

**ANÁLISIS DEL RIESGO MECÁNICO DE LA EMPRESA OCSO LTDA.**

**INGRYD JAZMIN CANASTO QUECANO**

**YOHARLYS MILDRED PARRA DUPERLY**

**VÍCTOR MIGUEL PARRA SUÁREZ**

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS**

**SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA**

**ESPECIALIZACIÓN DE RIESGO LABORAL, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**BOGOTÁ, COLOMBIA**

**2017**

ANÁLISIS DEL RIESGO MECÁNICO DE LA EMPRESA OCSO LTDA.

**INGRYD JAZMIN CANASTO QUECANO**

**YOHARLYS MILDRED PARRA DUPPERLY**

**VÍCTOR MIGUEL PARRA SUÁREZ**

Analisis del riesgo mecánico de la empresa OcsO Ltda

Director: JORGE CIFUENTES

CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

ESPECIALIZACIÓN DE RIESGO LABORAL, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

BOGOTÁ, COLOMBIA

2017

## Resumen

El presente estudio tiene como fin indagar sobre la causalidad de accidentes de trabajo que se reportaron en el año 2016 ante la ARL Colpatria de la empresa Oco So Ltda. Cuya actividad económica esta enfocada en el sector de la construcción.

Se realizaron observaciones al sitio de trabajo que permitió generar el diseño de la encuesta y el diseño de la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos usando la GTC 45 segunda versión. Todo ello con el fin de identificar factores que se encuentren relacionados con la accidentalidad asociada al riesgo mecánico.

La importancia estratégica del presente estudio para la alta gerencia radica en que el índice de causalidad del año 2016 reportado por la empresa ante la ARL Colpatria, está relacionado con los efectos que tiene el Riesgo mecánico en la población trabajadora.

El hilo conductor que se seguirá en la presente investigación descriptiva está relacionado con la identificación del factor riesgo mecánico en las obras que actualmente ejecuta la organización, con el fin de plantear a la alta Gerencia diferentes acciones para el tratamiento del presente riesgo y así disminuir la accidentalidad relacionada con el riesgo mecánico en el año 2017.

## Tabla de Contenido

Introducción.....	9
Planteamiento del problema .....	12
Justificación.....	17
Objetivos.....	19
Objetivo general.....	19
Objetivos específicos.....	19
Marco referencial.....	20
Marco teórico y conceptual.....	22
Marco Legal.....	32
Diseño metodológico de la investigación.....	41
Tipo de estudio.....	41
Población y muestra.....	41
Instrumentos.....	42
Procedimientos.....	45
Resultados .....	46
Conclusiones .....	61
Recomendaciones.....	64
Bibliografía.....	68

## Lista de Figuras

Figura 1. Número de Accidentes por Edad .....	41
Figura 2. Distribución de Accidentes por Año .....	42
Figura 3. Distribución por Hora de Ocurrencia de Accidente .....	42
Figura 4. Día de la Semana de Ocurrencia de Accidentes.....	42
Figura 5. Hora y día en que ocurren los accidentes .....	43
Figura 6. Lugar Donde Ocurrió el Accidente.....	43
Figura 7. Jornada Laboral Donde Ocurrió el Accidente .....	43
Figura 8. Previo Total Previo al Accidente Laboral .....	44
Figura 9. Agente del Accidente .....	44
Figura 10. Parte del Cuerpo Afectada .....	44
Figura 11. Agente del Cuerpo y Parte del Cuerpo Afectado.....	45
Figura 12. Mecanismo o forma del Accidente de Trabajo.....	45
Figura 13. Tipo de Lesión y mecanismo del Accidente de Trabajo.....	46
Figura 14. Parte del Cuerpo Afectado y Relación con el Mecanismo o forma del AT.....	46
Figura 15. Mecanismo o Forma del AT por jornada Laboral.....	46
Figura 16. Forma de Accidente de Trabajo o Mecanismo.....	47
Figura 17. Mecanismo o Forma de Accidente por Meses.....	47
Figura 18. Accidentes en fin de semana de quincena.....	47
Figura 19. Accidentes en día hábil previo a festivo.....	48
Figura 20. Agentes Relacionados con el Mecanismo o forma de Accidente .....	48

Figura 21. Agentes Relacionados con el Mecanismo o Forma de Accidente .....	48
Figura 22. Distribución por edad de los Trabajadores.....	49
Figura 23. Sección o Área en que Labora.....	49
Figura 24. Tiempo que Lleva en este Oficio.....	49
Figura 25. Oficio en la Obra.....	50
Figura 26. Ha recibido Capacitación sobre los Riesgos Asociados en su Labor.....	50
Figura 27. Recibió Inducción al Iniciar su Labor.....	50
Figura 28. Las Capacitaciones en SST le Han Parecido.....	51
Figura 29. Que Medios Fueron Utilizados Durante las Capacitaciones.....	51
Figura 30. Frecuencia en que se Realizan las Capacitaciones.....	51
Figura 31. Ha Sido Entrenado en el Uso Adecuado de las Herramientas de Trabajo.....	52
Figura 32. Trabajadores Agrupados en Rangos de Cinco Años de Experiencia.....	52
Figura 33. Ha Sufrido Algún Accidente Laboral.....	52
Figura 34. Parte del Cuerpo Afectada por Accidentes.....	53
Figura 35. Existen Condiciones Seguras para Desempeñar sus Labores.....	53
Figura 36. Percepción de Seguridad Sobre las Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	53
Figura 37. Cuenta con Experiencia en el Manejo de Equipos y Herramientas.....	54
Figura 38. Ha Sufrido Algún Accidente Laboral Contando con Experiencia Previa en el Manejo de Herramientas .....	54
Figura 39. Tiempo que Lleva Manejando Equipos y Herramientas.....	55
Figura 40. Tiempo de Experiencia que Llevan Manejando Equipos y Herramientas en Personas que no Consideran Seguras sus Condiciones de Trabajo. ....	55
Figura 41. Los Equipos y Herramientas son Adecuados para su Labor.....	56
Figura 42. Las Herramientas que Utiliza se Encuentran en Buen Estado.....	56

Figura 43. Usa los Elementos de Protección Personal.....	56
Figura 44. Cree que sus EPP son Adecuados para su Labor.....	56
Figura 45. Ha Recibido Capacitación Sobre el Uso Adecuado de EPP.....	57
Figura 46. Asiste a las Actividades de Salud y Seguridad en el Trabajo.....	57
Figura 47. Cuál es la Razón para que Asista Algunas Veces o Nunca a las Capacitaciones.....	57
Figura 48. Reporta los Daños que Puede Observar en las Herramientas que Utiliza en su Labor.....	58
Figura 49. Existen Barreras que Impidan la Caída de Objetos, Equipos y Herramientas en su lugar de trabajo.....	58
Figura 50. Relación Entre la Edad y Parte del Cuerpo Afectada Por Accidente .....	59
Figura 51. Numero de accidente versus tiempo de accidentalidad.....	60

## **Lista de Anexos**

Matriz de riesgo mecánico .....	Anexo 1
Encuestas Inicial... 1... .....	Anexo 2
Encuestas Inicial 2.....	Anexo 3
Encuesta Final.....	Anexo 4
Presupuesto .....	Anexo 5

## **Introducción**

En el contexto legal colombiano el Ministerio de Trabajo determina una serie de actividades a desarrollar en la empresa de obligatorio cumplimiento en el Decreto 1072 de 2015, lo que ha permitido la implementación de programas asociados a Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo cada vez mejor estructurados que buscan reducir el número de incidentes y accidentes y mantener niveles aceptables de competitividad dentro del sector de la Construcción.

Lo anterior en el contexto del alto grado de accidentalidad que se presenta en las empresas relacionadas con el sector de la construcción (Consejo Colombiano de Seguridad, 2014), según cifras del Ministerio de Trabajo (entre enero y octubre del 2015) se registran 87.901 accidentes y 88 muertes en este sector de la economía colombiana (Dirección General de Riesgos Profesionales, Ministerio de Trabajo, 2000).

Ver el impacto de este tópico en el sector de la construcción, contextualizamos esta temática en la empresa Obras Civiles y Salud Ocupacional OCSO LTDA. Fundada en el año 2015 y ubicada en la ciudad de Bogotá D.C., que presta servicios en el área de construcción y obras de ingeniería civil, compra y ventas de bienes e insumos del sector de la construcción, compra, venta, alquiler y comercialización de elementos relacionados tales como maquinarias, equipos y materiales de construcción y servicios de capacitación en temas relacionadas con Obras Civiles. (OCSO, 2016)

Las actividades de la empresa están asociadas al nivel de riesgo V, equivalente al nivel más alto en riesgos a nivel laboral; actualmente cuenta con 75 trabajadores directos, los cuales manejan herramientas manuales o están expuestos a los efectos del riesgo mecánico en sus actividades, la empresa actualmente no tiene contratistas y ha presentado ante su Administradora de Riesgos Laborales (ARL Colpatria) cuarenta y dos (42) accidentes de trabajo leves en el año 2016, de los cuales el ochenta y ocho por ciento (88%), están asociados en su causalidad con el Riesgo Mecánico, lo cual es explicable por el contexto en el cual los empleados continuamente utilizan herramientas como Palustres, Taladros, Bichiroques, Llaves, Vibradores o Rotomartillos en sus diversas clases.

El Riesgo Mecánico de acuerdo a la Guía Técnica Colombia - GTC 45 (ICONTEC, 2012) contempla todos los factores presentes en elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos, que pueden ocasionar accidentes laborales, por falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo, carencia de guardas de seguridad en el sistema de transmisión de fuerza, punto de operación y partes móviles, por lo que el presente estudio tiene como fin encontrar posibles falencias o desviaciones entre lo que pide la norma y la situación actual de la empresa.

Resultado de lo anterior se esbozará un documento que sirva como guía para que la alta gerencia promueva una cultura de autocuidado buscando que la población trabajadora mejore o conserve sus condiciones de seguridad y salud contribuyendo a disminuir la problemática del registro accidental en el presente año.

El alcance metodológico de la investigación incluyo entre otros aspectos una evaluación de la matriz de identificación y mitigación de riesgos de la empresa, en concordancia con estos se identificaran los riesgos asociados en el certificado de accidentalidad presentado a la ARL del año 2016, que servirá como fundamento para la evaluación del plan de acción para el control de los riesgos, en este aspecto a través de entrevistas directas con los diferentes actores y partes interesadas se identificaran aspectos inherentes al Sistema de Gestión en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, como los son política, recursos, apropiación y concientización del personal para emitir con estos resultados un informe de evaluación en el cual se realizarán las respectivas sugerencias a lo que haya lugar.

## **Planteamiento del problema**

### **Problemática del sector de la Construcción en Colombia**

La construcción es un sector económico que ha mostrado crecimientos en el año 2016 tal como lo muestra el índice del boletín técnico de los indicadores del sector de la construcción (DANE, 2016), el sector de la construcción se ha convertido en una fuente de desarrollo económico para distintas regiones del país y en concordancia uno de los sectores que mayor número de empleos genera en Colombia de acuerdo al Análisis macroeconómico y sectorial (Banco de Occidente , 2016). No obstante, lo anterior según el Ministerio de Trabajo este es el primer sector con estadísticas de accidentalidad en Colombia en el primer semestre de 2014, lo que lo convierte en uno de los sectores más peligrosos para desarrollar actividades laborales, afectando la integridad de los trabajadores, sino también para la sostenibilidad financiera de las empresas, al tener que atender las consecuencias económicas a causa de los accidentes en las instalaciones de obras civiles.

Las actividades que deben desarrollar los trabajadores del sector presentan diversos riesgos (Consejo Colombiano de Seguridad, 2014), en comparación a otras actividades económicas, los trabajadores del sector de la construcción son más vulnerables y es ahí que el papel de los profesionales encargados de minimizar y controlar estos riesgos resulte en una tarea compleja y titánica. En este punto es importante aclarar que el tópico de estas actividades de mitigación

se enfoca a la cultura del auto cuidado y el respeto absoluto por la autoridad por parte del trabajador.

La alta gerencia ve un gasto en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, perdiendo la perspectiva de ahorro en las sanciones económicas y pecuniarias para las empresas que pasen por alto las normas más elementales para la preservación de la seguridad en el trabajo de acuerdo a Ramírez (2015).

### **La empresa OCSO LTDA**

La empresa OBRAS CIVILES Y SALUD OCUPACIONAL OCSO LTDA., identificada con NIT 900856252 con su actividad económica principal la construcción de obras de Ingeniería Civil y su componente de innovación que es la prestación de servicios de asesoría y diseño de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, con sede en Carrera 49D N° 91-78, Barrio la CASTELLANA, Bogotá D.C., la cual desarrolla proyectos de importancia estratégica en la ciudad de Bogotá que le han permitido crecer y consolidarse como un jugador en continuo crecimiento en el sector de la construcción en el ámbito de Obras de Ingeniería en la ciudad de Bogotá D.C. (OCSO, 2016)

La empresa está conformada por cinco (5) personas en el área administrativa y setenta y cinco (75) operativas a mayo de 2017 adelanta el proyecto de BTS Conecta que adelanta la obra de oficinas en el centro empresarial Conecta, ubicado en la zona de la Calle 26 en Bogotá D.C., a través del número de afiliación 211840 ante la Administradora de Riesgos Laborales AXA COLPATRIA durante el año 2016 reporto cuarenta y dos (42) accidentes de

trabajo leves, donde el 88 % de los accidentes surgen consecuencia de las condiciones de seguridad asociadas al riesgo mecánico.

### **Aplicación de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa OCSO LTDA**

La gestión de la seguridad comprende las funciones de planificación, identificación de áreas problemáticas, coordinación, control y dirección de las actividades de seguridad en la obra, todas ellas con el fin de prevenir los accidentes y enfermedades (Suárez Ávila, 2013).

La Alta Gerencia de OCSO Ltda., ha mostrado preocupación por ganar rentabilidad en un sector el cual se ha visto impactado económicamente por factores como aumento en los precios de materiales, nuevos jugadores en el mercado y cambios en la normatividad, que afectan indirectamente los márgenes de rentabilidad de la empresa y por consiguiente los rubros asignados en el presupuesto anual destinados al mantenimiento del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), por lo que busca ser más eficaz en su estrategia comercial participando en licitaciones, donde el cumplimiento con estándares relacionados a la Seguridad y Salud en el trabajo es de Obligatorio Cumplimiento, por lo que ha alcanzado niveles aceptables de cumplimiento con la normatividad legal en temas relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.

