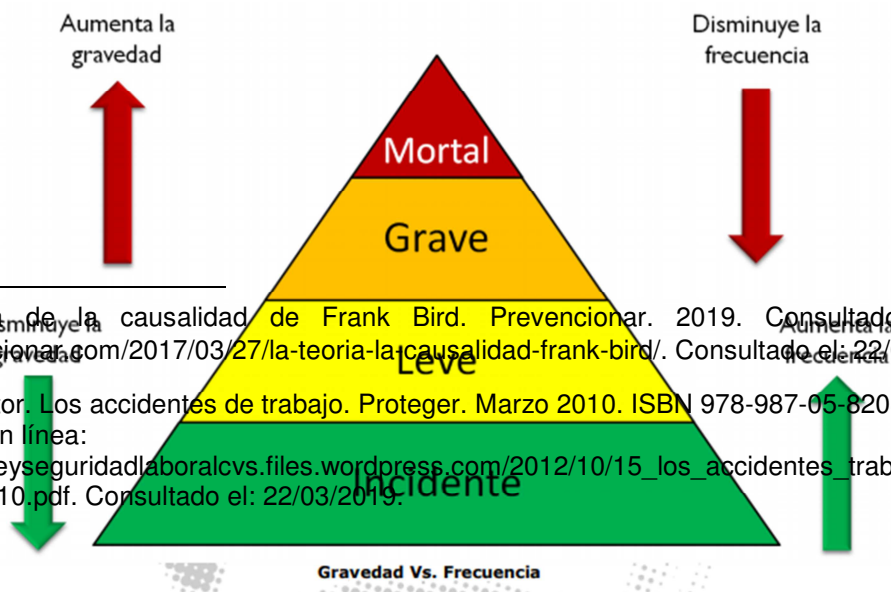
<sup>20</sup> Ringen, Kinut. Seegal, Jane. Weeks, James. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Construcción. OIT. España. 1998. Consultado en línea:  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/93.pdf>. Consultado el: 05/04/2019.

administración a través del supervisor de los procesos o tareas. Éste modelo se caracteriza por encontrar el origen de los accidentes.<sup>21</sup>

Esta pirámide de los accidentes la podemos definir y dibujar en términos generales y conceptuales de la siguiente manera:



Los accidentes en general son eventos raros, de los del tipos aleatorios, no predecibles, no pronosticables y tienen una particularidad, es que a medida que aumenta la gravedad de los mismos, se reduce la cantidad que se producen, e inversamente, a medida que la gravedad se reduce, la cantidad de eventos aumenta.<sup>22</sup>



<sup>21</sup> La teoría de la causalidad de Frank Bird. Prevencionar. 2019. Consultado en línea: <http://prevencionar.com/2017/03/27/la-teoria-la-causalidad-frank-bird/>. Consultado el: 22/03/2019.

<sup>22</sup> Botta, Nestor. Los accidentes de trabajo. Proteger. Marzo 2010. ISBN 978-987-05-8208-3. Consultado en línea: [https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/10/15\\_los\\_accidentes\\_trabajo\\_1a\\_edicion\\_marzo2010.pdf](https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/10/15_los_accidentes_trabajo_1a_edicion_marzo2010.pdf). Consultado el: 22/03/2019.

La enseñanza tradicional sobre la pirámide de los accidentes dice que, si reducimos los incidentes, es decir, la base de la pirámide, se reducen proporcionalmente todos los tipos de accidentes superiores, es decir los leves, graves y mortales.<sup>23</sup>

De acuerdo a esta información, éste proyecto tendrá su desarrollo y apoyo bajo la teoría de Bird; La cual nos dará los reportes tempranos de condiciones y actos inseguros, donde se busca eliminar la probabilidad de generación de accidentes graves o fatalidades. Nuestro proyecto se enmarca en poder detectar ese tipo de desviaciones a tiempo con los reportes de auditoría.

## **2.2 MARCO NORMATIVO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Constitución Política de Colombia de 1991</b>	
<b>Código sustantivo del trabajo</b>	

---

<sup>23</sup> Botta, Nestor. Los accidentes de trabajo. Proteger. Marzo 2010. ISBN 978-987-05-8208-3. Consultado en línea: [https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/10/15\\_los\\_accidentes\\_trabajo\\_1a\\_edicion\\_marzo2010.pdf](https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/10/15_los_accidentes_trabajo_1a_edicion_marzo2010.pdf). Consultado el: 22/03/2019.



<b>Ley 1562 de 2012</b>	Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de SST.
<b>Ley 9 de 1979</b>	Norma con el fin preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones laborales.
<b>Decreto 1443 de 2014</b>	Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).
<b>Decreto 1072 de 2015</b>	Por medio del cual se establece la implementación del SG-SST en las empresas públicas y privadas a partir de 1 empleado.
<b>Resolución No. 2413 de 1979</b>	Reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción.
<b>Resolución 1111 de 2017</b>	Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
<b>Resolución No. 1016 de 1989</b>	Reglamento de la organización, funcionamiento y forma de los programas de Salud de salud en el trabajo.
<b>Resolución No. 3997 de 1996</b>	Establecen actividades y procedimientos para el desarrollo de las acciones de promoción y prevención en el SGSSS.
<b>Ley 1229 de 2008</b>	Ley por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes.
<b>Decreto ley 1295 de 1994</b>	Se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
<b>Decreto 2090 de 2003</b>	Por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades.
<b>Resolución 1401 de 2007</b>	Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
<b>Resolución 1409 de 2012</b>	Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.
<b>Circular 0070 de 2009</b>	Procedimientos e instrucciones para

## CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO

Para el diseño metodológico de este trabajo de gestión, se tendrá una fuente secundaria de información que provee los datos del análisis. Esta fuente esta descrita a partir de la toma de datos que otras personas realizan al momento de realizar las auditorias u observaciones de comportamiento en campo.

Domingo Bounocore (1980) define que las fuentes primarias de información son aquellas “que contienen información original no abreviada ni traducida: tesis, libros, artículos de revista, manuscritos. Se les llama también fuentes de información de primera mano”<sup>24</sup>, pueden ser documentos originales, entrevistas, discursos, cartas, entre otras.

