



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
DIRECCIÓN GENERAL DE POSTGRADOS**

MAESTRÍA DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

**ACCIDENTES LABORALES CON LESIONES EN EXTREMIDADES
SUPERIORES ASOCIADOS A RIESGOS MECÁNICOS EN LAS OPERACIONES
DE REACONDICIONAMIENTO DE POZOS PETROLEROS DE LA EMPRESA
TRIBOILGAS CÍA. LTDA.**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar el
Grado de Magíster en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo**

Autor:

Ing. Jorge Mesias Bastidas Bolaños

Director:

Ing. Msc. Drc. Medardo Ulloa Enríquez

Quito – Ecuador

Mayo – 2015

CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, JORGE MESÍAS BASTIDAS BOLAÑOS, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional.

Además; y, de acuerdo a la Ley de Propiedad Intelectual, el presente Trabajo de Investigación pertenecen todos los derechos a la Universidad Tecnológica Equinoccial, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Jorge Mesías Bastidas Bolaños

C.I. 1713267498

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por el señor Jorge Mesías Bastidas Bolaños, previo a la obtención del Grado de Magíster en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y disposiciones emitidas por la Universidad Tecnológica Equinoccial por medio de la Dirección General de Posgrado para ser sometido a la evaluación por parte del Tribunal examinador que se designe.

En la ciudad de Quito, a los 04 días del mes de Mayo del 2015

Ing. Msc. DrC. Medardo Ulloa Enríquez

C.I. 1000970325

AGRADECIMIENTO

A DIOS, por darme el regalo de la vida, por guiar mis pasos.

A mis padres, porque inculcaron en mí valores y principios que me han servido para actuar a lo largo de mi vida.

A la Universidad Tecnológica Equinoccial, a su personal docente, un agradecimiento especial, por brindarme la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos para mi desarrollo profesional y personal.

Dr. Medardo Ulloa, muchas gracias.

No puedo olvidar a aquellas personas que han contribuido enormemente en esta etapa de mi vida, muy especialmente a:

A la Jefatura y Coordinación de SSA de TBG Cía. Ltda., que con su invaluable apoyo, me ayudaron a culminar con éxito el presente trabajo de investigación.

A todos, muchas gracias.

DEDICATORIA

A Ma. Fernanda, por todo el apoyo incondicional mostrado para alcanzar este nuevo objetivo.

A mis hijos Jorge Fernando y Ma. Paula; son quienes verdaderamente actúan como motor y en ellos encuentro día tras día razones para superarme, les amo.

A mis Padres: Jorge y Piedad, me siento orgulloso de ser su hijo, espero que este logro los haga sentir orgullosos a ustedes.

A mis hermanos: Edwin, Doris y Santiago, continúen estudiando y superándose, nunca es tarde.

A mis sobrinos Gabriel y Aarón.

A todos mis familiares, que sirva de ejemplo y haciéndome eco de mi abuelito Manuel: "el querer es poder"

A quienes colaboraron en la finalización de este proyecto, mil gracias.

Sinceramente

Jorge B.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | PP |
|--|------|
| PORTADA..... | i |
| CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO..... | ii |
| APROBACIÓN DEL DIRECTOR..... | iii |
| AGRADECIMIENTO..... | iv |
| DEDICATORIA..... | v |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS | vi |
| ÍNDICE DE TABLAS | viii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | x |
| RESUMEN | xii |
| CAPÍTULO I | 14 |
| 1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA | 14 |
| 1.1. Antecedentes de la investigación | 14 |
| 1.2. Justificación | 15 |
| 1.3. Objetivos de la investigación | 16 |
| 1.3.1. Objetivo general..... | 16 |
| 1.3.2. Objetivos específicos..... | 16 |
| 1.4. Hipótesis o proposiciones de investigación | 16 |
| 1.5. Marco teórico | 17 |
| 1.5.1. Marco legal | 17 |
| 1.5.2. Marco referencial | 17 |
| 1.5.2.1. Fundamentos básicos y principales..... | 17 |
| 1.5.2.2. Características de un taladro de servicio y reacondicionamiento | 18 |
| 1.5.2.3. Riesgos laborales | 19 |
| 1.5.2.4. Riesgo mecánico | 19 |
| 1.5.2.5. Formas elementales del riesgo mecánico | 20 |
| 1.5.2.6. Accidente de trabajo | 22 |
| 1.5.2.7. Accidentes laborales..... | 22 |
| CAPÍTULO II | 23 |
| 2. MÉTODOS Y TÉCNICAS | 23 |
| 2.1. Tipo de la investigación | 23 |
| 2.2. Métodos y técnicas de la investigación..... | 23 |