El cumplimiento estándar de la legislación no garantiza la tranquilidad financiera y legal en caso de la posible ocurrencia de un accidente laboral, el empleador es responsable por la afiliación y cotización de sus trabajadores a la Administradora de Riesgos Laborales y de su

seguridad no solo entendida como seguridad e higiene en el trabajo, sino hasta la seguridad personal, garantizando la vida de sus trabajadores en los sitios y centros de trabajo (Ministerio de la Protección Social, 2012), lo anterior deja ver la relación directa entre la responsabilidad civil, penal, laboral o administrativa que pueda tratarse de un hecho grave que puede dejar consecuencias legales, económicas y sociales a largo plazo y dejar a la empresa en una posición económica vulnerable y poco ventajosa frente a otras empresas del sector. En concordancia con lo anterior la alta gerencia ve un gasto en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, perdiendo la perspectiva de ahorro en las sanciones económicas y pecuniarias para las empresas que pasen por alto las normas más elementales para la preservación de la seguridad en el trabajo (Martínez Gómez E. , 2015)

Se requiere un esfuerzo económico para implementar eficazmente un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en virtud de lo anterior desde el punto de vista de la Dirección se ve como un gasto en recursos financieros, técnicos y humanos que no es retribuirle en el corto plazo, lo que determina que su apalancamiento financiero sea utilizado para la adquisición de materiales y/o herramientas, distribución de utilidades y el pago de salarios y honorarios.

El desempeño de la alta Gerencia en el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo se ha limitado a exigir el cumplimiento estándar de la ley para evitar multas y sanciones de parte de los organismos control, este rol evidencia una estrategia a corto plazo carente de una visión humana y por ello no resulta fácil vender la idea de invertir en las personas para generar valor a largo plazo.

## **Riesgo Mecánico en la empresa OCSO LTDA**

En la actualidad la empresa no ha diseñado la matriz de peligros, ni tampoco ejecuta control alguno que evite la accidentalidad por riesgo mecánico.

En virtud de lo anterior se plantea la siguiente pregunta problema **¿Qué recomendaciones se deben seguir para minimizar el impacto del Riesgo Mecánico de la Empresa OCSO Ltda.?**

## **Justificación**

Las condiciones de salud y seguridad de la población trabajadora influyen en el cumplimiento de las metas de productividad de cada empresa, así como el desarrollo social y moral de la empresa OCSO LTDA, es de esta manera que un trabajador sano se constituye en un factor determinante para encontrar el éxito de los proyectos que desarrolla esta organización en la ciudad de Bogotá D.C.

El trabajo tiene una función constructora de la individualidad y se relaciona estrechamente con la salud, dado que las condiciones laborales predominantes en un lugar de trabajo afectarán, modificando el estado de salud del trabajador; de tal manera las actividades y adecuada implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo desde una cultura del autocuidado, pretende que el trabajador conserve o mejore su estado de salud en el desarrollo de su etapa productiva en la constructora, de lo contrario los trabajadores pueden desmejorar su condición de salud tal como lo muestra la Federación de Aseguradores Colombianos - FASECOLDA, en sus estadísticas de acuerdo a la actividad económica, en este caso de construcción de edificaciones residenciales (5452102), reflejaron 1668 accidentes laborales, debido a que los accidentes se pueden presentar y por tanto repercute también los índices de productividad de los proyectos que adelanta la empresa OCSO LTDA .

Lo anterior evidencia la situación de la empresa OCSO Ltda., que presentó ante la ARL Colpatria durante el 2016, cuarenta y dos (42) accidentes de trabajo leves, donde sus accidentes surgen como consecuencia de las condiciones de seguridad asociadas al riesgo mecánico, ya que el accidente, las secuelas e incapacidades que generan, inciden en el bienestar del trabajador y su familia.

La accidentalidad de los trabajadores en Colombia, por el factor de riesgo mecánico, es generador de accidentes de trabajo y pérdidas de la capacidad laboral, las cuales generan pérdidas en incapacidades, que representan un alto costo directo e indirecto en indemnizaciones y daños hasta de tipo moral. (Vanegas, 2016, pág. 265)

Las circunstancias mencionadas justifican que la alta Gerencia preste un debido apoyo a la implementación del SG-SST, programas que oriente, ejecute y evalúe las acciones encaminadas a mejorar los índices de accidentalidad asociados al Riesgo Mecánico, asegurar el bienestar integral de todos sus empleados y garantizar la sostenibilidad de la empresa en un largo plazo.

## **Alcance**

Plantear a la gerencia de OCSO Ltda. alternativas que puedan ser aplicadas con el fin de disminuir la accidentalidad por riesgo mecánico en la compañía.

## **Objetivo general**

Formular estrategias que permitan disminuir los índices de accidentalidad relacionados con el Riesgo Mecánico en la Población Trabajadora de OCSO Ltda.

## **Objetivos específicos**

- Caracterizar la accidentalidad de la empresa OCSO LTDA. registrada ante la ARL COLPATRIA durante el año 2016.
- Aplicar encuestas que nos suministren mayor información sobre las condiciones laborales que ofrece la compañía a sus trabajadores.
- Elaborar la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos enfocada al riesgo mecánico.
- Diseñar estrategias orientadas a la reducción de la accidentalidad generada por riesgo mecánico en la empresa OCSO LTDA.

## **Marco referencial**

El estudio de la Seguridad y Salud en el trabajo en Colombia inician en los albores del Siglo XX, cuando el presidente Rafael Uribe en 1904 genera la primera ley en el país relacionada con accidentalidad laboral y enfermedades profesionales, después de esta ley siguieron otras que buscaron fortalecer la protección de los trabajadores frente a los peligros y riesgos de su trabajo y que tuvieron trascendencia en el futuro de la salud ocupacional en Colombia (Lizarazoa, Quintanaa, Berrioa, & Fajardoa, 2014), como lo fueron la Ley 46 de 1918, que dictaminaba medidas de Higiene y Sanidad para empleados y empleadores, la Ley 37 de 1921, que establecía un seguro de vida colectivo para empleados, la Ley 10 de 1934, donde se reglamentaba la enfermedad profesional, auxilios de cesantías, vacaciones y contratación laboral, la Ley 96 de 1938, creación de la entidad hoy conocida como Ministerio de la Protección Social, la Ley 44 de 1939, creación del Seguro Obligatorio e indemnizaciones para accidentes de trabajo y el Decreto 2350 de 1944, que promulgaba los fundamentos del Código Sustantivo del Trabajo y la obligación de proteger a los trabajadores en su trabajo.

En el año 1945 se aprueba la Ley 6 (Ley General del Trabajo) por la cual se promulgaban disposiciones relativas a las convenciones de trabajo, asociaciones profesionales, conflictos colectivos y jurisdicción especial de los asuntos del trabajo, una de las leyes más importantes en materia de Seguridad Social en Colombia. Posteriormente en 1946 con la Ley 90 se crea el Instituto de Seguros Sociales, con el objetivo de prestar servicios de salud y pensiones a los trabajadores colombianos. En 1948, mediante el Acto Legislativo No.77, se crea la Oficina

Nacional de Medicina e Higiene Industrial y posteriormente, con el Decreto 3767 de 1949, se establecen políticas de seguridad industrial e higiene para los establecimientos de trabajo.

En otra perspectiva otros autores nos invitan a reflexionar sobre lo que continuo después de este punto inflexión, la ley 9 de 1979, conocida como el Código Sanitario Nacional, expone las medidas necesarias para prevenir los daños a los trabajadores causado por la exposición laboral a agentes nocivos (Aguillón Ramírez, 2014), la reglamentación de esta Ley, se realiza a través del Decreto 614 de 1984 que aclara la forma de administrar la Salud Ocupacional en Colombia. En el desarrollo de este Decreto se formularon las Resoluciones 1016 de 1989 que regula el contenido de los Programas de Salud Ocupacional y la Resolución 2013 de 1986 que crea los Comités de Medicina, higiene y Seguridad.

Con la entrada en vigor de la ley 100 de 1993 se establece la norma general de Riesgos Profesionales y, a través del Decreto - Ley 1295 de 1994, se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales y se abre la puerta a la participación de entes privados en el sector, mediante el pago de prestaciones económicas y asistenciales a los empleados de las empresas afiliadas (Lizarazo, 2011) posteriormente, entra en vigencia la Ley 1562 de 2012 y su decreto reglamentario 1443 de 2014 donde se crea el Sistema de Gestión de SST en las empresas, luego fue compilado en el Decreto 1072 de 2015.

## **Marco teórico y conceptual**

Según la guía técnica colombiana GTC 45, factor de riesgo mecánico se puede definir como todos los objetos, maquinas, equipos, herramientas que, por condiciones de funcionamiento, diseño o por la forma, tamaño, ubicación y disposición; tienen la capacidad potencial de entrar en contacto con las personas o materiales, provocando lesiones en los primeros o daños en los segundos.

Según (Fernando Henao Robledo) las principales fuentes generadoras serían las herramientas manuales, equipos y elementos a presión, manipulación de materiales, puntos de operación y mecanismos en movimiento.

En el caso de las herramientas manuales, las cuales son las de mayor uso en el campo de la construcción generan un sin número de accidentes asociados a su inadecuado uso, también por el estado defectuoso de dichas herramientas o por que se cree que al ser herramientas manuales no van a generar ningún tipo de problema o accidente de gravedad.

Dentro de los riesgos más frecuentes son los golpes ocasionados por la manipulación de herramientas durante el trabajo, otros a su vez por proyección de partículas, golpes por proyección de la herramienta u objeto trabajado y sobre esfuerzos en la manipulación.

En el mundo, las herramientas de mano producen el ocho por ciento (8%) de los accidentes leves, el tres por ciento (3%) de los accidentes graves y el 0.3 % de mortales. (Fernando Henao Robledo).

Por estas condiciones se hace necesario generar la cultura de autocuidado y seguridad basada en el comportamiento, prevención y corrección, conceptos de calidad para lograr la minimización del riesgo mecánico en la población trabajadora del sector de la construcción. Ello se logra con la sensibilización e implementación de programas educativos y promoción del manejo de los riesgos, incluyendo la normatividad vigente.

Es por ello que se considera importante mostrar la relevancia del riesgo mecánico asociado al campo de la construcción, con el fin de poder minimizar los efectos en la salud de los trabajadores y los costos generados a la alta gerencia por dichos accidentes.

En el campo de la construcción existen gran diversidad de máquinas, equipos y herramientas con los cuales se transforman las materias primas, se agrega valor y finalmente se obtienen productos para la industria o el usuario final. Es en este proceso en el que aparecen los riesgos para la salud del trabajador.

Otro de los puntos relevantes es que los empleados deben estar debidamente capacitados para el uso de herramientas manuales, ya que se les debe suministrar una educación en el sentido de emplear siempre las herramientas adecuadas y en la forma correcta para cada uno de los trabajos a realizar. No solo se debe enseñar al trabajador la manera correcta de emplear cada

herramienta sino también las consecuencias que le podrían generar el inadecuado uso de las mismas.

Existen también los denominados elementos móviles que hacen parte de los factores de riesgo mecánico los cuales pueden dar lugar a golpes, cortes y atrapamientos.

Otro de los aspectos importantes para la valoración del riesgo, es que debe ser necesario tener presente la probabilidad de generar un daño y la mayor gravedad previsible resultante de este daño.

La probabilidad de producirse el daño está relacionada con la exposición al peligro (relacionada con la frecuencia de acceso y permanencia en la zona peligrosa), así como con la facilidad de desencadenarse el fallo.

La gravedad de los daños puede variar en función de numerosos factores que deben preverse, sin embargo, debe valorarse considerando el daño más grave posible.

En la elección de una medida de seguridad, se debe tratar de llegar a un equilibrio entre la seguridad en sí misma, los costos de fabricación y utilización de la máquina global o de las medidas de seguridad, la amplitud de la máquina para ejercer la función (sin obstáculos) y la facilidad de realizar su mantenimiento. En todos los casos debe primar la concepción de la seguridad.

Es necesario identificar los peligros que se pueden encontrar en las distintas situaciones de uso de una máquina, lo cual significa más que prevenir, prever las posibles situaciones de riesgo:

- Construction: debe ser lo suficientemente robusta y adecuada al tipo de uso que se le va a dar.
- Instalación.
- Puesta en marcha.
- Funcionamiento.
- Bajo control.
- Bajo fallo, algunas averías.
- Bajo error, equivocaciones del operador.
- Mantenimiento y mecanismos de bloqueo.
- Puesta fuera del servicio, mecanismos de bloqueo.

### **Identificación de los peligros en riesgo mecánico**

Contempla todos los peligros presentes en máquinas, equipos y herramientas, que por falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo, carecen de guardas de seguridad en los sistemas de transmisión de fuerza, punto de operación y partes móviles y salientes, falta de herramientas de trabajo adecuadas y elementos de protección personal (EPP), pueden ocasionar accidentes laborales.

También se reconoce como el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, equipos y herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.

El peligro mecánico generado por partes o piezas de la máquina está condicionado fundamentalmente por:

- Su forma (artistas cortantes, partes agudas)
- Su posición relativa (zonas de atrapamiento)
- Su masa y estabilidad (energía potencial)
- Su masa y velocidad (energía cinética)
- Su resistencia mecánica a la rotura o deformación, y
- Su acumulación de energía por muelles o depósitos a presión.

Los peligros más frecuentes generados por una máquina, equipo y herramienta se pueden clasificar en:

### **Peligro mecánico**

Es aquel que puede ocasionar lesiones debidas principalmente a los elementos móviles de las máquinas, o de las piezas o material con el que se trabaje. Se puede subdividir en:

- Aplastamiento
- Corte
- Atrapamiento
- Impacto
- Punzonamiento

- Proyección de sólidos o fluidos
- Cizallamiento
- Enganche
- Arrastre
- Perforación
- Fricción o abrasión

### **Medidas de seguridad**

El método a seguir plantea cuatro órdenes de prioridad en la aplicación de las medidas de seguridad integradas en las máquinas y la aplicación de procedimientos de seguridad propios del centro de trabajo y por tanto denominadas medidas de seguridad no integradas a las máquinas. El orden de prioridad para la aplicación de los principios de protección de máquina es:

- Evitar el peligro o reducir el riesgo o medidas de prevención intrínseca.
- Protección contra peligros inevitables o medidas de protección.
- Informar y advertir a los usuarios, cuando no cabe protección.
- Disposiciones suplementarias.