Sobre las fuentes secundarias sostiene Buonacore son las que “contienen datos o informaciones reelaborados o sintetizados”<sup>25</sup>. Por ejemplo, obras de referencia como diccionarios o enciclopedias, entre otras. Las fuentes secundarias se basan en primarias, analizan e interpretan a fuentes primarias. Se trata de información ya procesada.

Para éste caso de estudio, la información base de análisis se toma a través de una herramienta tecnológica alimentada por parte de los auditores de campo que realizan la toma de la información acorde a los hallazgos en condiciones y comportamientos seguros en el desarrollo del proyecto de obra civil, en un periodo de tiempo dado. Esto es, la base de información para el caso de estudio propuesta obedece a una fuente de información secundaria.

### 3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población a analizar está constituida por las auditorías realizadas al proyecto de obra civil entre octubre de 2018 y febrero de 2019, para un total de 452 auditorías.

#### Tamaño de la muestra y confiabilidad

---

<sup>24</sup> Buonacore, Domingo (1980) Diccionario de Bibliotecología. (2 ed.). Buenos Aires, Argentina: Marymar. Consultado en línea. <http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/2010/07/fuentes-primarias-y-secundarias.html>. Consultado: Abril 6 2019

<sup>25</sup> Ibíd.

Para la población dada se calculó el tamaño de la muestra utilizando la siguiente formula:

$$n = \frac{N}{1 + \frac{i^2(N-1)}{Z^2 \cdot p \cdot q}}$$

Donde:

**n**: tamaño de la muestra

**Z**: valor correspondiente a la distribución de Gauss, para el nivel de confianza establecido.

**p.q** = Varianza de la población.

**p**: proporción de respuestas en una categoría

**q**: proporción de repuestas en la otra categoría

**i**: Error muestral

**N**: Tamaño de la población.

En la siguiente tabla se presentan los valores utilizados para determinar el tamaño de la muestra:

Tabla Valores para cálculo del Tamaño de la muestra

<b>Z</b>	1,96	Para un nivel de confianza de 95%
<b>p</b>	0,5	
<b>q</b>	0,5	
<b>i</b>	5%	
<b>N</b>	452	Total de Auditorias

Aplicando la formula, el tamaño de la muestra es de: 208 auditorías.

La selección de las 208 auditorías se realizó utilizando el muestreo aleatorio simple.

### 3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Existen diferentes técnicas e instrumentos para la recolección de datos que suelen ser utilizadas para el desarrollo del trabajo de campo en los trabajos de

investigación. De acuerdo con el método y el tipo de investigación, se tienen diferentes técnicas a implementar.

“La observación es una estrategia fundamental del método científico, dado que toda investigación comienza por la observación de un hecho o de un problema que se quiere resolver”.<sup>26</sup>

La entrevista es otro de los procedimientos y técnicas utilizadas y aplicadas en este trabajo de gestión, puesto que además de realizar el proceso de observación en campo, también debe ser consignada la información recogida en instrumentos de recolección de datos mediante los formatos de auditoría aplicados, por ello el observador, que para efectos de este trabajo es considerado como el auditor entra en contacto con el observado o auditado teniendo en cuenta las preguntas pre-elaboradas en un formato digitalizado.

“El sistema de recolección de la información en la observación sistemática tiene cuatro sistemas de clasificación de recogida de la información: categoriales, descriptivos, narrativos y tecnológicos”.<sup>27</sup>

“El sistema categorial. Es considerado un sistema de naturaleza cerrado porque contiene un número limitado de categorías o unidades de observación prefijadas. El observador recoge información solo de los ítems marcados. Utiliza dos tipos de límites en el periodo de observación: de tiempo y de acontecimientos o conducta. Para el registro de la información utiliza inventarios, listas de comprobación de la aparición de las conductas seleccionadas y sus frecuencias. La meta que persigue el investigador que utiliza este sistema es estudiar una serie amplia de situaciones para obtener datos. Los resultados de dichas observaciones, registrados en términos numéricos, forman bases de datos para realización de análisis estadísticos y generalización de resultados a otros casos similares”.<sup>28</sup>

## **TÉCNICAS.**

En el desarrollo de este trabajo de gestión la información base de análisis se obtiene de una fuente secundaria, puesto que se trata de auditorías de campo

---

<sup>26</sup> Martínez Mediando, Catalina. (2014). *Técnicas e instrumentos de recogida y análisis de datos*. Madrid. Libro electrónico, consultado en línea <https://books.google.com.co/books?id=iiTHAwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=tecnicas+e+instrumentos+para+recoleccion+de+datos.pdf> Abril 7 2019

<sup>27</sup> *Ibíd.*

<sup>28</sup> *Ibíd.*

realizadas por personal entrenado en observación e identificación de peligros, condiciones inseguras y de actos inseguros.

- Observación de tareas acorde a cronograma de actividades y frentes de trabajo asignados a cada auditor.
- Validación del paso a paso del documento establecido para el análisis de riesgo por oficio ARO Vs la actividad desarrollada en campo.
- Dialogo con los trabajadores y personal SISO del proyecto y de las firmas contratistas para validación de condiciones y hallazgos encontrados.

## **INSTRUMENTOS**

- Formulario de auditoría desarrollado digitalmente con acceso desde celular.
- Plan de auditoría en campo. (Ver imagen 1)

## **RECOLECCIÓN DE DATOS**

La recolección de datos se realiza a través de una aplicación de celular, requiere acceso a internet para ser sincronizada y que permita subir los archivos y registros fotográficos.

Movistar 62% 4:10 p.m.

← Aplicando Checklist 🔍 ☰

1) Fecha\*

2) Hora de la Auditoria\* ⓘ

Turno en el que se realiza la auditoria.\*

3) Estado del Clima\*

1 de 1 FINALIZAR

This screenshot shows the first three steps of the audit checklist. Step 1 is 'Fecha\*' with a text input field. Step 2 is 'Hora de la Auditoria\*' with a text input field and an information icon. Step 3 is 'Estado del Clima\*' with a dropdown menu. The status bar at the top shows 'Movistar', 62% battery, and 4:10 p.m. The bottom bar shows '1 de 1' and a green 'FINALIZAR' button.