| | | |
|--------------------|---|----|
| 2.2.1. | Método..... | 23 |
| 2.3. | Procedimiento para la recopilación de información | 24 |
| 2.4. | Recolección de la información | 25 |
| 2.5. | Accidentabilidad por parte afectada..... | 53 |
| 2.6. | Indicadores de gestión..... | 53 |
| 2.6.1. | Indicadores reactivos..... | 53 |
| 2.6.2. | Indicadores proactivos..... | 58 |
| 2.6.3. | Índice de gestión de la seguridad y salud en el trabajo | 59 |
| 2.7. | Accidentabilidad por parte afectada..... | 61 |
| 2.8. | Tercer objetivo | 61 |
| CAPITULO III | | 62 |
| 3. | ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 62 |
| 3.1. | Análisis y discusión de la información relacionada..... | 62 |
| 3.1.1. | Matriz de Riesgos TBG..... | 62 |
| 3.1.2. | Riesgos asociados al factor mecánico en reacondicionamiento de pozos petrolíferos | 63 |
| 3.1.3. | Sub actividades genéricas en reacondicionamiento de pozos petrolíferos..... | 64 |
| 3.1.4. | Matriz de evaluación por puesto de trabajo | 70 |
| 3.1.5. | Identificación de puestos de trabajo y actividades en locación..... | 71 |
| 3.1.6. | Indicadores de Gestión 2013 y 2014 | 71 |
| 3.1.6.1. | Indicadores reactivos 2013 y 2014 | 72 |
| 3.1.6.2. | Indicadores proactivos 2013 y 2014 | 74 |
| 3.1.7. | Accidentabilidad por parte afectada 2013 y 2014 | 79 |
| 3.1.8. | Estrategias..... | 81 |
| 3.2. | Conclusiones | 82 |
| 3.3. | Recomendaciones | 85 |
| 3.4. | Bibliografía..... | 86 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | PP |
|---|-----------|
| Tabla 1. Actividades principales en el rig..... | 26 |
| Tabla 2. Factores de riesgo..... | 27 |
| Tabla 3. Sub actividad 01: Armado e instalación del equipo..... | 29 |
| Tabla 4. Sub actividad 02: Arranque de motores..... | 35 |
| Tabla 5. Sub actividad 03: Control de pozo..... | 36 |
| Tabla 6. Sub actividad 04: Desarmada de cabezal..... | 37 |
| Tabla 7. Sub actividad 05: Subida y bajada de tubería..... | 39 |
| Tabla 8. Sub actividad 06: Armada de sarta en aplanchada..... | 42 |
| Tabla 9. Sub actividad 07: Instalación de herramientas para el pozo..... | 43 |
| Tabla 10. Sub actividad 08: Mantenimiento de rig y campers..... | 44 |
| Tabla 11. Principales riesgos asociados al factor mecánico en reacondicionamiento de pozos petroleros..... | 48 |
| Tabla 12. Principales riesgos asociados al factor mecánico en reacondicionamiento de pozos petroleros..... | 49 |
| Tabla 13. Metodología de Evaluación William Fine..... | 52 |
| Tabla 14. Días de cargo según la naturaleza de las lesiones..... | 54 |
| Tabla 15. Estadísticas de accidentabilidad, año 2013..... | 56 |
| Tabla 16. Estadísticas de accidentabilidad, junio 2014..... | 57 |
| Tabla 17. Indicadores proactivos – 2013..... | 60 |
| Tabla 18. Indicadores proactivos – Junio 2014..... | 61 |
| Tabla 19. Riesgos mecánicos: Armado e instalación del equipo..... | 64 |
| Tabla 20. Riesgos mecánicos: Arranque de motores..... | 65 |
| Tabla 21. Riesgos mecánicos: Control de pozo..... | 66 |
| Tabla 22. Riesgos mecánicos: Desarmada de cabezal..... | 66 |
| Tabla 23. Riesgos mecánicos: Subida y bajada de tubería..... | 67 |
| Tabla 24. Riesgos mecánicos: Subida y bajada de tubería..... | 68 |
| Tabla 25. Riesgos mecánicos: Instalación de herramientas para el pozo..... | 69 |
| Tabla 26. Riesgos mecánicos: Mantenimiento de rig's y campers..... | 70 |
| Tabla 27. Principales riesgos asociados al factor mecánico en reacondicionamiento de pozos petroleros..... | 71 |
| Tabla 28. Accidentabilidad por parte afectada 2013 – 2014..... | 79 |