En la práctica, es necesario usar conjuntamente los cuatro niveles de protección buscando que cada uno contenga un nivel adicional de seguridad, que no es lo mismo que suprimir uno en lugar de otro.

La prevención intrínseca consiste en evitar el mayor número posible de peligros o reducir los riesgos eliminando convenientemente ciertos factores determinantes en el diseño de la

máquina y/o reducir la exposición del hombre a los peligros que no se han podido mitigar adecuadamente.

### **Medidas de protección**

Una vez que se asegura que la maquina ha sido construida siguiendo unos patrones de seguridad homologados, el operario de la misma debe usarla de modo correcto y evitando los riesgos propios y específicos de cada una de ellas, protegiendo contra los peligros que no se pueden evitar o contra los riesgos que no se pueden reducir suficientemente mediante técnicas de prevención intrínseca, se aplican medidas de protección y elementos de protección personal (EPP).

### **Evaluación del peligro**

Para que la protección personal genere una respuesta eficaz a un problema de riesgo laboral, es necesario reconocer la naturaleza del riesgo y su relación con el medio ambiente de trabajo.

Suministrar dispositivos y equipos de protección adecuados y apropiados para los riesgos genera en el trabajo confianza al desarrollar la labor, lo contrario genera resistencia hasta la merma del rendimiento laboral y el riesgo de lesión e incluso muerte del trabajador.

Una evaluación preliminar del peligro constituye una etapa de diagnóstico esencial que debe realizarse antes de elegir la protección adecuada.

## 1. Selección

La etapa de selección está determinada en parte por la información obtenida en la evaluación de riesgo, combinada con los datos sobre el rendimiento de la medida de protección que se prevé utilizar y el grado de exposición que seguirá habiendo una vez aplicada la medida de protección personal. Además de estos factores basados en el rendimiento, hay directrices y normas prácticas de selección de equipos.

Al elegir dispositivos y equipos de protección es importante tener en cuenta que su objetivo es reducir el riesgo y la exposición a cero.

## 2. Ajuste

Todos los elementos de protección deben ajustarse correctamente para que proporcionen el grado de protección para el cual se han diseñado. Además de influir en su rendimiento, el ajuste constituye un factor importante para la aceptación del equipo y la motivación de las personas que lo utilizan. Es poco probable que se utilicen de la manera prevista los elementos de protección mal ajustado o incómodos. En el peor de los casos, los dispositivos mal ajustados, como la ropa o los guantes, pueden constituir un peligro cuando se trabaja con las máquinas.

Los fabricantes de equipos y dispositivos protectores ofrecen una gama de tallas y diseños, los trabajadores deben disponer de los protectores adecuados para desempeñar las funciones previstas.

### **3. Formación y educación**

La protección personal exige la participación y el compromiso total de quienes y el nivel directivo que la proporcionan.

Los responsables de la gestión y el funcionamiento del programa de protección personal deben estar formados y entrenados en la selección del equipo adecuado, la verificación de su correcto ajuste a quienes lo utilizan, la naturaleza de los peligros frente a los cuales el equipo debe ofrecer protección y las consecuencias del mal funcionamiento o el fallo del equipo.

También deben saber reparar, mantener y limpiar el equipo, así como identificar los daños y desgastes que se produzcan durante su uso.

Quien utilizan elementos de protección deben conocer la necesidad de protección, los motivos por los cuales se utiliza en el puesto de trabajo y además de los otros métodos de control y las ventajas que se derivan de su empleo. Hay que explicar con claridad las consecuencias de la exposición sin protección y la forma en que el usuario puede detectar si el equipo no funciona correctamente. Los usuarios deben recibir información sobre métodos de inspección, ajuste, uso, mantenimiento y limpieza del equipo protector y deben conocer las limitaciones de dicho equipo, sobre todo en situaciones de emergencia.

#### **4. Mantenimiento y reparación**

Para diseñar cualquier programa de protección personal es imprescindible evaluar los costos de compra, capacitación y entretenimiento, de mantenimiento y reparación del equipo. Los dispositivos protectores están sujetos a degradación paulatina de su rendimiento en el uso normal y a fallas en condiciones extremas, como las emergencias.

Las actividades de mantenimiento, reparación y sustitución del equipo deben considerarse como costos fijos de ejecución y protección. Estas consideraciones sobre el programa deben comprender ciertas decisiones básicas, por ejemplo, si deben emplear dispositivos protectores de un solo uso (de usar y tirar) o los reutilizables y, en este segundo caso, cual es la duración del servicio razonablemente previsible antes de que sea necesario sustituirlos.

## **Marco legal**

La legislación colombiana en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo ha desarrollado diferentes normas, leyes, decretos y resoluciones sobre la temática expuesta, entre las más relevantes se encuentran:

### **Ley 9 de mayo 22 de 1979**

Normas para preservar, conservar, y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones.

### **Decreto 614 de marzo 14 de 1984**

Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional.

### **Resolución No. 2413 de mayo 22 de 1979:**

Reglamento del sector de la construcción el cual aplica a todas las empresas que su actividad económica sea la industria construcción.

### **Resolución No. 2400 de mayo 22 de 1979:**

Por el cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo, así como la legislación básica en materia preventiva relacionada con las maquinas está contemplada entre los artículos 266 y 295:

De las maquinas herramienta y maquinas industriales.

ARTICULO 266. Las máquinas herramientas, motores y transmisiones, estarán provistos de desembragues u otros dispositivos similares que permitan pararlas instantáneamente, y de forma tal que resulte imposible todo embrague accidental.

ARTICULO 267. Los órganos móviles de las maquinas, motores, transmisiones, las piezas salientes y cualquier otro elemento o dispositivo mecánico que presente peligro para los trabajadores deberán ser provistos de la adecuada protección por medio de guardas metálicas o resguardos de tela metálica que encierre estas partes expuestas a riesgo de accidente.

PARAGRAFO. Los engranajes siempre que ofrezcan peligro deberán estar protegidos convenientemente y estas protecciones deberán disponerse en tal forma que, sin necesidad de levantarlas, permitan el engrasado. Las transmisiones por tornillo sin fin, cremallera, cadena o rueda dentada, y similares deberán protegerse adecuadamente.

ARTICULO 268. La limpieza y engrasado de las maquinas, motores, transmisiones, no podrá hacerse sino por el personal experimentado y durante la parada de los mismos, o en marcha muy lenta, salvo que exista garantías de seguridad para los trabajadores.

PARAGRAFO. Los trabajos de reparación, recambio de piezas u otros similares se harán análogamente cuando las máquinas, motores, transmisiones se encuentren en reposo y bajo la acción del dispositivo de seguridad contra arranques accidentales.

ARTICULO 269. Todos los trabajadores al servicio de las maquinas, motores y transmisiones en general, llevaran para el trabajo prendas de vestir ajustadas, sin partes sueltas o flojas, debiendo las mujeres, en caso necesario, recogerse el pelo bajo cofia.

PARAGRAFO. Quedará prohibido a los trabajadores situarse en el plano de rotación de los volantes u órganos que giren a gran velocidad, salvo que las necesidades del trabajo lo exijan. También estará prohibido a los trabajadores permanecer durante las horas de descanso junto o sobre las calderas, hornos, hogares, focos de calor, pozos, depósitos, andamios, pasarelas, puentes, motores, transmisiones, maquinas, instalaciones y maquinaria eléctrica de alta tensión, y en general en cualquier lugar que ofrezca peligro.

ARTICULO 270. Ningún trabajador quitara o anulara los resguardos, aparatos o dispositivos de seguridad que protejan una maquina o una parte de la misma que se a peligrosa excepto cuando la máquina esta parada con el fin de arreglar o repara dichos resguardos, accesorios o dispositivos.

ARTICULO 271. Todo trabajador está en la obligación de informar inmediatamente de los defectos o deficiencias que descubra en una máquina, resguardo, aparato o dispositivo.

ARTICULO 272. Todas las máquinas, motores, equipos mecánicos calderas de vapor y demás recipientes a presión, depósitos, tuberías de conducción de agua, vapor, gas o aire a presión, deberán estar:

- a) Libres de defectos de construcción y de instalaciones o implementos que puedan ofrecer riesgos;
- b) Mantenedos en buenas condiciones de seguridad y de funcionamiento mecánico.
- c) Operados y mantenidos por personal capacitado.

ARTICULO 273. Cualquier parte de las maquinas o equipos que debido a su movimiento o funcionamiento mecánico ofrezca riesgo al personal, tales como tuberías de conducción de vapor u otras sustancias calientes, conductores o cables eléctricos desnudos, equipos, materiales o piezas afiladas o salientes, deberán estar resguardadas adecuadamente. Los resguardos deberán ser diseñados construidos, y utilizados de tal manera que suministren protección efectiva y prevengan todo acceso a la zona de peligro. Los resguardos no deberán interferir con el funcionamiento de la máquina, ni ocasionar un riesgo para el personal.

ARTICULO 274. Se deberán tomar todas las medidas para resguardar adecuadamente el punto de operación de las máquinas, cuando esta condición pueda crear un riesgo para el operador. Toda máquina de tipo antiguo que no posea la protección debida será objeto de

estudio para adaptar un resguardo adecuado en el punto de operación. Los funcionarios de la división de salud ocupacional podrán dictar otras medidas necesarias para la construcción e instalación de los resguardos de maquinarias.

ARTICULO 275. Toda máquina, aunque sus partes o piezas estén debidamente resguardadas, deberá instalarse de manera que el espacio asignado al operador sea amplio y cómodo, y pueda este, en caso de emergencia, abandonar el lugar fácil y rápidamente

ARTICULO 276. Las maquinas que no sean accionadas por medio de motor individual o motor primario, estarán equipadas con embargue “polea loca” u otro dispositivo adecuado de parada accesible al operador, para que este pueda rápidamente detener la maquina o ponerla en marcha.

ARTICULO 277. Las máquinas pesadas que continúen operando después de haber sido cortada la fuerza motriz, dispondrán además, de frenos eficaces para uso en paradas de emergencia.

ARTICULO 278. Las máquinas y equipos deberán estar provistos de dispositivos, para que los operadores o mecánicos del mantenimiento puedan evitar que sean puestos en marcha mientras se hacen ajustes o reparaciones.

ARTICULO 279. Los interruptores eléctricos manuales se situarán en posición que dificulte en lo posible el arranque o parada de la maquina por el contacto inadvertido de personas u objetos extraños. En el caso de interruptores de palancas horizontales éstos deberán estar adecuadamente resguardadas. Los botones de presión de arranque y parada de las máquinas deberán estar embutidos o protegidos en cualquier otra forma.

ARTICULO 280. En las maquinas donde existe el riesgo de partículas que salten, deberán instalarse barreras o mallas de una altura y ancho adecuado para proteger a las personas.

ARTICULO 281. No se permitirán espacios entre maquinas o equipos, o entre estos y muros, paredes u otros objetos estacionarios menores de 40 centímetros de ancho por donde pudieran transitar personas. Si existiera una condición similar se deberán resguardar o cerrar el paso con barreras.

ARTICULO 282. Las barandas utilizadas para resguardar las partes en movimiento de las maquinas, deberán tener una altura no menor de 1,80 metros sobre el nivel del piso o plataforma del trabajo. Cuando las correas estén a 2 metro o menos del piso, los resguardados deberán tener una altura no menor de 15 centímetros por encima de la parte baja de la correa.

ARTICULO 283. A las transmisiones por correas, cuerdas o cadenas, arboles inclinados o verticales, que se encuentren situados a 3 metros o menos sobre el suelo o sobre una plataforma de trabajo que ofrezca peligro de contacto para las personas o para sus prendas de vestir, se les colocara guardas de protecciones.

ARTICULO 284. Las sierras circulares para madera se instalarán firmemente para eliminar las vibraciones. Las velocidades máximas de dichas sierras no excederán de límite recomendado por el fabricante.

ARTICULO 285. Las sierras de banda o disco deberán estar cubiertas o resguardadas en toda su extensión a excepción del espacio del espesor de la madera.

ARTICULO 286. En las máquinas de sierra circular donde el operario tenga que empujar la madera, se adaptara un dispositivo que evite que la sierra al trancarse arroje la pieza de madera hacia el operador.

ARTICULO 287. Las cuchillas circulares del tipo de disco en las maquinas que se utilizan para cortar metal, papel, cuero, cartón, caucho, textiles u otras substancias no metálicas pero que estén al alcance de los operarios estarán provistas de resguardos que encerraran sus filos.

ARTICULO 288. Las maquinas aserradoras deberán estar provistas de capuchones de resguardo que cubran la parte expuesta de la sierra hasta la profundidad de los dientes.

ARTICULO 289. Los resguardos de malla de alambre no podrán ser utilizados en ninguna parte de las maquinas que produzca partículas orgánicas.

ARTICULO 290. Las maquinas guillotinas que sean accionadas a mano por pedal estarán provistas de protección en el lado de alimentación, de manera que impide que las manos de los operarios puedan ser alcanzadas y por el filo de la cuchilla. Las guillotinas impulsadas por fuerza motriz estarán equipadas con dispositivos de arranque que requieran la acción simultánea de ambas manos, o poseerán un resguardo automático que aparte las manos del operario de la zona peligrosa cada vez que la cuchilla descienda.

ARTICULO 291. Las máquinas de masas cilíndricas o de rodillos tendrán los siguientes dispositivos

- a) Un aparato para desconectar rápidamente o para invertir la fuerza motriz, el cual estará al alcance de ambas manos o de los pies del operario.
- b) Una valla fija o movable instalada de tal manera pida al operario meter los dedos en los rodillos al avanzar la pieza de trabajo.

ARTICULO 292. Los bloques de las maquinas trefiladoras de estirar alambre deberán tener dispositivos para detenerlos en caso de emergencia. Los carretes también estarán equipados con dispositivos automáticos para detener los bloques, y evitar que el operario quede atrapado entre los alambres.