Movistar 62% 4:11 p.m.

← Aplicando Checklist 🔍 ☰

4) Tarea evaluada\*

5) Ingeniero de campo responsable de la liberación técnica de la tarea observada\*

6) Interventor en campo responsable de la liberación SHE

7) Firma contratista que está ejecutando la tarea observada\*

1 de 1 FINALIZAR

This screenshot shows the last four steps of the audit checklist. Step 4 is 'Tarea evaluada\*' with a text input field. Step 5 is 'Ingeniero de campo responsable de la liberación técnica de la tarea observada\*' with a dropdown menu. Step 6 is 'Interventor en campo responsable de la liberación SHE' with a dropdown menu. Step 7 is 'Firma contratista que está ejecutando la tarea observada\*' with a text input field. The status bar at the top shows 'Movistar', 62% battery, and 4:11 p.m. The bottom bar shows '1 de 1' and a green 'FINALIZAR' button.

El siguiente es el checklist o lista de chequeo de la auditoría, en algunos casos las preguntas tienen listas de respuestas que se despliegan y permiten elegir la respuesta correcta, en otros casos la respuesta se debe incluir de manera abierta, por ejemplo, la descripción del hallazgo:

- Fecha de la auditoría
- Hora de la auditoría
- Turno en el que se realiza la auditoría

- Turno 1: Desde las 7 am hasta las 3 pm
  - Turno 2: Desde las 3 pm hasta las 11 pm
  - Turno 3: Desde las 11 pm hasta las 7 am.
- Estado del clima:
  - Soleado
  - Lluvioso
  - Nublado
  - Nocturno
- Tarea Evaluada: Debe ser descrita manualmente con base en el nombre que registre el ARO (Análisis de Riesgo por Oficio) de la actividad en piso. Algunos ejemplos de tareas que se desarrollan en campo: Excavación, Movimiento de tierras, cimentación, fundición, encofrado, izaje de cargas, entre otras. Estas tareas deben ser especificadas en sitio y frente de trabajo desarrollado para lograr mejor análisis de la información.
- Ingeniero de campo responsable:
  - Ingeniero 1
  - Ingeniero 2
  - Ingeniero 3
- Interventor SHE responsable de la liberación de la actividad:
  - Interventor SHE 1
  - Interventor SHE 2
  - Interventor SHE 3
- Firma contratista que está ejecutando la actividad
- Número de trabajadores observados ejecutando la actividad
- Número de trabajadores infractores observados.
- Número de infracciones observadas
- Descripción de la infracción o desviación de seguridad
  - Inicio de actividades sin permiso de trabajo
  - Condiciones de orden y aseo
  - Falta de señalización y demarcación
  - No uso o uso incorrecto de EPP
  - Almacenamiento incorrecto de sustancias químicas
  - Partes de máquinas, equipos y herramientas expuestas sin guarda
  - Otra
- Registro fotográfico, video o multimedia de la tarea observada
- Severidad de la infracción
  - Desorden menor
  - Accesos restringidos, rutas sin señalización
  - Desorden mayor
  - Violación de reglas de oro de seguridad
  - Condiciones inseguras con grave potencial de lesión
  - No se observan infracciones en sitio.
- Acción de mejora propuesta

- Contratista responsable del cierre de la acción propuesta
- Acción cerrada en sitio
  - Si
  - No
- Fecha de cierre a la acción propuesta.

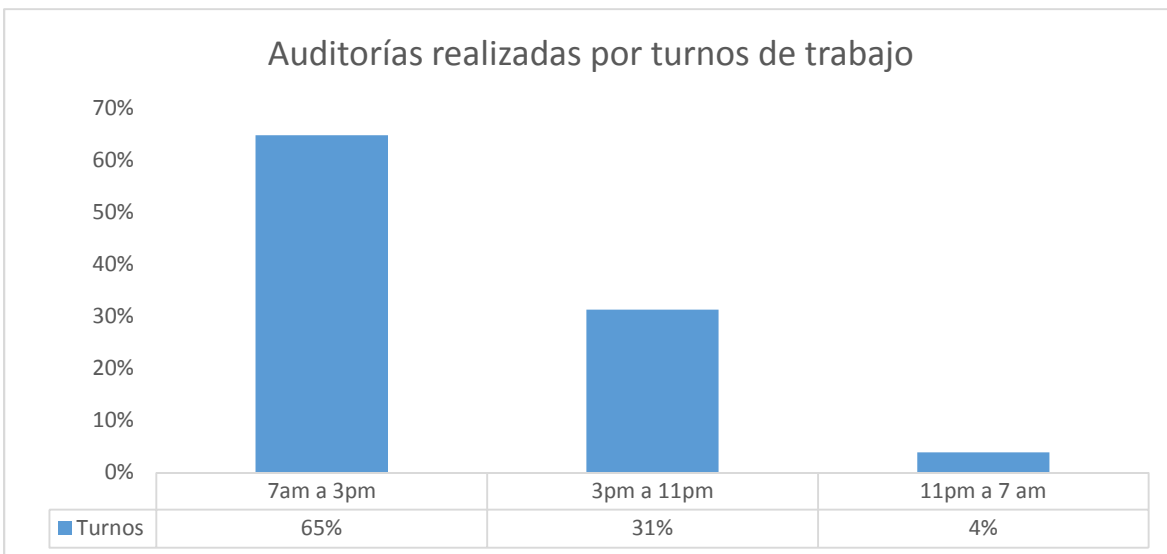
Finalizar y enviar.