Tabla 29. Estadísticas de accidentabilidad en extremidades superiores..... 80

ÍNDICE DE FIGURAS

| | PP |
|---|-----------|
| Figura 1. Hilo conductor..... | 25 |
| Figura 2. Matriz de evaluación por puesto de trabajo..... | 50 |
| Figura 3. Clasificación de peligros por riesgo mecánico..... | 53 |
| Figura 4. Registro y seguimiento de accidentes..... | 61 |
| Figura 5. Ponderación de factores de riesgo identificados en actividades de reacondicionamiento..... | 62 |
| Figura 6. Ponderación de riesgos en actividades de reacondicionamiento..... | 63 |
| Figura 7. Riesgos mecánicos vs total de riesgos identificados..... | 63 |
| Figura 8. Armado e instalación del equipo..... | 64 |
| Figura 9. Arranque de motores..... | 65 |
| Figura 10. Control de pozo..... | 66 |
| Figura 11. Desarmada de cabezal..... | 67 |
| Figura 12. Subida y bajada de tubería..... | 67 |
| Figura 13. Armada de sarta en aplanchada..... | 68 |
| Figura 14. Instalación de herramientas para el pozo..... | 69 |
| Figura 15. Mantenimiento de Rig's y campers..... | 70 |
| Figura 16. Índice de gravedad..... | 72 |
| Figura 17. Índice de frecuencia..... | 72 |
| Figura 18. Tasa de riesgo..... | 73 |
| Figura 19. Índice de accidentabilidad..... | 73 |
| Figura 20. Índice de incidentabilidad..... | 73 |
| Figura 21. Análisis de riesgos de tarea..... | 74 |
| Figura 22. Observaciones planeadas de acciones sub estándares..... | 74 |
| Figura 23. Diálogo periódico de seguridad..... | 74 |
| Figura 24. Demanda de seguridad..... | 75 |
| Figura 25. Entrenamiento de seguridad..... | 75 |
| Figura 26. Órdenes de servicios estandarizados y auditados..... | 75 |

| | |
|--|----|
| Figura 27. Control de accidentes e incidentes..... | 75 |
| Figura 28. Análisis de riesgos de tarea..... | 76 |
| Figura 29. Observaciones planeadas de acciones sub estándares..... | 76 |
| Figura 30. Diálogo periódico de seguridad..... | 76 |
| Figura 31. Demanda de seguridad..... | 77 |
| Figura 32. Entrenamiento de seguridad..... | 77 |
| Figura 33. Órdenes de servicios estandarizados y auditados..... | 77 |
| Figura 34. Control de accidentes e incidentes..... | 77 |
| Figura 35. Índice de Gestión SSA 2013..... | 78 |
| Figura 36. Índice de Gestión SSA 2014..... | 78 |
| Figura 37. Comparativo Índice de Gestión SSA 2013 – 2014..... | 78 |
| Figura 38. Accidentabilidad por parte afectada 2013 – 2014..... | 79 |
| Figura 39. Porcentaje de accidentabilidad por parte afectada 2013 – 2014..... | 79 |
| Figura 40. Estadísticas de accidentabilidad en extremidades superiores..... | 80 |
| Figura 41. Ponderación de factores de riesgo identificados en actividades de reacondicionamiento..... | 83 |

RESUMEN

TBG es una empresa ecuatoriana constituida el 7 de junio de 1996, cuya línea de negocio es la prestación de servicios petroleros, específicamente el reacondicionamiento de pozos de petróleo. Esta técnica se aplica a los pozos que han reducido su capacidad productiva o por alguna otra razón han dejado de producir, para esta actividad se utilizan herramientas y equipos cuya manipulación ha generado incidentes y accidentes en las extremidades superiores, asociados a riesgos mecánicos.