ARTICULO 293. Las maquinas prensas troqueladoras que tengan dispositivos automáticos o mecánicos, deberán dotarse de medios para desconectar toda la fuerza. Se exceptúan las prensas hidráulicas que estarán dotadas de frenos efectivos. Las prensas de gran tamaño

dispondrán de un dispositivo para detenerlas instantáneamente en cualquier punto del recorrido.

ARTICULO 294. La dimensión de las hendiduras entre los resguardados y las matrices, no permitirán que en ninguna parte de la mano entre a la zona de peligro. Para evitar que los dedos, el pelo, o la ropa de los operarios sea atrapada, los rodillos de las prensas dispondrán de cubiertas que los encierren junto con los encierren dejando una abertura para la alimentación.

ARTICULO 295. Las prensas tronqueadoras alimentadas a mano, deberán disponer de un resguardado sincronizado que encierre totalmente las herramientas cortantes con una contrapuerta que se habrá cuando el troquel este en posición de descanso, y sierra cuan se ponga en movimiento. Cuando los troqueles tengan una carrera mayor de 12,5 centímetros deberán utilizar un resguardo automático que la aleje la mano cuando el troquel empiece su acción mecánica.

En la misma resolución 2.400, en el capítulo II artículos 371 a 386, se establecen las normas sobre herramientas de fuerza motriz.

### **Resolución 1016 de marzo 31 de 1989**

Por la cual se reglamenta la organización funcionamiento y formas de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los empleadores en el país.

### **Resolución 2013 junio 6 de 1986**

Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los comités paritarios de medicina, higiene y seguridad industrial en los lugares de trabajo. (Actualmente COPASST)

**Decreto Ley 1295 junio 22 de 1994**

Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales (Actualmente Laborales)

**Ley 1562 junio 11 de 2012**

Por el cual se modifica el Sistema General de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.

**Resolución 1401 mayo 14 de 2007**

Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.

**Resolución 2346 julio 11 de 2007**

Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo del contenido de las historias clínicas.

**Resolución 1918 de junio 5 2009**

Por la cual se modifican los artículos 11 y 17 de la resolución 2346 de 2007 y se establecen otras disposiciones.

**Decreto 1072 de 2015:**

Decreto Único reglamentario del sector del Trabajo

**Resolución 1111 marzo 27 de 2017**

Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para Empleadores y Contratantes.

En nuestro país no existe reglamentación específica que establezca para el fabricante o importador o para el usuario de maquinaria, las condiciones de seguridad que deben cumplir con las protecciones adecuadas y homologadas, con el fin de que las máquinas resulten aptas para el uso desde el punto de vista de seguridad en el momento que salen de la fábrica y para

el usuario, a su vez, realice el mantenimiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante y la reglamentación. (Vanegas, 2016, pág. 265)

### **Diseño metodológico de la investigación**

La presente investigación se considera bajo el método cuantitativo y cualitativo, ya que se busca describir e interpretar la situación de riesgo mecánico a los cuales están sujetos los empleados del área operativa de la empresa OCSO LTDA., durante el desarrollo de sus actividades particulares.

El método cualitativo busca describir e interpretar el fenómeno o situación a partir de rasgos determinantes, según sea percibido por los elementos que están dentro de la situación estudiada. (Rodríguez, 2011)

El acercamiento a la empresa OCSO LTDA se realizó por medio del vínculo laboral que actualmente se genera con la mencionada empresa.

### **Tipo de investigación -por enfoque, temporalidad y alcance:**

Se considera entonces que el desarrollo de la investigación es de tipo descriptiva, debido a que serán explicadas las circunstancias de riesgo mecánico por la que la población de operarios de la empresa OCSO LTDA., están expuestos en las labores de trabajo diario.

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento (Arias, 2012).

### **Población y muestra**

La población elegida para identificar y profundizar en la formulación de un plan de mejoramiento de los factores de riesgo mecánico en la empresa OCSO LTDA, será de ochenta (80) empleados que cuentan con contrato directo con la compañía.

La población se define como conjunto finito o infinito, de elementos, personas o cosas pertinentes a la investigación que se desea realizar (Balestrini, 2006)

La muestra serán los setenta y cinco empleados que hacen parte del área operativa de la empresa; que son hombre en un rango de edad de 20 a 60 años. El resto de miembros de la

población de la empresa pertenecen a tres mujeres integrantes del área administrativa y dos miembros de la parte gerencial de la organización.

### **Instrumentos**

Para la realización de esta investigación se hace uso de una serie de técnicas e instrumentos que permitan recolectar los datos y la información que se requiere para su desarrollo, las cuales se mencionan a continuación.

Dos cuestionarios estructurados tipo encuesta los cuales permiten recolectar de manera directa la opinión de toda la muestra seleccionada para la investigación. Donde se realizan preguntas de tipo cerradas con el objetivo de conseguir los datos a sociados a las causas que influyen en la ocurrencia de accidentalidad en riesgo mecánico en los empleados de la empresa OCSO LTDA.

El primer cuestionario de (16) preguntas cerradas que identifica el uso de herramienta en sus actividades diarias, así como el estado de dichas herramientas y ocurrencia de accidentes de trabajo bajo la manipulación de las mismas.

La segunda encuesta de (14) preguntas que determina la capacitación recibida por el empleado en cuanto a la manipulación de las herramientas manuales, con el fin de mitigar la ocurrencia de accidentes de trabajo.

Con el propósito de asegurar el cumplimiento de las encuestas bajo los objetivos de la investigación se realizó la aplicación de una prueba piloto a 5 empleados de la empresa OCSO LTDA, lo que permite identificar posibles errores planteados en las dos encuestas diseñadas, así como poder comprobar los tiempos de aplicación y los tiempos de respuesta esperada; lo cual evidenciará factores que pudieran influir en el proceso de análisis de los datos de investigación.

Luego de la aplicación de la prueba piloto se consideró necesario realizar unas correcciones a las encuestas originales, lo cual llevo a unificar estas dos encuestas en una sola que contase con 22 ítem, permitiendo así optimizar los tiempos de respuesta como la motivación de parte de la muestra al ver solo un solo cuestionario y no dos y que esto influyera en de sus respuestas.

Otra de las modificaciones realizadas fue la eliminación de ciertos ítems que no aportaban a la investigación, como la redacción de algunas preguntas que fueran claras para el trabajador y añadir otras preguntas que aportaran mayor información.

El diseño de la encuesta final permitió abordar en las preguntas tres aspectos relevantes:

- La obtención de capacitaciones de los empleados por parte de la empresa
- El grado de satisfacción y calificación de las capacitaciones que han recibido
- El conocimiento y estado de las herramientas de trabajo
- Conocimiento y suministros de los E.P.P
- Adecuado uso de parte de los empleados de los E.P.P

- Asociación del estado de herramientas y de accidentes de trabajo en riesgo mecánico
- Evaluación de parte de los trabajadores de las actuales condiciones de trabajo

Posteriormente de las revisiones y correcciones a realizadas a la encuesta se generó un diseño estructurado para su respectiva aplicación. Los cuestionarios iniciales, como el cuestionario final se encuentran registrados en el área de anexos del presente trabajo.

Todo lo anterior permite identificar la relación que pueda existir en las capacitaciones recibidas y la ocurrencia de accidentes de trabajo; como también el grado de preparación que tienen dichos empleados para la manipulación de los diferentes tipos de herramientas utilizadas en el sector de la construcción.

Otro de los instrumentos utilizados fue la GTC 45, la cual es la Guía técnica colombiana para la identificación de peligros y la valoración de riesgos. Que proporciona las directrices para identificar los actuales peligros asociados a la condición de seguridad por riesgo mecánico a los que están expuestos los empleados de **OCSO LTDA.**

Cabe resaltar que se eligió este instrumento frente a otros existentes como son la matriz ram, matriz rem y el método fine; ya que para Colombia es la guía técnica dispuesta por el INCONTEC que ofrece las estrategias necesarias para el propósito de la investigación.

## **Procedimientos**

Como fase inicial se llevó a cabo una caracterización de los 42 accidentes ocurridos durante el año 2016, reporte que fue tomado de la información de la ARL Axa Colpatria.

Para dicha caracterización se creó una base de datos que contiene toda la información asociada a la ocurrencia de los accidentes, lo cual permitió realizar una esquematización con base a lo encontrado, todo lo anterior está registrado en el capítulo de resultados de la investigación.

Como segunda fase del proceso se realizó una observación inicial que permitió realizar la estructura de la encuesta y llevar a la aplicación de la misma; a los empleados de OCSO LTDA, para determinar los posibles agentes influyentes en la accidentalidad de riesgo mecánico.

La tercera fase de la investigación es el diseño de la respectiva matriz de peligros en la empresa OCSO LTDA, que se realizó luego de la observación y la encuesta con el fin de establecer las recomendaciones sobre los principales factores de riesgo mecánico

## Resultados

Informe de estadísticas furat.

La edad más común entre los trabajadores que han sufrido un accidente es 25 años, representado en un 12% de la población, seguido por las edades de 26, 28, 34, y 36 años constituido en un 10% respectivamente.



Figura 1. Número de accidentes por edad. Fuente: Elaboración Propia

Los meses de abril y mayo de 2016 se presentaron la mayor cantidad de los 39 accidentes que se generaron en el 2016, cada uno representado con un 17%. Los meses de enero y marzo de 2016 representan respectivamente un 14% de la accidentalidad del año. El primer semestre del año incorpora un mayor porcentaje de accidente en antagonismo del segundo semestre del año 2016 con una menor participación.



Figura 2. Distribución de accidentes por mes. Fuente: Elaboración Propia

La hora de mayor ocurrencia de accidentes es a las 11 de la mañana, la cual tiene una participación del 29% sobre la accidentalidad total. Este 29% representa 12 accidentes de los 42 que se presentan en el Informe Furat.

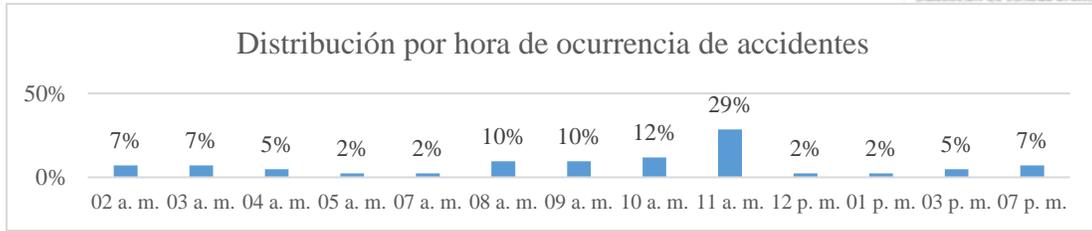


Figura 3. Distribución por hora de ocurrencia de accidentes. Fuente: Elaboración Propia

El día de mayor ocurrencia es el día martes con una participación del 29% representado en 12 accidentes, en segundo lugar, se encuentra el día sábado con 21%.

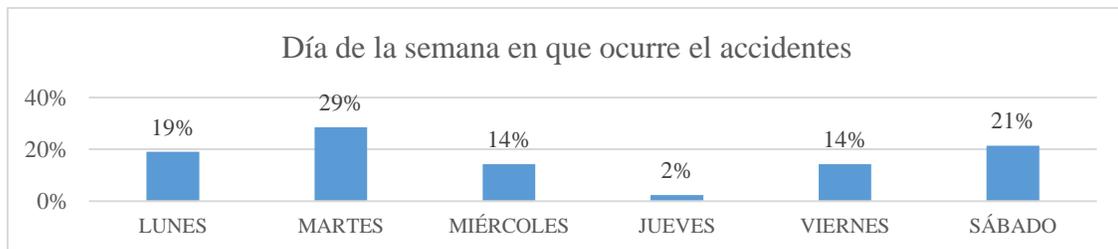


Figura 4.. Día de la semana de ocurrencia el accidente. Fuente: Elaboración propia.

La hora de mayor ocurrencia de accidentes es las 11 am, en su orden se presentan accidentes en este horario los días martes con una participación del 12%, miércoles con un 7%, y Sábado y Lunes con un 5%.

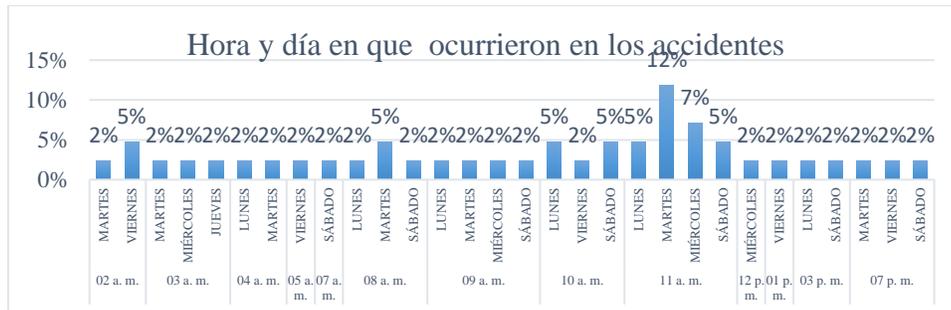


Figura 5. Hora y día en que ocurrieron los accidentes. Fuente: Elaboración propia.

40 accidentes representados en un 95% ocurrieron en las áreas de producción y 2 accidentes que representan solo el 5% ocurrieron en almacenes o depósitos.

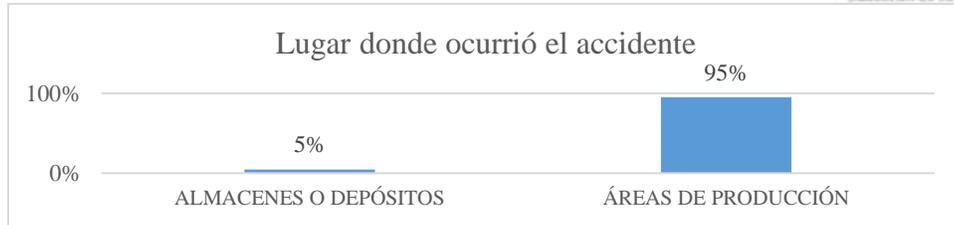


Figura 6. Lugar donde ocurrió el accidente. Fuente: Elaboración Propia

La gráfica muestra que el 93% de los accidentes ocurrieron en la jornada diurna y solo un 7% en la jornada nocturna.