### **3.5 PLAN DE PROCESAMIENTO DE DATOS**

Los datos recolectados en el ejercicio de auditoría son cargados a través de una plataforma en línea que permite el almacenamiento en sitio web con acceso en línea a personal con usuario administrador autorizado. Los resultados se muestran

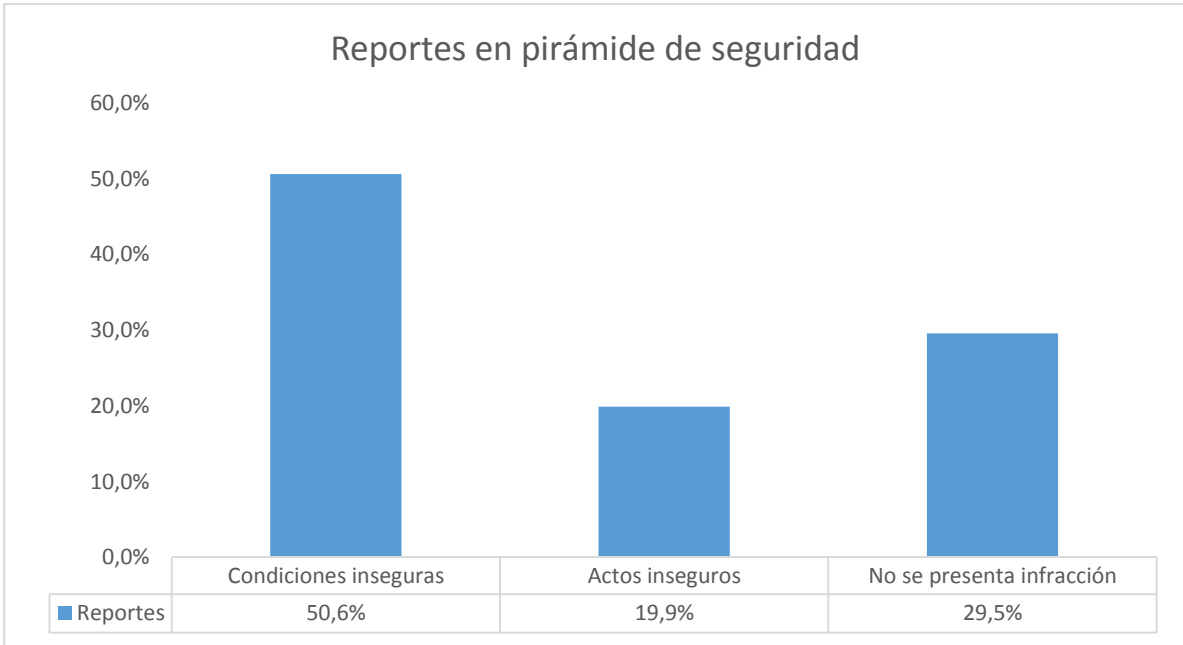


gráficamente agrupados por variables y árboles de pérdida para facilitar el análisis de la información obtenida.



Gráfica 1. Reporte de auditorías por turnos de trabajo

**Análisis:** Durante el tiempo de análisis del proceso de auditoría se registraron 25 auditores entrenados en observaciones de comportamientos y actos inseguros; acorde a la anterior gráfica se tiene un mayor cubrimiento en turno 1 que generalmente coincide con el mayor número de personas presentes por horario administrativo. Es de anotar que todos los turnos siempre están cubiertos con personal responsable de ejecución, supervisión de seguridad y atención de primeros auxilios, por lo que también han sido registradas auditorías en turno 3.

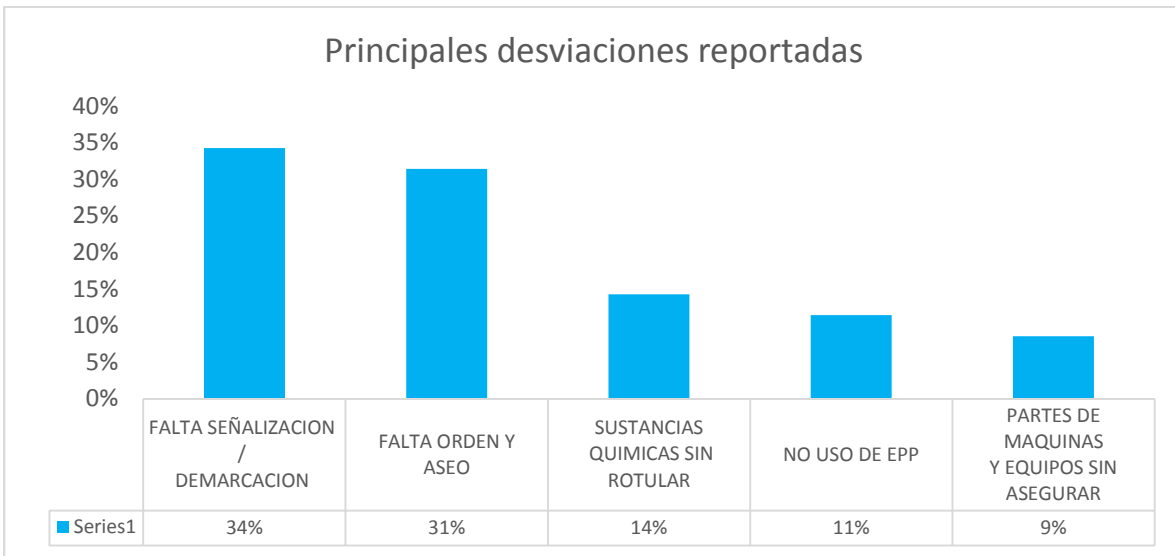


Gráfica 2. Reporte de auditorías por condiciones y comportamientos inseguros

**Análisis:** Con base en la teoría de la pirámide de seguridad de Frank Bird se hace la clasificación de los actos y condiciones inseguras que pueden ser identificadas y ayudan a controlar y disminuir la probabilidad de tener un accidente mayor que afecte la seguridad del personal, así como la severidad en los días perdidos de trabajo. Esta identificación temprana de condiciones y actos inseguros son retroalimentados y corregidos inmediatamente con el fin de controlar las consecuencias en accidentalidad. En conclusión, se tiene la identificación de condiciones inseguras que en su mayoría están relacionadas con orden y aseo del personal, lo cual normalmente debe ser corregido para poder liberar los permisos de trabajo. Se anexan algunos registros fotográficos que soportan los resultados de la gráfica 2.