Como parte de la metodología se realizó un estudio descriptivo deductivo, utilizando las bases de datos existentes del periodo 2013 a Junio 2014, que almacenan información sobre accidentes laborales. Nuestra variable resultado fue el número de accidentes laborales en función al factor de riesgo y parte del cuerpo afectada.

Como resultado de la investigación, se observó que el período estudiado, el 50% corresponde a accidentes en extremidades superiores, 26% a accidentes en extremidades inferiores, 16% a accidentes en cabeza y 8% de accidentes en tronco. Del 100% de accidentes en extremidades superiores, el 55% de estos están asociados a factores de riesgos mecánicos, y se encuentran distribuidos de la siguiente manera: 10% atrapamientos, 19% golpes con, 5% golpes contra, 5% cortes, 0% caídas de, 4% caídas desde, 0% desmembramientos, 8% aplastamientos y 4% proyección de líquidos, en las operaciones de reacondicionamiento de pozos petroleros.

Se confirma que el personal expuesto a factores de riesgo en las actividades de reacondicionamiento, son más propensos a sufrir accidentes en extremidades superiores por exposición a factores de riesgo mecánico específicamente.

ABSTRACT

TBG is an Ecuadorian company incorporated on June 7, 1996, whose line of business is the provision of oilfield services, specifically the workover of oil. This technique is applied to wells that have reduced their production capacity or for some other reason have stopped producing for this activity whose manipulation tools and equipment has generated incidents and accidents in the upper extremities, associated with mechanical hazards are used.

As part of a deductive methodology descriptive study, using existing databases for the period 2013 to June 2014 that store information on accidents. Our outcome variable was the number of accidents according to the risk factor and the affected body part.

As a result of the investigation, it was observed that the period studied, 50% were accidents upper extremities, 26% of accidents in lower extremities, 16% of accidents in head and 8% of accidents in the trunk. 100% of accidents in upper extremities, 55% of these factors are associated with mechanical hazards, and are distributed as follows: 10% entrapments, 19% strokes, 5% knocks against, 5% cuts, 0 falls%, 4% drops, dismemberment 0%, 8% and 4% crushed projection of fluids, workover operations of oil wells.

It is confirmed that personnel exposed to risk factors reconditioning activities, are more prone to accidents in upper extremities from exposure to mechanical risk factors specifically.

CAPÍTULO I

1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes de la investigación

Las condiciones de trabajo en un mundo globalizado que cambia constantemente hacen que las condiciones de trabajo cambien en la misma velocidad y los riesgos con los que están asociados se comporten de la misma manera, el sector productivo donde se ejecutará la investigación no es la excepción.

La industria petrolera data desde 1920 aproximadamente y no es sino hasta la década de los 70's, cuando inicia la exploración y explotación del hidrocarburo conocido también como el bum petrolero.

Desde estos años hasta la actualidad se han utilizado diferentes técnicas de extracción y procedimientos para potenciar pozos que ya tienen algún tiempo produciendo.

Dentro de las actividades de reacondicionamiento de pozos (Workover), ingresan equipos de similares características a los equipos de perforación, con personal operativo que tienen formación técnica lo cual les permite realizar estas actividades, sin embargo por el desarrollo y del cómo se presentan las actividades asociadas al empirismo en temas de seguridad y prevención de riesgos se improvisa y adaptan actividades, funciones e incluso herramientas.

Por tanto, uno de los riesgos con mayor prevalencia es el riesgo mecánico sin dejar de considerar variables como trabajos en horarios extendidos, la falta de incentivos al personal y el desarraigo familiar. Todos estos factores antes mencionados interrelacionan para aumentar la probabilidad de accidentes laborales que desencadenan situaciones incapacitantes con afectación a las extremidades superiores en una gran mayoría, directamente relacionadas por el la manipulación de herramientas, partes, piezas, repuestos, tubería de diferente medida, maquinaria estática y en movimiento que ocasionan incidentes y accidentes laborales.

Si bien existe legislación vigente sobre Seguridad y Salud Ocupacional, los registros de accidentabilidad en el sector hidrocarburífero no han sido publicados,

teniendo como fuente principal de información a la empresa pública Petroamazonas, éstas son motivo de preocupación ya que en lo que va del año 2014, comparado el mismo periodo de años anteriores se evidencia un incremento de más del 10% en accidentabilidad producidas en las extremidades superiores.