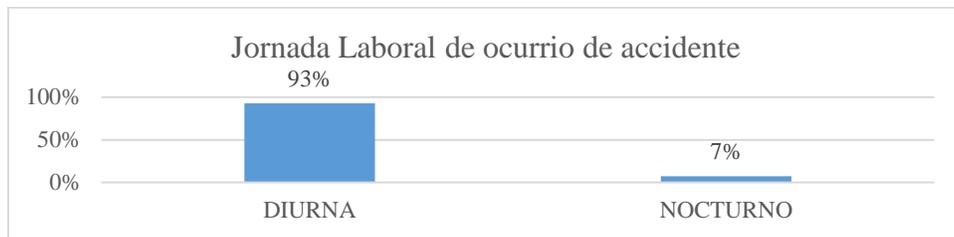


Figura 7. Jornada laboral donde ocurrió el accidente. Fuente: Elaboración Propia

El gráfico muestra que el total del tiempo previo al Accidente de Trabajo, siendo el lapso entre 4 a 5 horas el más relevante con un 29%.

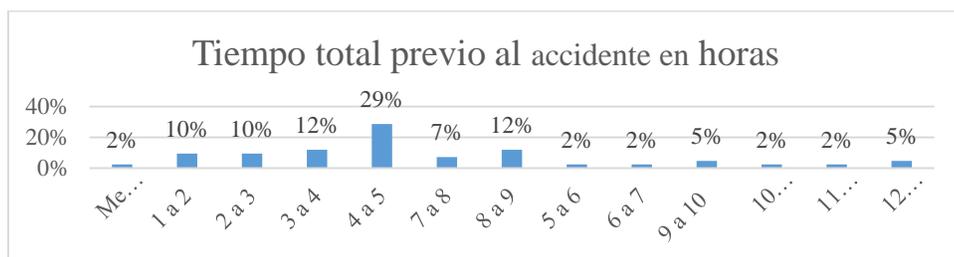


Figura 2. Tiempo total previo al accidente en horas Fuente: Elaboración Propia

Los materiales o sustancias son los principales agentes de accidentes, estos representan un 60% de los accidentes de trabajo, seguido por la utilización de herramientas, implementos o utensilios con un 24%.

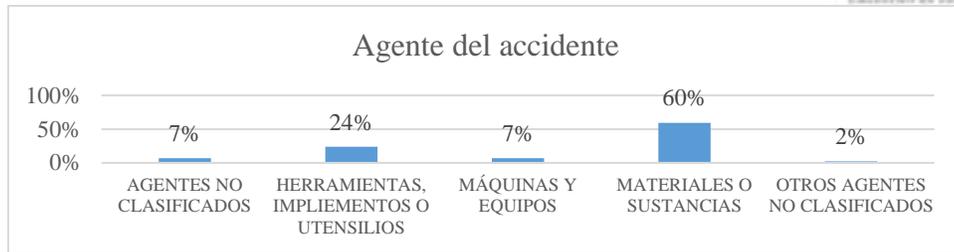


Figura 9. Agente del accidente. Fuente: Elaboración Propia

La gráfica muestra que cerca de un 30% de los accidentes que ocurrieron afectaron pies y el 28% de los accidentes ocurrieron en las manos.

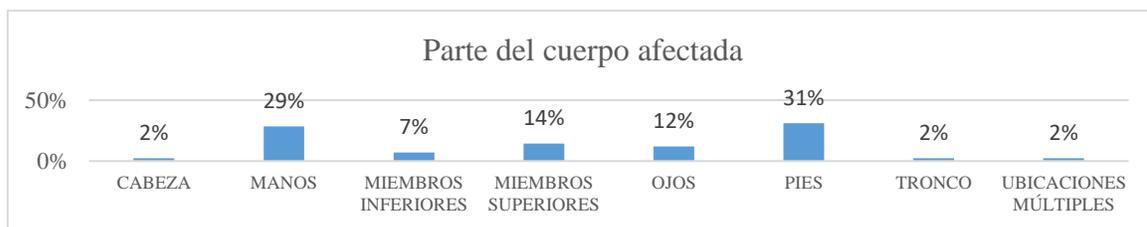


Figura 10. Parte del cuerpo afectada. Fuente: Elaboración Propia

Al estudiar la relación entre el agente y la parte del cuerpo afectada, la parte más afectada fueron los pies relacionado por los materiales o sustancias en un 24%. En segundo lugar la parte del cuerpo más afectada son las manos relacionado por materiales o sustancia en un 12%, los miembros superiores se ven afectados por materiales o sustancias en un 10%.



Figura 31. Agente y parte del cuerpo afectada. Fuente: Elaboración Propia

La gráfica muestra que la caída de objetos es la más representativa entre los mecanismos o formas de accidentes de trabajo con un 29% que significan 12 accidentes sobre el total. Las pisadas, choques o golpes presentan un 19%. Los que menor participación tienen son la irritación, la exposición a humos y los atrapamientos con un 2% cada uno.

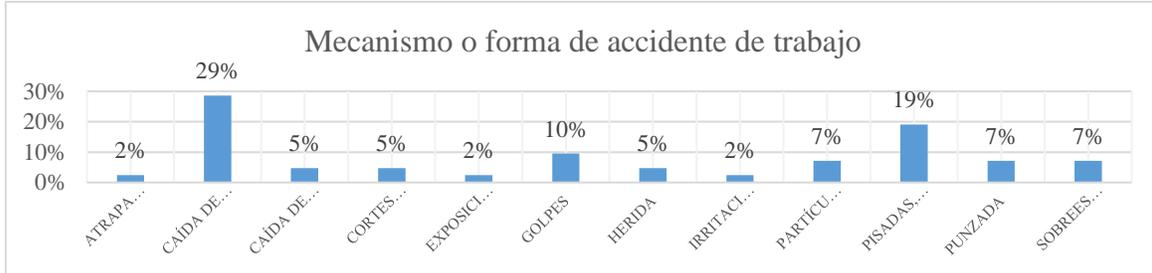


Figura 4. Mecanismo o forma del accidente de trabajo. Fuente: Elaboración Propia

La caída de objetos guarda una relación con el tipo de lesión y el mecanismo o forma de accidente de trabajo de golpe, contusión o aplastamiento con una participación del 29%. Las pisadas golpes, choques o pisadas guardan una relación con las punzadas como forma de accidente de trabajo en un 14%.

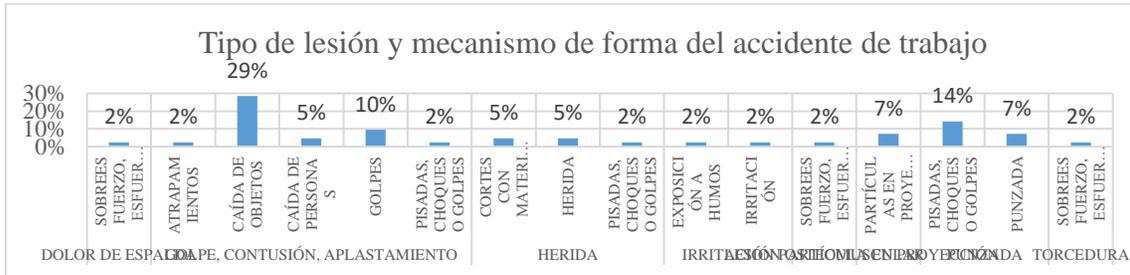


Figura 53. Tipo de lesión y mecanismo de forma del accidente de trabajo. Fuente: Elaboración Propia.

El mecanismo de accidente de trabajo de la caída de objetos guarda una relación con los tipos de lesión de golpes contusiones y contusiones en un 29%. En su orden las pisadas, choques y golpes tienen una participación del 14% con relación al tipo de lesión de punzada. Cuando se habla del ojo como parte afectada la que tiene mayor representatividad dentro de esa categoría es las partículas en protección con un 7%.



Figura 6. Parte del cuerpo afectado y relación con el mecanismo o forma de accidente de trabajo. Fuente: Elaboración Propia

En la jornada nocturna tiene una mayor representatividad los golpes con un 5% del total de accidentes, así como en la jornada diurna los mecanismos que tienen mayor representatividad son la caída de objetos, las pisadas choques o golpes con un 26%.

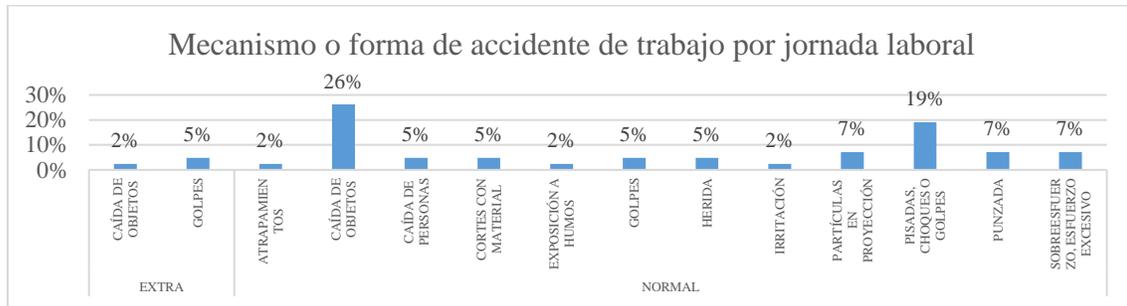


Figura 75. Mecanismo o forma de accidente de trabajo por jornada laboral. Fuente: Elaboración Propia

Las pisadas, choques o golpes representados en un 40% son la mayor forma o mecanismo en que se causan los accidentes los días martes, que es el día de mayor frecuencia de accidentes en la hora de mayor frecuencia de accidentes que es las 11 AM.

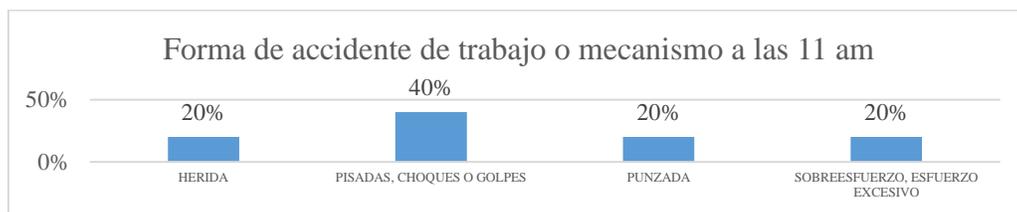


Figura 86. Forma de accidente de trabajo o mecanismo a las 11ams. Fuente: Elaboración Propia

La relación que existe entre los meses que se presentaron en los accidentes y el mecanismo y forma de Accidente de Trabajo, en el mes de abril con 4 accidentes la mayor causa de pisadas, choques o golpes fueron preponderante y en el mes de mayo y marzo los golpes fueron representativos.



Figura 17. Mecanismo o forma de accidente de trabajo por meses. Fuente: Elaboración Propia

De los 42 accidentes, el 17% representado en 7 accidentes se presentaron en un fin de semana de quincena es decir entre el 14 y 16 de cada mes y el 28 y 2 de cada mes.

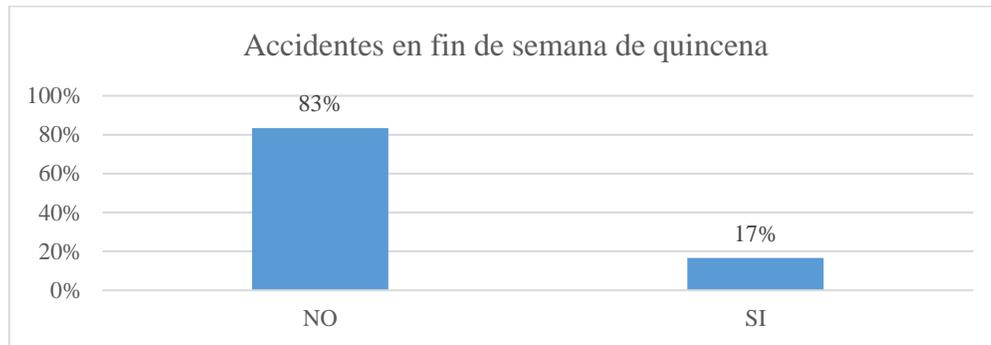


Figura 18. Accidentes en fin de semana de quincena. Fuente: Elaboración Propia

De los 42 accidentes, el 12% representado en 5 accidentes se presentaron un día festivo anterior al accidente.

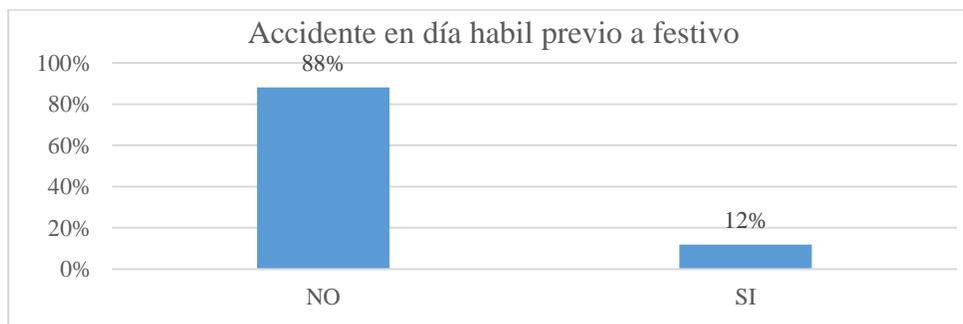


Figura 19. Accidentes en día hábil previo a festivo. Fuente: Elaboración Propia

El agente más representativo relacionado es el mecanismo o forma de accidente con los materiales o sustancias con un 60%.

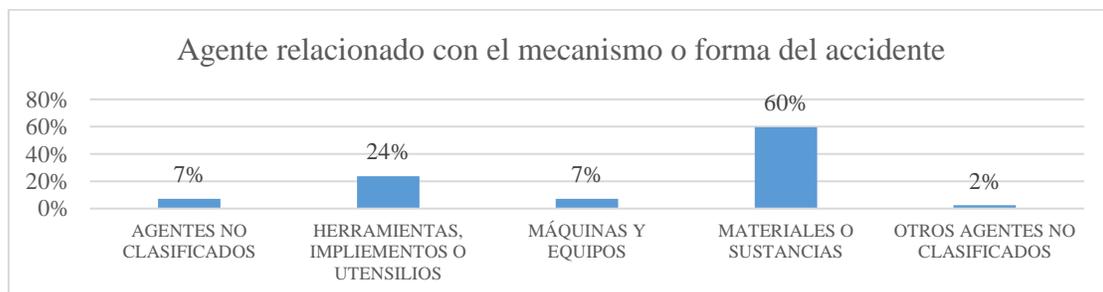


Figura 90. Agente relacionado con el mecanismo o forma de accidente. Fuente: Elaboración Propia

De los 12 accidentes que se presentaron con el mecanismo o forma de accidente más común que fue la caída de objetos el agente relacionado en la descripción del accidente que más se relaciona son los materiales o sustancias con un 75%.