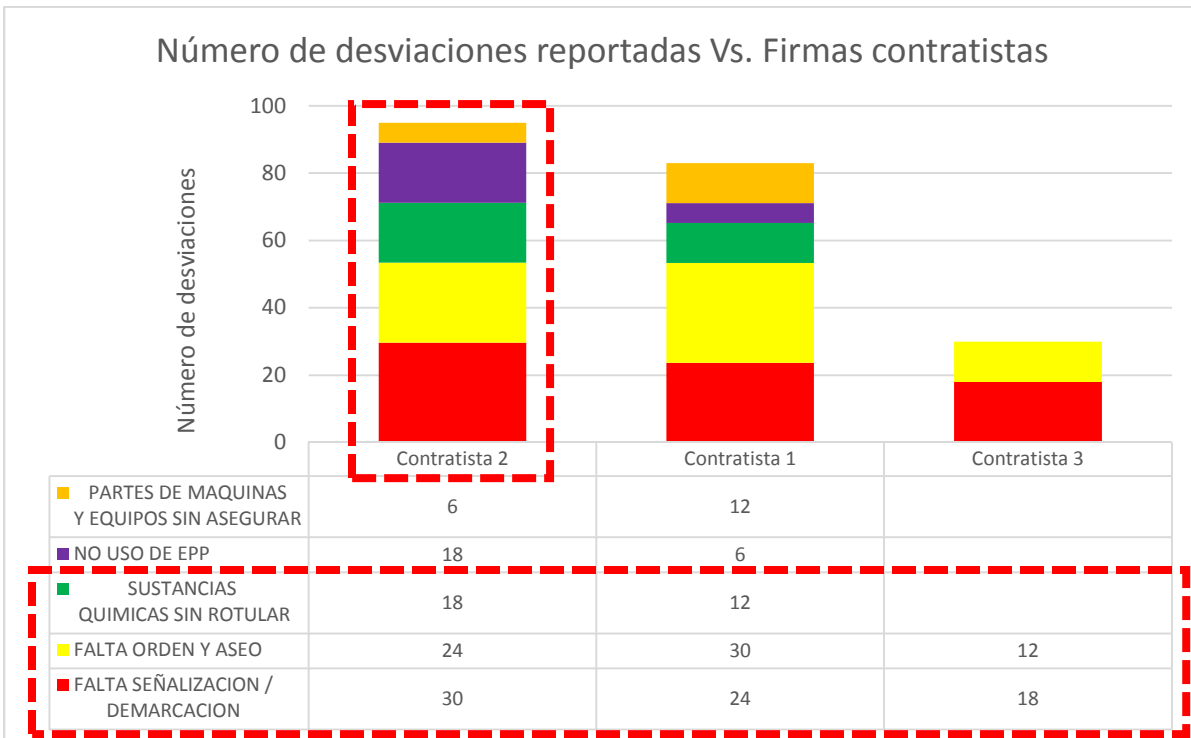


Fotografía 1 y 2. Ejemplos de condiciones inseguras.



Gráfica 3. Principales desviaciones reportadas entre octubre 2018 y febrero 2019

**Análisis:** Una vez procesada la información respecto a los mayores reportes de condiciones y actos inseguros se obtienen los datos registrados en la gráfica 3. El árbol de pérdidas fue construido teniendo en cuenta el número más frecuente de reportes por parte de los auditores hacia las firmas contratistas. En el proyecto se cuenta con estándares de condiciones seguras de ejecución en proyectos de construcción y de obra civil que han sido desarrollados por personal propio de la empresa contratante y que obliga mediante su política de seguridad y sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo a cumplir por parte de sus contratistas. Así mismo, con base en la legislación nacional vigente a través del Decreto 1072 de 2015, se tiene la aplicación de auditorías de cumplimiento por parte de las empresas a sus contratistas, por tanto, se realiza el seguimiento al cumplimiento de ambos estándares de gestión corporativo y legal.



Gráfica 4. Cruce de hallazgos Vs. Firmas contratistas

**Análisis:** Con base en el tamaño de muestra realizado, se tiene el análisis de 208 auditorías en total, desarrolladas entre el periodo de tiempo de octubre 2018 a febrero de 2019. Con ayuda de la herramienta de análisis estadístico Pareto se realiza el análisis del cruce de las variables “Contratista” que corresponde a las firmas que generan mayor número de reportes por parte de los auditores, versus la variable “desviaciones” reportadas en cada una de ellas para lograr atacar con los planes de acción las mayores causas identificadas.

Los números presentados en el cuadro de la gráfica 4 muestran cómo se encuentran repartidos los datos de la muestra analizada correspondiente a 208 auditorías, así mismo, se identifica las condiciones que generan el 80% de los hallazgos con el fin de controlar y priorizar las intervenciones en el desarrollo del plan de acción propuesto. (Ver capítulo 4 resultados).

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

Con base en los objetivos específicos planteados se tienen los siguientes resultados para este trabajo de gestión:

1. Diseño de un plan de auditoría que evalúe las condiciones y comportamientos seguros en un proyecto de construcción durante su ejecución en los años 2018 y 2019, con apoyo de las tecnologías de información y comunicación en línea (TICS).