Según (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2006), los accidentes de trabajo se presenta en mayor cantidad en el género masculino que del 100% de accidentes laborales el 83,59% les corresponde, este dato es relevante ya que dentro de TBG Cía. Ltda., existen 371 trabajadores que representa el 56,02%, ellos realizan sus actividades dentro de las locaciones y Rig's es decir son quienes están directamente expuestos a los trabajos de reacondicionamiento de pozos.

Adicionalmente en el mismo informe se segmenta las partes del cuerpos afectada en los accidentes de trabajo, donde se indica que del 100% de los accidentes laborales reportados, el 30,61% corresponde a los miembros superiores, que dicho sea de paso es el porcentaje más alto, seguido del 19,71% para miembros inferiores, 7,32% tronco, 6,68% cabeza, 2,78% cuello y 17, 23% ubicación múltiple.

Las estadísticas internas de la organización no están alejadas de las estadísticas antes indicadas, la cantidad de incidentes y accidentes laborales en las extremidades superiores registradas en la organización son significativos correspondiente al 47% del total de accidentes, seguido de traumas en miembros inferiores con el 22%. (TBG Cía. Ltda., 2013).

Es en función a esta problemática que se identificará el factor de riesgo, la exposición, la condición o acción que hace que aumente la criticidad de la exposición y así establecer las medidas correctivas necesarias para eliminar o minimizar estos problemas.

1.2. Justificación

La cantidad de incidentes y accidentes laborales en las extremidades superiores registradas en la organización son significativos correspondiente al 47% del total de accidentes, seguido de traumas en miembros inferiores con el 22% (TBG Cía.

Ltda., 2013) sin considerar que algunos incidentes no se reportan por varios motivos.

Esto complica el tomar y adoptar medidas preventivas y correctivas, tanto en el factor personal del trabajador, como en las condiciones de trabajo donde se desenvuelven.

Este trabajo cubre las actividades de 358 personas operativas, distribuidas en siete trabajadores por cuadrilla de operación, tres grupos de trabajo por cada taladro y distribuidas en doce taladros de reacondicionamiento.

De manera indirecta 62 técnicos (eléctricos y mecánicos), un eléctrico y un mecánico por taladro y por los tres grupos de trabajo.

Adicionalmente generar la mejora continua de la organización, puede servir de consulta para profesionales de seguridad y prevención de riesgos en la industria hidrocarburífera. Así mismo como un medio de consulta para futuros profesionales del área.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Identificar los riesgos laborales de TBG Cía. Ltda., en operaciones de reacondicionamiento de pozos petroleros y su influencia con lesiones de las extremidades superiores de sus trabajadores.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la exposición de los trabajadores a riesgos mecánicos y las lesiones en las extremidades superiores, para establecer sistemas de prevención y control.
- Evaluar indicadores reactivos y proactivos para prevenir accidentes mecánicos en labores de reacondicionamiento de pozos petroleros.
- Proponer estrategias que permitan minimizar o eliminar los accidentes laborales en las extremidades superiores por factores de riesgo mecánico.

1.4. Hipótesis o proposiciones de investigación

Los riesgos mecánicos en operaciones de reacondicionamiento de pozos petroleros, afectan en su mayoría a las extremidades superiores de los trabajadores.

1.5. Marco teórico

1.5.1. Marco legal

.- Mediante registro oficial No. 244 con fecha 27 de julio del año 2010, se publica la Ley de Hidrocarburos, que dentro de su texto específicamente en el Art. 11 se dispone la creación de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, como ente regulador administrativo y técnico, mismo que entre sus funciones es regular, controlar y fiscalizar las actividades en las diferentes fases dentro de la industria hidrocarburífera, que ejecutan las empresas públicas y/o privadas, nacionales y extranjeras.

.- El 27 de Octubre del 2010, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social a través de su Consejo Directivo implementa y pone en vigencia el Reglamento para el Sistema de Auditorias de Riesgos del Trabajo "S.A.R.T.", con el cual audita a las empresas para medir el cumplimiento de la legislación nacional e internacional vigente que protege al trabajador.

.- Que mediante el Registro oficial No. 196 de Enero del 2014, en su segundo suplemento acuerdan; expedir el Instructivo para la implementación del Sistema Nacional de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales, para que por medio de una auto evaluación en línea se califique el nivel de cumplimiento y la gestión realizada en cada organización.