Figura 101. Agentes relacionados con el mecanismo o forma de accidente de Trabajo relacionado con la caída de objetos. Fuente: Elaboración Propia

### Analisis de encuestas

La edad más común entre los trabajadores es 25 años, representado en un 12% de la población, seguido por la edad de 32 años constituido en un 11%. Las edades con menos participación en la población son 24, 31, 33, 35, 45, 46, 50 y 53 años respectivamente con un 1%. El rango de edad más común entre los trabajadores esta entre 25 a 32 años.

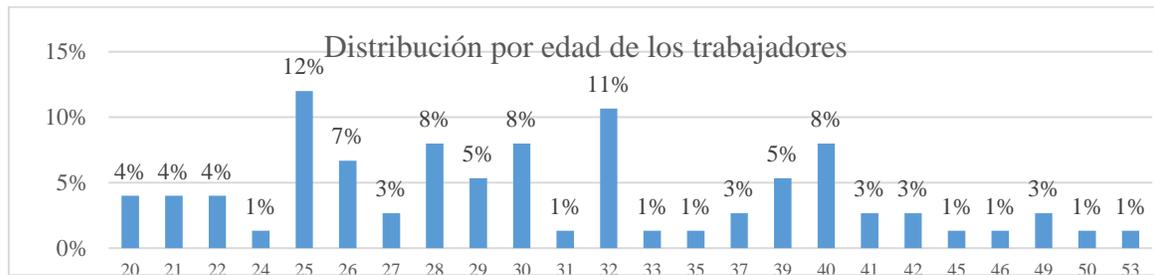


Figura 112. Distribución por edad de los trabajadores. Fuente Elaboración propia.

Cerca del 96% de la población representado en 72 trabajadores desempeñan sus labores en la obra de construcción. Solo uno trabaja en el área de almacén constituyendo un 1% de la participación.

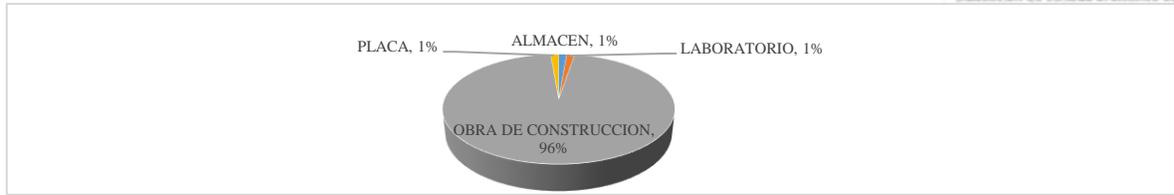


Figura 12. Sección o área en que labora. Fuente: Elaboración propia.

En promedio los trabajadores de OCSO llevan 7 años trabajando en el ámbito de la construcción. La mano de obra con 10 años de experiencia cuenta con una participación del 15%, seguido por los trabajadores con 3 años los cuales contribuyen con un 12% a la distribución de experiencia en el ámbito de la construcción



Figura 134. Tiempo que lleva en este oficio. Fuente: Elaboración propia.

El oficio de ayudante es el más común en la obra con una participación del 43%. En segundo lugar, se encuentra la labor de oficial con un 31%. Seguido por la labor de oficial de un 31% de contribución a la distribución total de tipos de empleo en a obra.

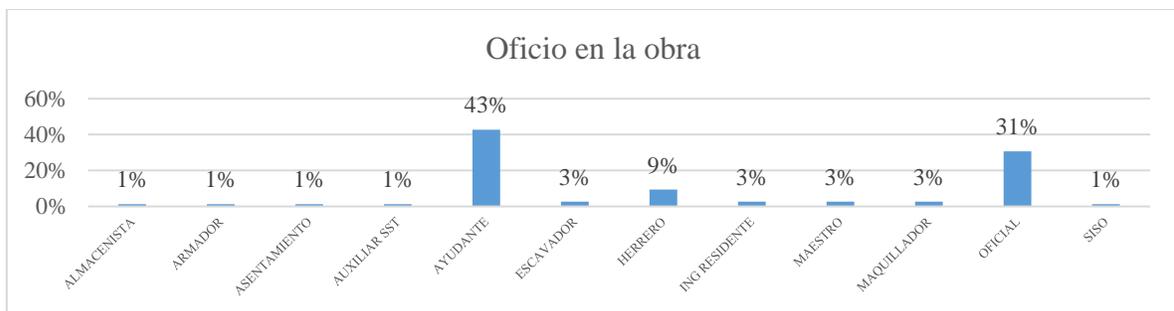


Figura 145. Oficio en la obra. Fuente: Elaboración propia

Cerca de 72 trabajadores que representan un 96% de la población trabajadora ha recibido capacitación sobre los riesgos asociados a su labor, en contraste solo un 4% representado en 3 trabajadores no han recibido capacitación.

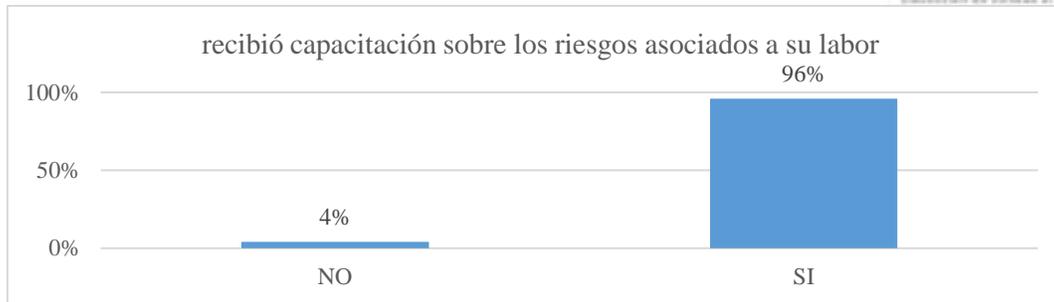


Figura 26. Recibió capacitación sobre los riesgos asociados a su labor. Fuente: Elaboración propia.

72 trabajadores, un 96% de la población han recibido inducción al iniciar su trabajo.

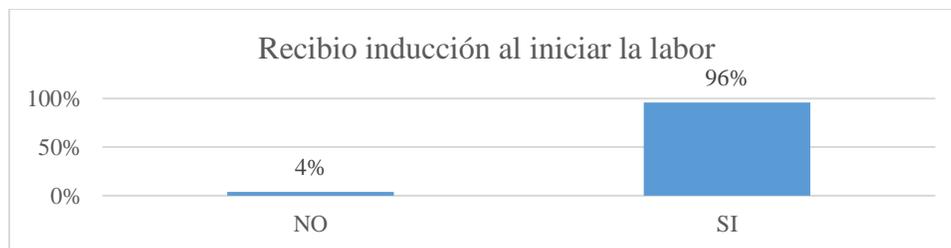


Figura 27. Recibió inducción al iniciar la labor. Fuente: Elaboración propia

Cerca de un 53% de los trabajadores reconocen como interesantes las capacitaciones en temas de Seguridad y Salud en el trabajo. Ningún trabajador reconoce como aburridas las capacitaciones.



Figura 28. Las capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo le parecieron. Fuente: Elaboración propia

El medio utilizado en un 85% de las ocasiones, son las charlas dinámicas, para brindar las capacitaciones.



Figura 29. medios fueron utilizados durante las capacitaciones. Fuente: Elaboración propia

65 trabajadores que representan el 87% de la población coinciden en que las capacitaciones se realizan semanalmente. 9% considera que se realiza mensualmente.

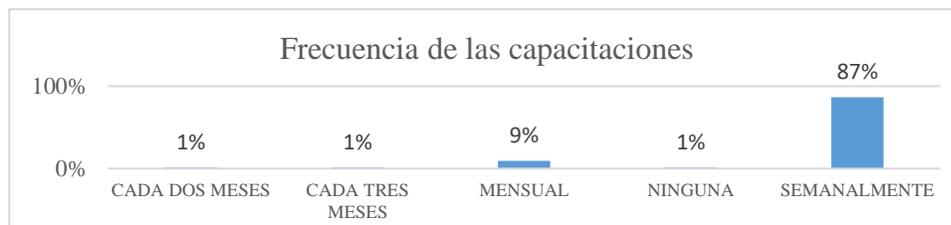


Figura 30. Frecuencia de capacitaciones. Fuente: Elaboración propia

Cerca de 70 trabajadores que representan más del 94% de la población de estudio, reconocen que han sido entrenados en el uso adecuado y seguro de las herramientas de trabajo.

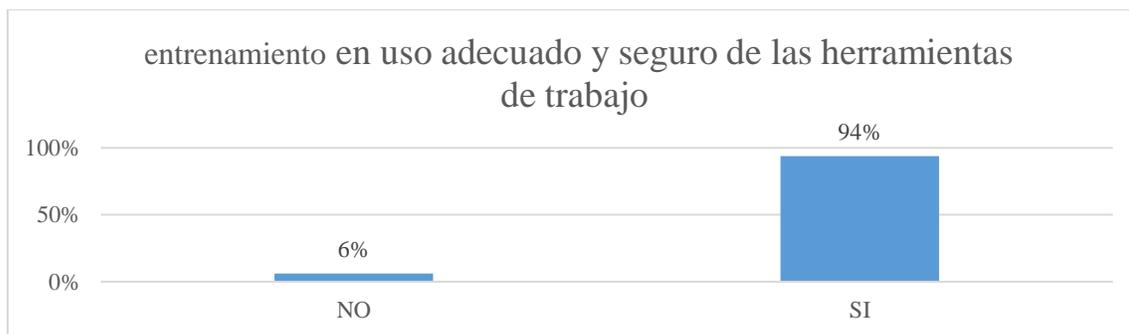


Figura 151. Entrenamiento en el uso adecuado y seguro de las herramientas de trabajo. Fuente: Elaboración propia

De los 75 trabajadores encuestados, un 59% se encuentra en un rango de experiencia entre los 0 y los 5 años



Figura 162. Trabajadores agrupados en rangos de 5 años de experiencia. Fuente: Elaboración propia

70 trabajadores que representan el 93% de la población, no han sufrido ningún accidente laboral. Ningún accidente ha sido mortal en OCSO Ltda.



Figura 173. Sufrió algún accidente laboral. Fuente: Elaboración propia

De los 5 trabajadores que sufrieron un accidente, todos manifestaron una parte diferente del cuerpo afectada, pero cerca un 40% se relaciona con la mano derecha.

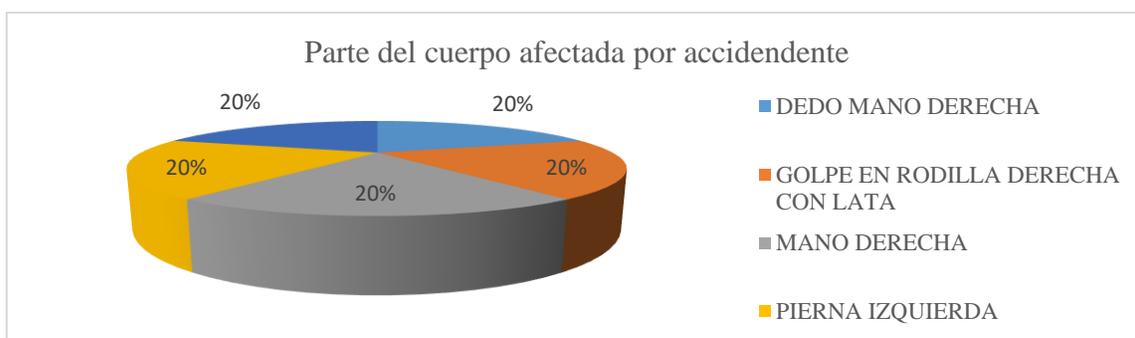


Figura 184. Parte del cuerpo afectada por accidente. Fuente: Elaboración propia

17 trabajadores que representan un 23% de la población manifiestan que No existen condiciones seguras para desempeñar sus labores. En contraste un 77% de la población considera seguras las condiciones para desempeñar sus labores.

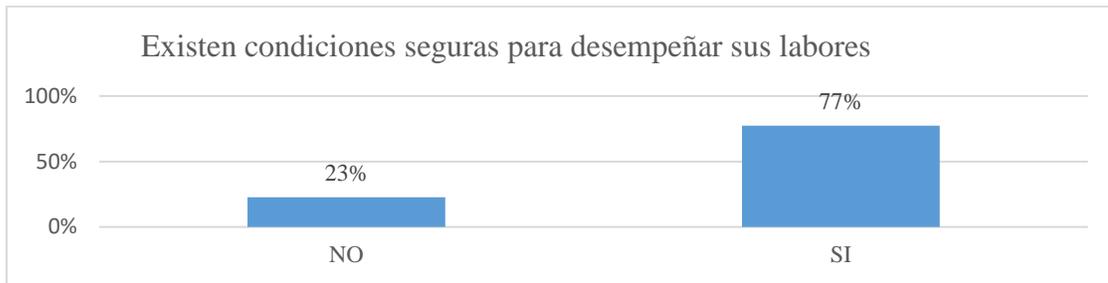


Figura 195. Existen condiciones seguras para desempeñar sus labores. Fuente: Elaboración propia

La mayoría más de los trabajadores un 55% manifiestan una condición de seguridad en su lugar de trabajo. En contraste ningún trabajador manifiesta que las condiciones de trabajo son inseguras. Un 32% considera moderadamente inseguras sus condiciones de trabajo.



Figura 36. las condiciones de seguridad y salud en el trabajo le parece . Fuente: Elaboración propia

91% de la población trabajadora representada en 68 trabajadores declara que cuenta con una experiencia previa en el manejo de equipos y herramientas.