### 4.1 DISEÑO DEL PLAN DE AUDITORÍA

PLAN DE AUDITORIAS SHE PROYECTO OBRA CIVIL					
AREA /ZONA	FIRMA CONTRATISTA	FRENTES DE TRABAJO	RESPONSABLE DEL ÁREA	EQUIPO AUDITOR	FRECUENCIA DE AUDITORIAS
ZONA 1- NSD - zona de proyecto	Contratista 1	AREA SUBESTACIÓN	Ingeniero 1	Interventor HSE Ingeniero de campo	Diaria
		CUARTO DE BATERIAS			Diaria
	Contratista 2	CAMPAMENTO		Interventor HSE Ingeniero de campo	Diaria
	Contratista 3	CAMPAMENTO			Diaria
	Contratista 2	CAMPAMENTO		Interventor HSE Ingeniero de campo	Diaria
	Contratista 2	CAMPAMENTO			Diaria
	Contratista 1	CAMPAMENTO		Interventor HSE Ingeniero de campo	Diaria
		CAMPAMENTO			Diaria
ZONA 2- Gel y ceras	Contratista 2	GEL Y CERAS	Ingeniero 2	Interventor HSE Ingeniero de campo	Diaria
	Contratista 3	GEL Y CERAS			Diaria
	Contratista 3	GEL Y CERAS		Interventor HSE Ingeniero de campo	Diaria
	Contratista 1	GEL Y CERAS			Diaria
				Interventor HSE Ingeniero de campo	Diaria
ZONA 3- Zonas Externas y bodegas	Contratista 4	Area laguna	Ingeniero 3	Interventor HSE Ingeniero de campo	Diaria
	Contratista 3	cuarto RRHH			Diaria
	Contratista 3	FRENTE AL AREA ADMINITRATIVA		Interventor HSE Ingeniero de campo	Diaria
	Contratista 2	PTAR			Diaria
	Contratista 1	Bodega 1		Interventor HSE Ingeniero de campo	Diaria

Imagen 1. Plan de auditoría por zonas de trabajo y firmas contratistas.

2. Diseño del plan de acción para priorizar la intervención y gestión de peligros y riesgos.

Para el diseño del plan de acción se tiene en cuenta los registros fotográficos generados en los procesos de auditorías, en donde de manera inmediata se tiene el cierre de la acción en el 95% al 97% de las veces. Los resultados son obtenidos en línea una vez son enviados a través de la aplicación en celular. Semanalmente se presenta con apoyo de un analista de seguridad y salud en el trabajo los resultados obtenidos de manera estadística y con base en ello se asigna el desarrollo de campañas de prevención en el tipo de reporte realizado. De esta manera se logra un plan de acción que involucra a todas las firmas contratistas del proyecto, asignando campañas que deben ser liderados por los supervisores de obra y personal de liderazgo en cada empresa, junto con los ejecutantes en cada frente de trabajo.

Para los casos identificados en la gráfica 4, cruce de hallazgos Vs. firmas contratistas, se tiene el siguiente ejemplo de reporte y análisis de resultados en cada caso detectado:

**Desviación # 1: Falta señalización y demarcación.**



Fotografías 3, 4, 5 y 6. Desviaciones registradas por auditores en campo.

### Desviación # 2: Falta de orden y aseo.



Fotografías 7, 8, 9 y 10. Desviaciones registradas por auditores en campo

### Desviación # 3. Sustancias químicas sin identificar



Fotografías 11, 12, 13, 14 y 15. Desviaciones registradas por auditores en campo





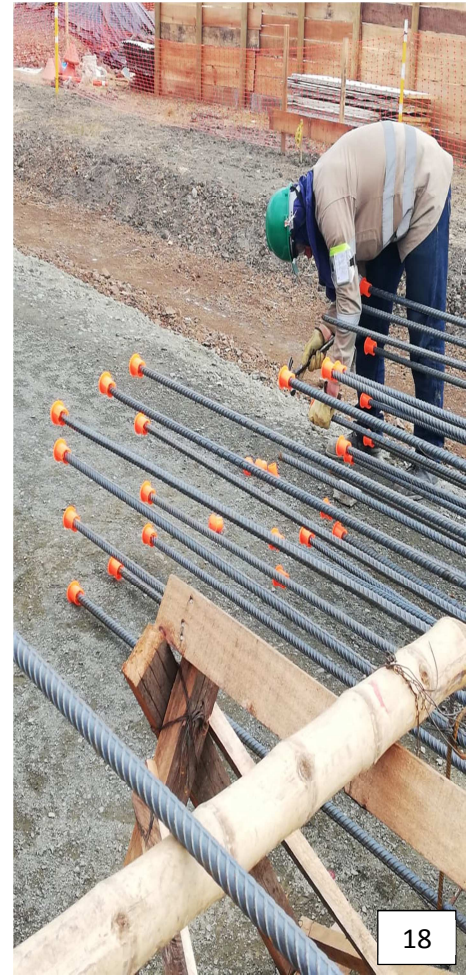
3. Ejecutar la gestión temprana de las acciones requeridas acorde al plan de acción.

Para la ejecución y gestión temprana de las acciones requeridas en el plan de acción se toman evidencias fotográficas, registros de asistencia y señalización en obra. Así mismo se realizan reuniones con todo el personal de obra con frecuencia periódica para indicar los hallazgos, acciones propuestas de mejora y retroalimentación acerca de los peligros y riesgos asociados sino son corregidas dichas condiciones.

A continuación, se tiene el registro de evidencias de mejora por cada tipo de desviación encontrada.

### 4.3 EVIDENCIAS DE EJECUCIÓN

#### Corrección # 1: Señalización y demarcación



Fotografías 16, 17 y 18. Correcciones en sitio.

## Corrección # 2: Campañas de orden y aseo



Fotografías 19, 20 y 21. Jornadas de 5s y resultados en campo.

### Corrección # 3: Demarcación e identificación de sustancias químicas



Fotografías 22 y 23. Identificación y etiquetado de sustancias químicas.