1.5.2. Marco referencial

1.5.2.1. Fundamentos básicos y principales

Una vez que se ha perforado y se ha verificado la existencia de crudo, este pozo es completado y puesto en producción. El reacondicionamiento o completación de pozos petroleros hace referencia a los trabajos que se ejecutan en los mismos mejorando las condiciones productivas.

El pozo luego de haber estado en producción por un determinado lapso de tiempo, deja de producir por varias razones, dentro de las cuales podemos enunciar e incluso podríamos decir que son las más comunes y son:

- .- Daño de formación: que es cuando las arcillas se hinchan,
- .- Invasión de agua: presenta mezcla de crudo con agua.
- .- Caída de presión, estas son por causas de la formación productora;

pero también se produce fallas de tipo mecánico por las cuales el pozo también deja de producir, entre ellas puede ser: quemado de bomba electro sumergible, empaaduras no hacen sello, las camisas presentan obstrucción y que no se puedan abrir o sellar, presencia de corrosión o escala (es cuando los carbonatos se acumulan en las tuberías y presentan obstrucción), las tuberías de producción se corroen y no mantienen presión y también por falla en las válvulas y anillos del cabezal de producción.

Al presentarse cualquiera de estas causas, es necesario intervenir para su mejora y realizar el reacondicionamiento del pozo o también llamado Workover.

Las operaciones de reacondicionamiento tienen el propósito de rehabilitar y mejorar las condiciones de las formaciones productoras luego que éstas han dejado de producir o su producción es deficiente, por escasa o alto contenido de agua y/o gas. Existen variadas operaciones de reacondicionamiento y son: a) Trabajos de estimulación, b) Trabajos de reparación y c) Trabajos mecánicos.

Los trabajos de reacondicionamiento no siempre son exclusivamente de estimulación, o de reparación, o mecánicos sino que en ocasiones pueden incluir la combinación de los tres tipos de trabajos o también dos de ellos y pueden ser ejecutados en cualquier orden. (Quiroga, 1991).

Un pozo se perfora con equipos de capacidades desde 1500 HP o más, pero para las operaciones de reacondicionamiento se lo puede realizar con equipos con capacidad desde 350 HP hasta 1000HP.

1.5.2.2. Características de un taladro de servicio y reacondicionamiento

Las operaciones de servicios y reacondicionamiento de pozos requieren cuadrillas y equipos altamente especializados. La cuadrilla efectúa muchas de las mismas funciones de una cuadrilla de perforación rotaria pero utiliza unidades portátiles más pequeñas que un taladro moderno de perforación rotaria; estas unidades están montadas sobre un camión y sus equipos pueden llegar a tener la capacidad de un taladro de perforación regular, dependiendo del equipo utilizado.

El equipo puede incluir: elementos para izar, suspender y bajar tuberías y/o cabillas, rotar una sarta de perforación, circular agua salada para limpiar el pozo o lodos de perforación para una operación de perforación y hasta pueden tener un sistema de prevención de reventones. En este tema vale indicar que el término

cabillas, se refiere a las varillas utilizadas en el sistema de levantamiento artificial por bombeo mecánico, que conectan la bomba mecánica de subsuelo con la superficie.

Estos equipos, además manejan tuberías de perforación y cuñas para tuberías, llaves hidráulicas para cabillas y tuberías de producción y elementos especiales tales como colgadores de cabillas, etc. Los taladros grandes están completamente habilitados para efectuar completaciones de pozos, cualquier operación de servicio que se requiera e inclusive un reacondicionamiento completo. (Zuñiga Cáceres & Jaramillo Zumbana, 2013).

1.5.2.3. Riesgos laborales

El trabajo y sus actividades, dependiendo de las condiciones en las que se desarrollan pueden ser, beneficiosas o perjudiciales para la salud y cuando las condiciones perjudiciales se materializan se producen los Accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales.

Los factores de riesgos laborales son aquellos “focos” que pueden estar presentes en las actividades laborales y que de una u otra manera interrelacionan directa o indirectamente pudiendo afectar al trabajador por ejecución de las actividades laborales.

Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo, cause enfermedad o lesión. (Comunidad Andina de Naciones, 2004).