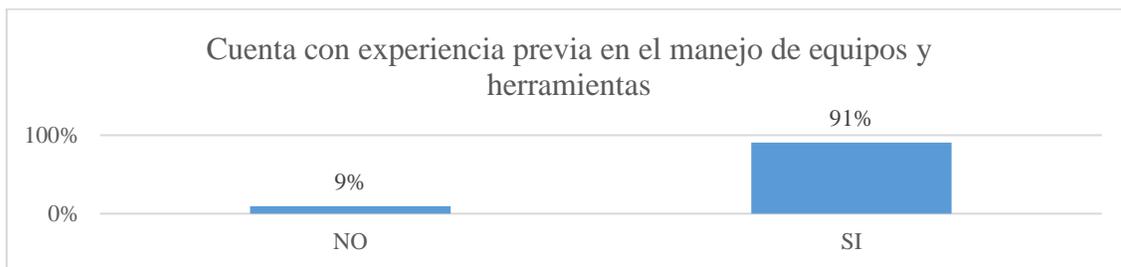


Figura 37. Cuenta con experiencia en el manejo de equipos y herramientas. Fuente: Elaboración propia

De las 5 personas que sufrieron un accidente laboral, 4 que representan el 93% de manifestaron que contaban con experiencia previa en el manejo de equipos y herramientas

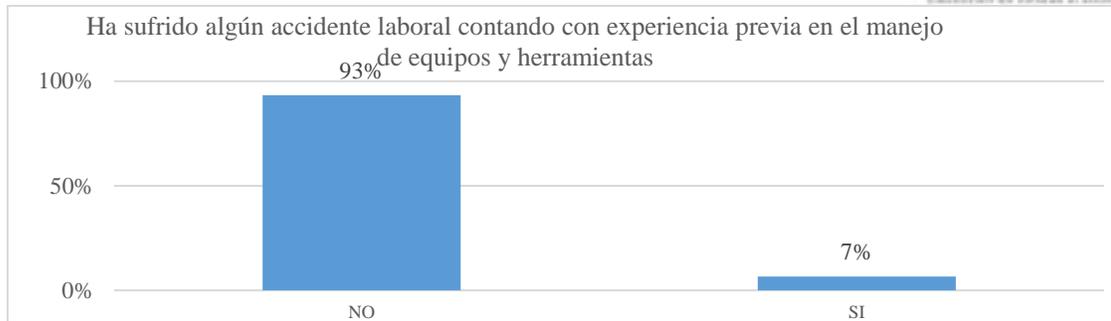


Figura 38. Ha sufrido algún accidente laboral contando con experiencia previa en el manejo de herramientas y equipos. Fuente: Elaboración propia

45 trabajadores manifestaron que llevan manejando más de tres años equipos y herramientas, estos representan más del 60% de la población trabajadora.



Figura 39. Tiempo que lleva manejando equipos y/o herramientas. Fuente: Elaboración propia

De las 17 personas que No consideran que existen condiciones seguras para desempeñar sus labores en la obra, cerca de 10 que conforman el 59% tienen más de tres años de experiencia manejando equipo y/o herramientas.

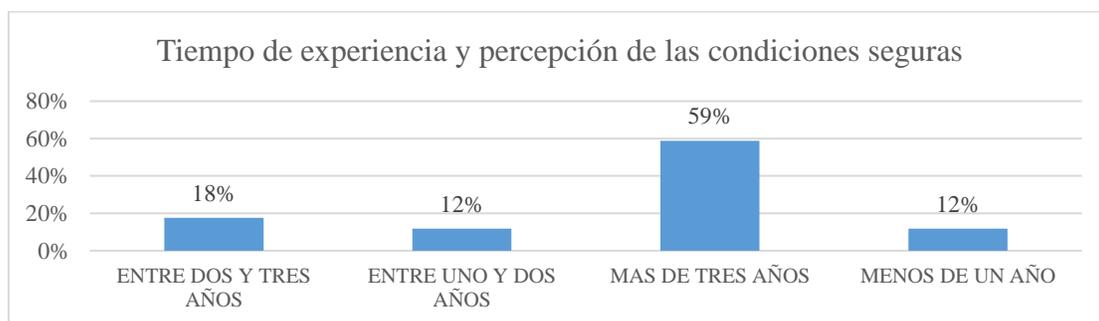


Figura 200. Tiempo de experiencia y percepción de las condiciones seguras. Fuente: Elaboración propia.

73 trabajadores que representan más del 97% de la población consideran que los equipos y herramientas son adecuados para su labor.

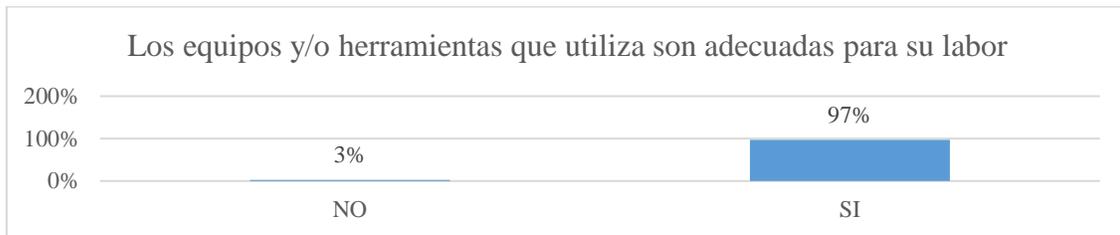


Figura 211. Los equipos y herramientas que utiliza son adecuados para su labor. Fuente: Elaboración propia

La mayoría de trabajadores, cerca de un 96% manifiesta que las herramientas se encuentran en buenas condiciones.

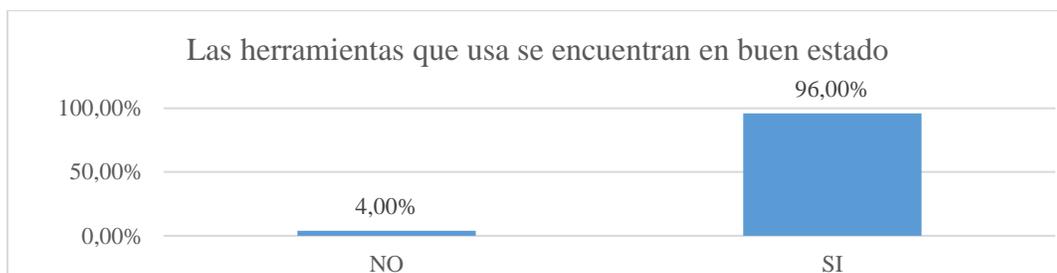


Figura 222. Las herramientas que utiliza se encuentran en buen estado. Fuente: Elaboración propia

64 trabajadores que representan el 85% de la población manifestaron que utilizaban los elementos de protección personal. Ningún trabajador respondió a la a la pregunta con las categorías Nunca o Casi Nunca.

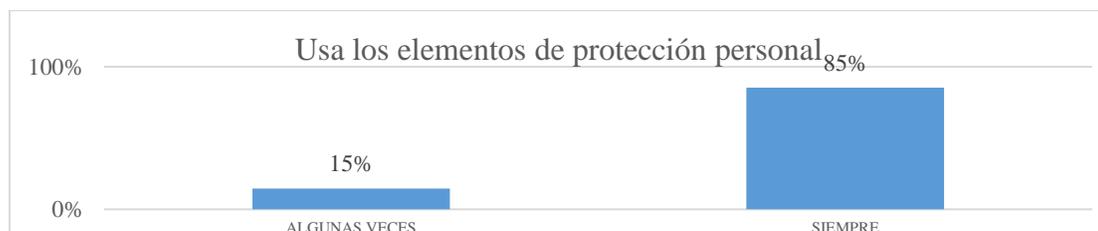


Figura 233. Usa los elementos de protección personal. Fuente: Elaboración propia.

73 trabajadores que representan más del 97% de la población considera que son EPP son adecuados para su labor.

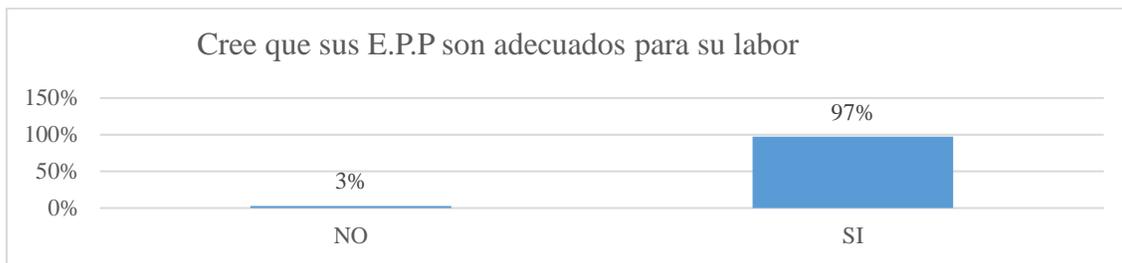


Figura 244. Cree que sus EPP son adecuados para su labor. Fuente: Elaboración propia

La mayor parte de la población trabajadora cerca de un 97% representado en 73 empleados manifestó haber recibido capacitación sobre el uso de EPP. Solo 2 trabajadores manifestaron no haber recibido capacitación sobre el uso adecuado de Elementos de Protección Personal.

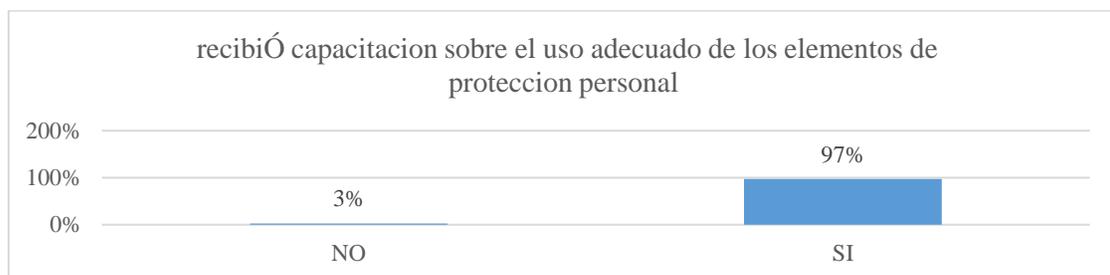


Figura 255. recibió capacitación sobre el uso adecuado de EPP. Fuente: Elaboración propia

El 80% de la población trabajadora representado en 60 empleados manifestaron que siempre asisten a las actividades de Seguridad y Salud en el trabajo. El 20% restante representado en 15 trabajadores manifestaron que asisten algunas o pocas veces o que nunca asistían.

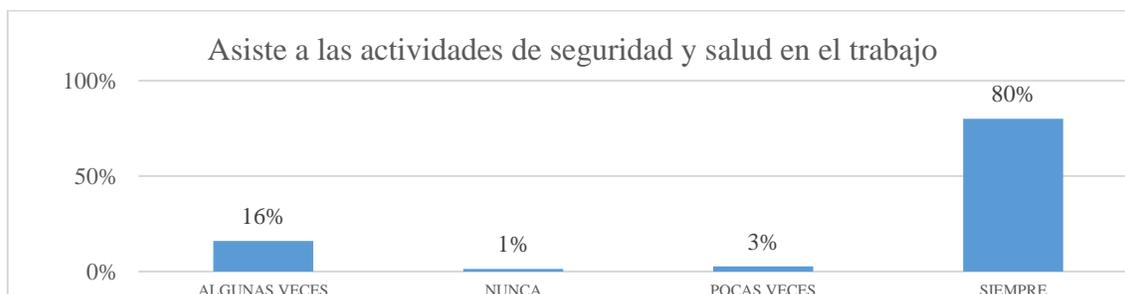


Figura 26. Asiste a las actividades de seguridad y salud en el trabajo. Fuente: Elaboración propia

De los 15 trabajadores que nunca o pocas o algunas veces asisten a las capacitaciones, la gran mayoría un 93% cerca de 13 personas manifestaron que no lo hacían por la cantidad de trabajo asignado.



Figura 47. Si asiste algunas veces, pocas veces o nunca ¿Cuál es la razón? .. Fuente: Elaboración propia

Cerca de un 92% de la población representada en 69 trabajadores muestran que reportan los daños que pueden observar en las herramientas que utiliza en su labor.

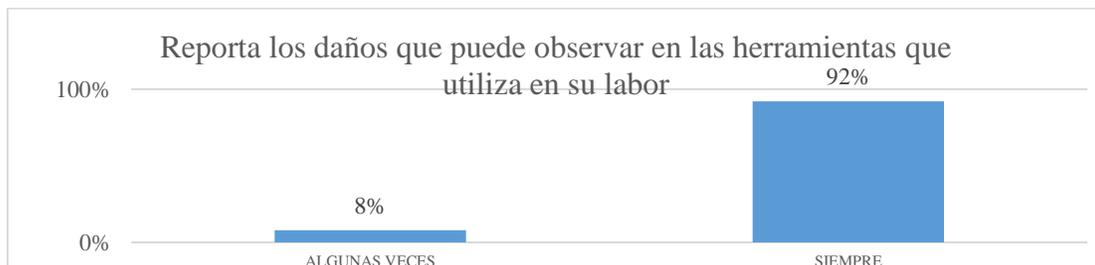


Figura 48. Reporta los daños que puede observar en las herramientas que utiliza en su labor. Fuente: Elaboración propia

70 trabajadores manifiestan que existen elementos como Poli sombras o mallas que impiden la calidad de objetos, equipos o herramientas hacia su lugar de trabajo.

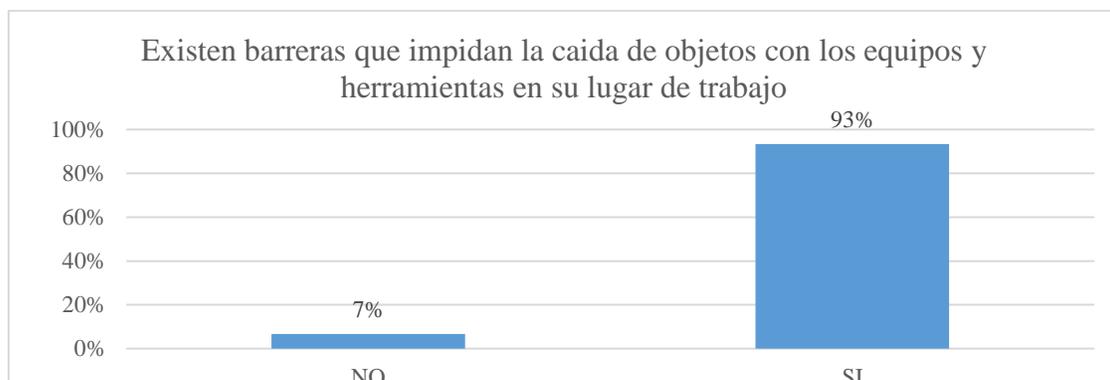


Figura 49. Existen barreras que impidan la caída de objetos de los equipos y herramientas en su lugar de trabajo. Fuente: Elaboración propia

Las 5 personas que manifestaron que habían sufrido un accidente, se encuentran en un rango entre los 25 y 32 años, dos de ellas que tienen 30 y 32 años respectivamente representan el 40% de la población de estas 5 personas sufrieron golpes en la mano derecha, el cual es el segmento más afecta.