### Otras jornadas adicionales y campañas de sensibilización al personal



## **CAPITULO 5. DISCUSIÓN DEL PROYECTO**

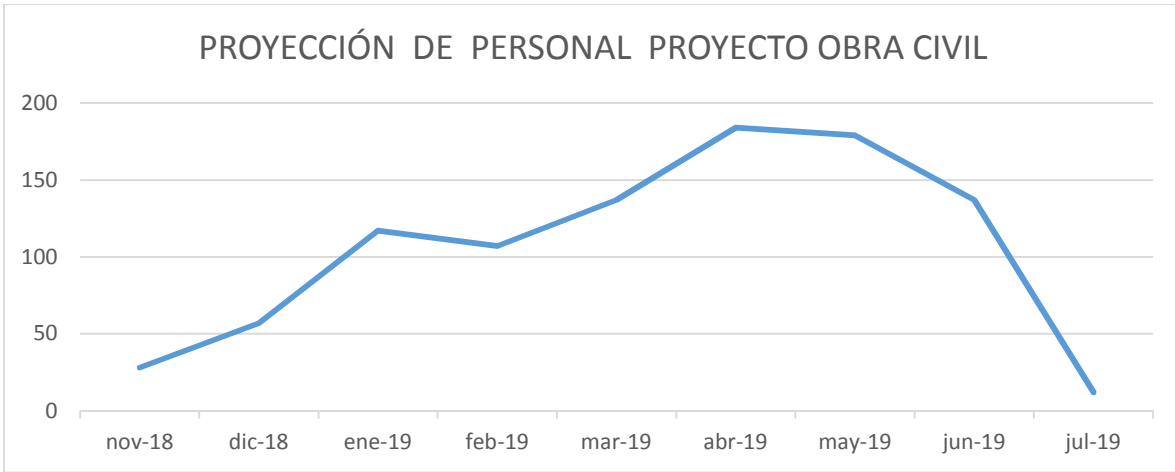
Como se mencionó en las estadísticas iniciales del proyecto, el sector de la construcción y obra civil es uno de los más difíciles de trabajar en cuanto a generación de cultura de seguridad y estándares de trabajos puesto que se cuenta con alta rotación del personal, niveles de escolaridad básicos y factores de influencia en cuanto a vulnerabilidad crítica por el sector socioeconómico al que generalmente pertenecen.

En este sentido, el análisis estructural de la información relacionada en la identificación temprana de las condiciones y actos inseguros ayuda a la prevención estadística de eventos graves o potencialmente severos que acorde a la teoría de la pirámide de Bird, por tanto, es considerada una buena práctica que permite trabajar en la reducción y gestión temprana de desviaciones en seguridad y salud en el trabajo.

Con base en lo anterior, a la fecha de cierre de este proyecto de gestión no se han generado eventos graves, que repercutan en tiempos perdidos de gran impacto durante la ejecución de la obra. Esto además de ayudar en el control de la seguridad y salud del personal, ha permitido continuar con el cronograma de trabajo sin generar retrasos en obra, manteniendo el índice de accidentalidad por debajo de los objetivos planteados como máximos permitidos en cuanto a indicadores de frecuencia, severidad, índice de lesiones incapacitantes e indicadores de ausentismo por enfermedad laboral y accidentalidad.

Así mismo, en la discusión de este proyecto se debe continuar con el ejercicio de auditoría para las siguientes fases de trabajo relacionados a izajes, componentes electromecánicos, trabajos en caliente, soldaduras y finalmente las pruebas asociadas al funcionamiento de la nueva planta de manufactura que está siendo construida.

Los picos máximos de personal en campo se resumen en la gráfica 5. Esto conlleva al desarrollo del plan de auditoría acorde al número de personas en sitio y en campo, de manera directamente proporcional al número de trabajadores en sitio, y que disminuirá conforme vaya saliendo el personal de obra. A mayor número de personas en obra, más auditorías para realizar y viceversa.



Gráfica 5. Curva de personal en obra durante fase de obra civil.

La finalización de la obra civil se encuentra considerada hasta Julio de 2019. La finalización total del proyecto en todas sus fases y entrega al cliente finaliza en marzo de 2020. Esta grafica está conformada por aproximadamente 23 firmas contratistas en campo, trabajando a la par y en paralelo.

## **CAPITULO 6. CONCLUSIONES**

La auditoría es una herramienta que se aplica en cualquier tipo de entidad, que ayuda a la administración, a evaluar un sistema o un proceso, obteniendo resultados que promuevan la reducción de costos, la simplificación de tareas innecesarias, los resultados de la alta gerencia para la toma de decisiones y el fomentar el diálogo entre contratante, contratistas, el equipo auditor y obreros, donde se puede detectar problemas o riesgos laborales en su fase inicial. Esto aplicado bajo un plan de acción, que brindara la evaluación continua y una presentación real de las tareas que se realizaron, la asignación de responsables, tiempo y recursos para el logro del objetivo. El intercambio de información sobre seguridad, entre el supervisor y los empleados, tiene una relación significativa con el éxito en seguridad y el desarrollo de una labor proactiva en prevención, para la identificación de conductas seguras y riesgosas en el ambiente laboral.

En el desarrollo de campañas y cierre de actividades se hicieron los seguimientos a cada una de éstas, logrando el cierre de acciones al 100%. Durante el tiempo de ejecución y seguimiento de actividades según el plan de auditoria aplicada a procesos de cimentación, movimiento de tierras y excavaciones, no se presentaron accidentes graves. Se generó un evento leve que requirió primeros auxilios por contusión en el quinto dedo de la mano izquierda, que obedeció a una desviación por almacenamiento de materiales.