Dentro de los trabajos de reacondicionamiento de pozos los trabajos que se realizan son: Cementaciones forzadas, tratamientos químicos, tratamientos ácidos, fracturamiento de la formación, limpieza con nitrógeno y corrida de Casing adicional, cañoneo o punzonamiento.

Estas actividades están relacionadas con los seis grupos de factores de riesgos, que según la clasificación internacional y ratificados en el (IESS, Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2011) de los mismos son: Físicos, Químicos, Biológicos, Ergonómicos, Psicosociales y Mecánicos.

1.5.2.4. Riesgo mecánico

Se entiende por riesgo mecánico al conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos y fluidos

Es por esto que este factor de riesgo está directamente relacionado con máquinas y mecanismos en movimiento, herramientas, instalaciones, trabajos en altura, caída de objetos, trabajos subterráneos, equipos de izar, equipo pesado, vehículos, orden en las áreas de trabajo, espacios confinados y a las acciones de golpes por, golpes contra, atrapamientos.

TBG Cía. Ltda., al ser una empresa cuyo giro de negocio es el Reacondicionamiento de pozos petroleros, el riesgo mecánico está presente en todas las actividades que se realizan en cada locación.

1.5.2.5. Formas elementales del riesgo mecánico

- **Máquina:** Comprende a todos aquellos conjunto de elementos o instalaciones que transforman energía con vista a una función productiva principal o auxiliar. Es común a las máquinas el poseer en algún punto o zona concentraciones de energía, ya sea energía cinética de elementos en movimiento u otras formas de energía (eléctrica, neumática, entre otros). (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013).
- **Sistema de trasmisión:** conjunto de elementos mecánicos cuya misión es el de producir, transportar o transformar la energía utilizada en el proceso. Esta parte de la máquina se caracteriza porque el operario no debe penetrar en ellas durante las operaciones de producción. (Arias Flores, 2010)
- **Zona de operación (o punto de operación):** Es la parte de la máquina en que se ejecuta el trabajo útil sobre una pieza, mediante la energía que el sistema de trasmisión comunica al elemento activo de la máquina. Esta zona caracteriza que el operario debe penetrar en ella en las operaciones normales de alimentación, extracción de piezas, o si es proceso automático, para corregir deficiencias de funcionamiento. (Arias Flores, 2010)
- **Peligro de cizallamiento:** este riesgo se encuentra localizado en los puntos donde se mueven los filos de dos objetos lo suficientemente juntos el uno del otro, como para cortar material relativamente blando. Muchos de estos puntos no pueden ser protegidos, por lo que hay que estar especialmente atentos cuando

esté en funcionamiento porque en muchas ocasiones el movimiento de estos objetos no es visible debido a la gran velocidad del mismo. La lesión resultante, suele ser la amputación de algún miembro. (Arias Flores, 2010)

- **Peligro de atrapamientos o de arrastres:** Es debido por zonas formadas por dos objetos que se mueven juntos, de los cuales al menos uno, rota como es el caso de los cilindros de alimentación, engranajes, correas de transmisión, etc. Las partes del cuerpo que más riesgo corren de ser atrapadas son las manos y el cabello, también es una causa de los atrapamientos y de los arrastres la ropa de trabajo utilizada, por eso para evitarlo se debe usar ropa cuyo ajuste sea confortable para evitar que sea enganchada y proteger las áreas próximas a elementos rotativos. (Arias Flores, 2010)

- **Peligro de aplastamiento:** Las zonas de peligro de aplastamiento se presentan principalmente cuando dos objetos se mueven uno sobre otro, o cuando el uno se mueve y el otro está estático. Este riesgo afecta principalmente a las personas que ayudan en las operaciones de enganche, quedando atrapadas entre la máquina y la pared. También suelen resultar lesionados los dedos y manos. (Arias Flores, 2010)

- **Proyecciones:** existen diferentes tipos de proyecciones, entre las que se mencionan las siguientes.
 - **De sólidos:** Muchas máquinas en funcionamiento normal expulsan partículas, pero entre estos materiales se pueden introducir objetos extraños como piedras, ramas y otros, que son lanzados a gran velocidad y que podrían golpear a los operarios (Arias Flores, 2010)