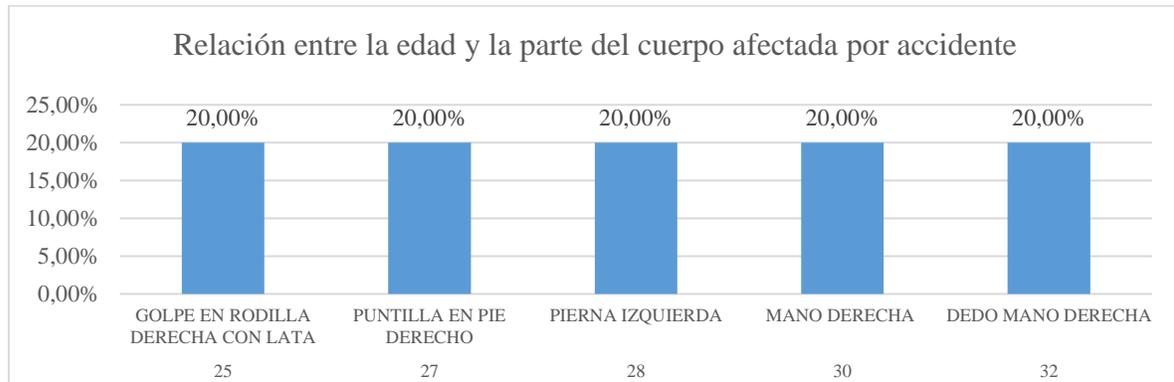


Figura 270. Relación entre la edad y la parte del cuerpo afectada por accidente. Fuente Elaboración Propia

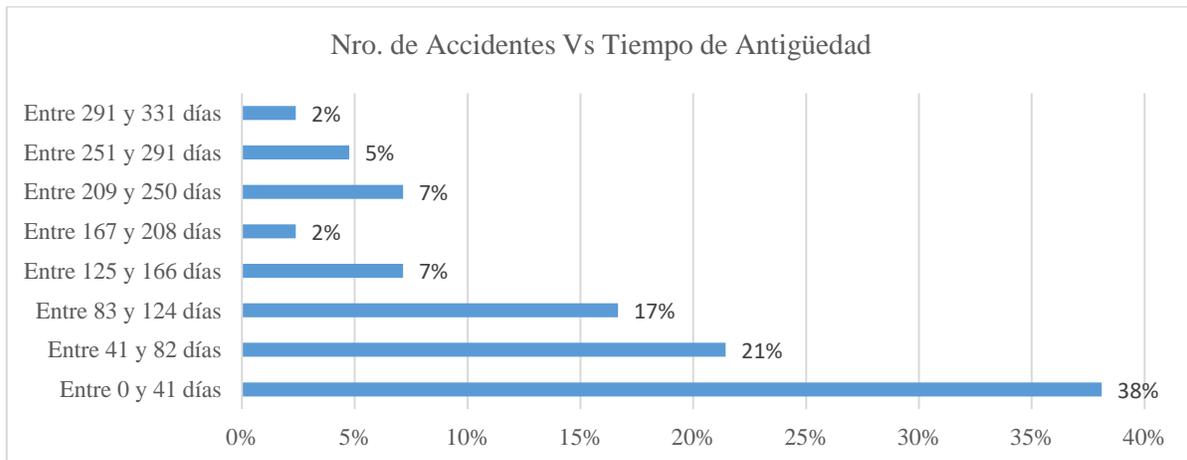


Figura 281. Relación entre el número de accidentes y el tiempo de antigüedad. Fuente Elaboración Propia

## Conclusiones

- Al caracterizar la accidentalidad se pudo determinar con exactitud que el 88% de la accidentalidad corresponde a la materialización del riesgo mecánico.
- La tendencia es que los trabajadores que no poseen experiencia y que son menores de los 25 años se accidenten en la empresa.
- El riesgo mecánico en este caso se asocia a la manipulación de los materiales de trabajo y no directamente a las herramientas con las que desempeñan su labor.
- La frecuencia de accidentalidad más alta se presenta los martes, la tendencia es que los eventos ocurran sobre las once (11:00 a.m.) de la mañana, la parte del cuerpo más afectada son los pies como consecuencia de la caída de objetos.
- Al aplicar las encuestas se evidencia cierto grado de compromiso de la empresa con la Seguridad y Salud en el Trabajo, los trabajadores manifestaron que reciben charlas de seguridad cuya periodicidad es semanal, sobre el lugar de trabajo y las herramientas más del cincuenta por ciento de los trabajadores expresaron que las herramientas son las adecuadas, que se encuentran en buen estado y que el lugar es seguro para realizar sus labores.
- Elaborar la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos enfocada al riesgo mecánico.
- Al elaborar la matriz de peligros observamos que la empresa no realiza controles en la fuente, ni en el medio, tiene controles existentes en el individuo dotándolos de elementos de protección personal lo que aumenta la probabilidad de ocurrencia de los accidentes.

- En cuanto a la calificación de los riesgos son aceptables con control específico porque los peligros mecánicos se han materializado y los accidentes de este tipo generan lesiones con incapacidad e incluso pérdidas de la capacidad laboral permanente parcial.
- Durante el estudio del riesgo mecánico encontramos que en Colombia no se encuentra legislado de forma amplia como otros temas, y que no se tienen guías técnicas que se puedan implementar en nuestro país.

### **Recomendaciones**

Del proceso de selección de personal:

- Diseñar los perfiles de los cargos donde se tengan en cuenta aspectos tales como la edad mínima para ocupar el cargo, el tiempo de experiencia y las demás competencias que requiere la persona para desempeñar las labores de forma correcta, oportuna y segura.
- Implementar un proceso de selección donde se realicen pruebas técnicas que demuestren que el trabajador conoce efectivamente sobre el cargo que va a desempeñar. cumple con el perfil.

Al momento del ingreso:

- Complementar la inducción de seguridad y salud en el trabajo, con temas de manipulación de materiales y lecciones aprendidas en el último semestre del año.
- Las personas menores de 25 años con experiencia menor de un año deben tener mayor supervisión por parte del jefe inmediato y del Inspector de Seguridad y salud en el Trabajo durante los tres primeros tres meses como mínimo.

Durante la jornada laboral:

- Las pausas activas que se realizan en la hora de la mañana pueden ejecutarse alrededor de las 11:00 a.m. para motivar al personal.
- Realizar una inspección sobre los alimentos que consumen en el descanso de las 9:00 a.m. verificando que estos no produzcan somnolencia.
- Realizar inspecciones de seguridad antes de iniciar labores al sitio de trabajo en especial los martes buscando condiciones inseguras que puedan provocar accidentes de trabajo.
- Observar el desarrollo del proceso para evidenciar actos inseguros
- Los actos y las condiciones inseguras deben corregirse, registrarse y divulgarse.

Sobre los encerramientos:

- Ubicar las mallas de seguridad en los bordes de placa para evitar la caída de objetos al vacío afectando a las personas.
- Ubicar mallas de seguridad a los laterales de los andamios para evitar caída de materiales.
- Acordonar los senderos peatonales

Sobre la señalización:

- Usar señalización alusiva a la caída de objetos y al riesgo mecánico

Sobre el orden y el aseo:

- Aplicar política de puesto de trabajo limpio.
- Realizar campañas de orden y aseo una vez por semana.

- En el desencofre se retirar las tachuelas de la madera y ubicarlas en vasijas evitando que se encuentren por el lugar donde se transita.

Sobre los elementos de protección personal:

- Reemplazar las botas actuales por botas antipuntazantes, las actuales no tiene protección en la suela.
- Reemplazar las monogafas actuales por gafas de seguridad tipo motociclista.
- Analizar los elementos de protección personal en el momento del desuso, indagando por ejemplo cual es el dedo que se rompe con mayor facilidad y porque ocurre, esto nos puede indicar que material o que operación puede generar un accidente de trabajo.

Sobre las herramientas:

- Reemplazar las herramientas que se encuentren en mal estado
- Respetar la vida útil de las herramientas y equipos de trabajo
- Diseñar e implementar un programa de mantenimiento de herramientas y equipos
- Destinar un lugar de almacenamiento para las herramientas que se encuentran fuera de funcionamiento, evitando que se usen.
- Analizar si es conveniente que cada persona tenga sus herramientas para evitar el mal uso de las mismas

## Bibliografía

- Activo Legal. (2016). Obtenido de <http://www.activolegal.com/web/index.php/noticias/actualidad/1234-recopilacion-normas-reglamentarias-laboral-ministerio-trabajo-decreto-1072-2015>
- Aguillón Ramírez, M. C. (2014). *Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo Colombia 2013 – 2017*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/47133/1/53053507.2014.pdf>
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de Investigación*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/fidiasarias/fidias-g-arias-el-proyecto-de-investigacin-6ta-edicin>
- ARL SURA. (2017). *¿Cuáles son las sanciones por no pagar los aportes al sistema?* Obtenido de <https://www.arsura.com/index.php/component/content/article/112-centro-de-documentacion-anterior/seguridad-social-y-salud-ocupacional/478--sp-10372>
- Balestrini, M. (2006). *Como se elabora un proyecto de investigación*. Obtenido de <http://dip.una.edu.ve/mae/metodologiaII/paginas/Belestrini,%20M%20Cap%20VII%20U4.pdf>
- Banco de Occidente . (Diciembre de 2016). *Análisis macroeconómico y sectorial: coyuntura y perspectivas. Diciembre 2016 Capítulo III*. Obtenido de <https://www.bancodeoccidente.com.co/wps/wcm/connect/banco-occidente/f8411dc4-0d99-47aa-956e-6b9074920976/analisis-macroeconomico.pdf?MOD=AJPERES>
- CAPITAL SAFETY. (2017). *Compendio de Norma Legales en Colombia de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Bogotá: Arseg.
- Consejo Colombiano de Seguridad. (2014). *ABC del Decreto 1072*. Obtenido de [http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=640:1072&catid=333:noticias-enero-2016&Itemid=869](http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=640:1072&catid=333:noticias-enero-2016&Itemid=869)
- Consejo Colombiano de Seguridad. (2014). *Riesgos laborales de los trabajadores de la construcción*. Obtenido de [http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=385:2014-construccion&catid=256&Itemid=786](http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=385:2014-construccion&catid=256&Itemid=786)
- DANE. (1 de Abril de 2016). *Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción - IV trimestre de 2015*. Obtenido de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib\\_const/Bol\\_ieac\\_IVtrim15.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib_const/Bol_ieac_IVtrim15.pdf)
- Dirección General de Riesgos Profesionales, Ministerio de Trabajo. (2000). *Accidente mortal en el trabajo*. Obtenido de <http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Publicaciones/Estudios/accidente-de-trabaj>
- Escuela Europea de Excelencia. (2016). *Cuál es el papel del gerente en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de <http://www.nueva-iso-45001.com/2016/11/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Gerencie.Com. (2016). *Nuevo sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en Colombia*. Obtenido de <http://www.gerencie.com/nuevo-sistema-de-gestion-de-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-sg-sst-en-colombia.html>
- ICONTEC, I. C. (2012). *GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS*. Bogotá D.C.: Instituto Colombiana de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC.
- Lizarzosa, C. G., Quintanaa, L., Berriosa, S., & Fajardo, J. (2014). *Breve historia de la salud ocupacional en Colombia. Recuperado*. Obtenido de [http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/Breve\\_historia\\_sobre\\_la\\_salud\\_ocupacional\\_en\\_Colombia1.pdf](http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/Breve_historia_sobre_la_salud_ocupacional_en_Colombia1.pdf)

- Martínez Gómez, E. (2015). *RELACIÓN COSTO-BENEFICIO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BAJO LA NTC OHSAS*. Obtenido de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6570/1/Ensayo%20final%20OHSAS%202015.pdf>
- Martínez Gómez, E. S. (2015). *Ensayo para optar el título profesional en Administración de la Seguridad y Salud*. Obtenido de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6570/1/Ensayo%20final%20OHSAS%202015.pdf>
- Ministerio de la Protección Social. (2012). *ACCIDENTE MORTAL EN EL TRABAJO*. Obtenido de <http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Publicaciones/Estudios/accidente-de-trabajo-mortal.pdf>
- Ministerio de Trabajo. (2010). *GUÍA TÉCNICA DE IMPLEMENTACIÓN PARA MIPYMES*. Obtenido de [file:///C:/Users/ktkt/Downloads/Guia%20tecnica%20de%20implementacion%20del%20SG%20ST%20para%20Mipymes%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/ktkt/Downloads/Guia%20tecnica%20de%20implementacion%20del%20SG%20ST%20para%20Mipymes%20(3).pdf)
- OCSO. (2016). Obtenido de <http://www.ocsoltda.com.co/inde>
- OIT Organización Internacional del Trabajo. (2011). *Sistema de Gestión de la SST: una herramienta para la mejora continua*. Obtenido de [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/-safework/documents/publication/wcms\\_154127.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/-safework/documents/publication/wcms_154127.pdf)
- Olarte, A. C. (2016). *Normas legales en Seguridad y Salud en el Trabajo*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Rodríguez, J. M. (2011). *MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA*. Obtenido de <http://www.cide.edu.co/doc/investigacion/3.%20metodos%20de%20investigacion.pdf>
- Suárez Ávila, L. F. (2013). *Guía para una gestión efectiva de los riesgos en el trabajo de obra*. Obtenido de <file:///C:/Users/ktkt/Downloads/tm4690.pdf>
- Vanegas, F. V. (2016). *Riesgos Eléctricos y Mecánicos*. Bogotá: Ediciones de la U.