## CAPÍTULO 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Botta, Nestor. Los accidentes de trabajo. Proteger. Marzo 2010. ISBN 978-987-05-8208-3. Consultado en línea: [https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/10/15\\_los\\_accidentes\\_trabajo\\_1a\\_edicion\\_marzo2010.pdf](https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/10/15_los_accidentes_trabajo_1a_edicion_marzo2010.pdf). Consultado el: 22/03/2019.
- Buonacore, Domingo (1980) Diccionario de Bibliotecología. (2 ed.). Buenos Aires, Argentina: Marymar. Consultado en línea. <http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/2010/07/fuentes-primarias-y-secundarias.html>. Consultado: Abril 6 2019
- Calderón O. Oscar, Ceballos Yurany, Estrada Alejandra, Martínez Daniela. Diseño del SSST de Dam construcciones, según el estándar ohsas 18001:2007 y el decreto 1072 de 2015. Investigación. Manizales. 2017. Consultado en línea: <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/1748/Oscar%20Calderon%20Ordonez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Consultado el: 22/03/2019.
- Chacón A. Alexander. Diseño del SSST para empresa contratista en obras civiles. Tesis de grado. Bogotá D.C. 2016. Consultado en línea: <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/809/ChaconAlvarezAlexander.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Consultado el: 22/03/2019.
- Circulación 00070 de 2009. Ministerio de protección social. Colombia. Consultado en línea: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Circular%20070%20de%202009.pdf>. Consultado el: 22/03/2019.
- Competitividad y análisis del sector empresarial en Colombia. Confecamaras. <http://www.confecamaras.org.co/cooperacion-y-competitividad/analisis-economico> Consultado en línea Febrero 8 de 2019.
- Decreto 1072 de 2015. Última versión actualizada 25 de abril de 2018. Fondo de Riesgos Laborales. Mayo de 2018.
- Decreto 1295 de 1994. Ministerio de trabajo. Colombia. Consultado en línea: [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home\\_54/recursos/01general/04122012/decreto\\_1295\\_1994.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_54/recursos/01general/04122012/decreto_1295_1994.pdf). Consultado el: 22/03/2019.
- Decreto 1443 de 2014. Ministerio de trabajo. Colombia. Consultado en línea: [http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto\\_1443\\_sgsss.pdf/ac41ab70-e369-9990-c6f4-1774e8d9a5fa](http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1443_sgsss.pdf/ac41ab70-e369-9990-c6f4-1774e8d9a5fa). Consultado el: 22/03/2019.
- Decreto ley 2090 de 2003. Ministerio de la protección social y salud. Colombia. Consultado en línea: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-2090-2003.pdf>. Consultado el: 22/03/2019.
- Fasecolda. <http://www.fasecolda.com/index.php/sala-de-prensa/noticias/2016/enero1/sector-enero-28-2016/>



- Fernández Collado, C. y G. L. Dankhe (comps.), La comunicación humana: ciencia social, McGraw-Hill, México, 1989.
- <http://fondoriesgoslaborales.gov.co/seccion/inicio.html>. Consultado en línea, Febrero 7 de 2019.
- <http://www.mintrabajo.gov.co/web/guest/inicio>. Consultado en línea, Febrero 7 de 2019.
- La seguridad hace maestros. Fasecolda. <http://www.fasecolda.com/index.php/sala-de-prensa/noticias/2016/enero1/sector-enero-28-2016/>
- La teoría de la causalidad de Frank Bird. Prevencionar. 2019. Consultado en línea: <http://prevencionar.com/2017/03/27/la-teoria-la-causalidad-frank-bird/>. Consultado el: 22/03/2019.
- Ley 1229 de 2008. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Colombia. Consultado en línea: <http://www.minvivienda.gov.co/LeyesMinvivienda/1229%20-%202008.pdf>. Consultado el: 22/03/2019.
- Ley 1562 de 2012. Ministerio de protección social y salud. Colombia. Consultado en línea: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>. Consultado el: 22/03/2019.
- Ley 9 de 1979. Ministerio de medio ambiente. Colombia. Consultado en línea: [http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/ley\\_9\\_1979.Codigo%20Sanitario%20Nacional.pdf](http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/ley_9_1979.Codigo%20Sanitario%20Nacional.pdf). Consultado el: 22/03/2019.
- Martínez Mediando, Catalina. (2014). *Técnicas e instrumentos de recogida y análisis de datos*. Madrid. Libro electrónico, consultado en línea <https://books.google.com.co/books?id=iiTHAwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=tecnicas+e+instrumentos+para+recoleccion+de+datos.pdf> Abril 7 2019
- Ministerio de empleo y seguridad social. Plan general de actividades preventivas de la seguridad social. España. 2013. Consultado en línea: [https://www.egarsat.es/docs/PRL/La\\_importancia\\_de\\_la\\_ergonomia\\_en\\_la\\_construccion.pdf](https://www.egarsat.es/docs/PRL/La_importancia_de_la_ergonomia_en_la_construccion.pdf). Consultado el: 05/04/2019.
- Resolución 1016 de 1989. Ministerio de Trabajo y seguridad social. Colombia. Consultado en línea: <http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Resolucion%201016%20de%2089.%20Progrmas%20de%20Salud%20Ocupacional.pdf>. Consultado el: 22/03/2019.
- Resolución 1111 de 2017. Ministerio de Trabajo. Colombia. Mayo de 2018.
- Resolución 1401 de 2007. Ministerio de la protección social y salud. Colombia. Consultado en línea: [https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/R\\_MPS\\_1401\\_2007.pdf](https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/R_MPS_1401_2007.pdf). Consultado el: 22/03/2019.
- Resolución 1409 de 2012. Ministerio de trabajo. Colombia. Consultado en línea: [https://www.arslura.com/files/res1409\\_2012.pdf](https://www.arslura.com/files/res1409_2012.pdf). Consultado el: 22/03/2019.

- Resolución 2413 de 1979. Ministerio de Trabajo. Colombia. Consultado en línea: [https://camacol.co/sites/default/files/base\\_datos\\_juridico/RESOLUCION\\_MINTRABAJO\\_NACION\\_2413\\_1979.pdf](https://camacol.co/sites/default/files/base_datos_juridico/RESOLUCION_MINTRABAJO_NACION_2413_1979.pdf). Consultado el: 22/03/2019.
- Resolución 3997 de 1996. Ministerio de salud. Colombia. Consultado en línea: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%203997%20DE%201996.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%203997%20DE%201996.pdf). Consultado el: 22/03/2019.
- Ringen, Kinut. Seegal, Jane. Weeks, James. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Construcción. OIT. España. 1998. Consultado en línea: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/93.pdf>. Consultado el: 05/04/2019.
- Tiria M. Nydia, Reyes Diana, Pabón Diana. Diseño del SSST en la empresa Obcivil obras civiles S.A. Práctica empresarial, Bogotá. 2016. Consultado en línea: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4434/2/Pab%C3%B3nRojasDianaTiriaMart%C3%ADnezNydiaReyesPalominoDiana2016.pdf>. Consultado el: 22/03/2019.