 - **De líquidos:** Las máquinas también pueden proyectar líquidos como los contenidos en los diferentes sistemas hidráulicos, que son capaces de producir quemaduras y alcanzar los ojos. Para evitar esto, los sistemas hidráulicos deben tener un adecuado mantenimiento preventivo que contemple, entre otras cosas, la revisión del estado de conducciones para

detectar la posible existencia de poros en las mismas. Son muy comunes las proyecciones de fluido a presión. (Arias Flores, 2010)

1.5.2.6. Accidente de trabajo

Para efectos de este Reglamento, accidente del trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al afiliado lesión corporal o perturbación funcional, o la muerte inmediata o posterior, con ocasión o como consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena. También se considera accidente de trabajo, el que sufre el asegurado al trasladarse directamente desde su domicilio al lugar de trabajo o viceversa. En el caso del trabajador sin relación de dependencia o autónomo, se considera accidente del trabajo, el siniestro producido en las circunstancias del inciso anterior a excepción del requisito de la dependencia patronal. Para los trabajadores sin relación de dependencia, las actividades protegidas por el Seguro de Riesgos del Trabajo serán registradas en el IESS al momento de la afiliación, las que deberá actualizarlas cada vez que las modifique. (IESS, Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2011)

1.5.2.7. Accidentes laborales

Es un acontecimiento deseado o no, que trae como resultado un daño físico a la persona o a la propiedad a consecuencia del contacto con una fuente de energía que sobrepasa la capacidad de resistencia límite del cuerpo o estructura. (Diaz Zazo, 2009)

CAPÍTULO II

2. MÉTODOS Y TÉCNICAS

2.1. Tipo de la investigación

El tipo de investigación que fue utilizado es descriptivo, porque utilizaremos información que en la actualidad dispone la compañía, misma que nos permitirá realizar los análisis correspondientes.

2.2. Métodos y técnicas de la investigación

2.2.1. Método

El método que se utilizó para la presente investigación es el inductivo, ya que se usaron los datos estadísticos que existen dentro de la organización con relación al objeto de estudio.

Las técnicas que se usaron fueron las siguientes:

- **Observación:** Para evidenciar el estado actual de las condiciones de trabajo y organización de la compañía, se levantó la información relevante y real en el mismo lugar de los acontecimientos, y los registros fotográficos.
- **Matriz de identificación, evaluación, medición y control de riesgos:** Es una herramienta diseñada para cuantificar y calificar el nivel de criticidad del factor de riesgo al cual el trabajador está expuesto.
 - **Matriz triple criterio (William Fine):** Se realizó la identificación y evaluación teórica de los riesgos mecánicos in-situ asociados a los accidentes en extremidades superiores en las actividades de reacondicionamiento de pozos petroleros, utilizando esta metodología.
 - **William Fine:** es un método técnico que pondera o califica la exposición al factor de riesgo y la gravedad del daño que pudiere presentarse.
- **Matriz de evaluación por puesto de trabajo:** Es un documento diseñado para realizar una evaluación subjetiva de los factores de riesgos a los que el trabajador se encuentra expuesto, esta evaluación se la realizó por puesto de trabajo incluyendo la cantidad de personas expuestas.
Dentro del documento y para poder relacionar las actividades, los factores

de riesgos y las medidas posteriores; se recabó información adicional como conocimientos mínimos requeridos para el puesto y mínimos requeridos en Seguridad y Salud Ocupacional.

Se consideraron las actividades más relevantes del cargo, las relaciones con máquinas, equipos, sustancias y herramientas.

En la interrelación de tiempo de exposición, probabilidad y la severidad, se ponderó y calificó el nivel de impacto. Con esta información pudimos identificar posibles lesiones, las evaluaciones médicas a considerar para ese puesto en los exámenes médicos pre ocupacionales, de rutina, pos ocupacionales, evaluaciones higiénicas y protocolos aplicables, y así poder establecer las medidas preventivas pertinentes.

Este trabajo de investigación parte de la siguiente hipótesis:

“Los riesgos mecánicos en operaciones de reacondicionamiento de pozos petroleros, afectan en su mayoría a las extremidades superiores de los trabajadores”.

2.3. Procedimiento para la recopilación de información

Los procedimientos que se utilizaron para la recopilación de la información parten de cada uno de los objetivos específicos, la generación de los documentos necesarios para cumplimiento de los mismos y apoyados en el hilo conductor que se muestra en la Figura 1.

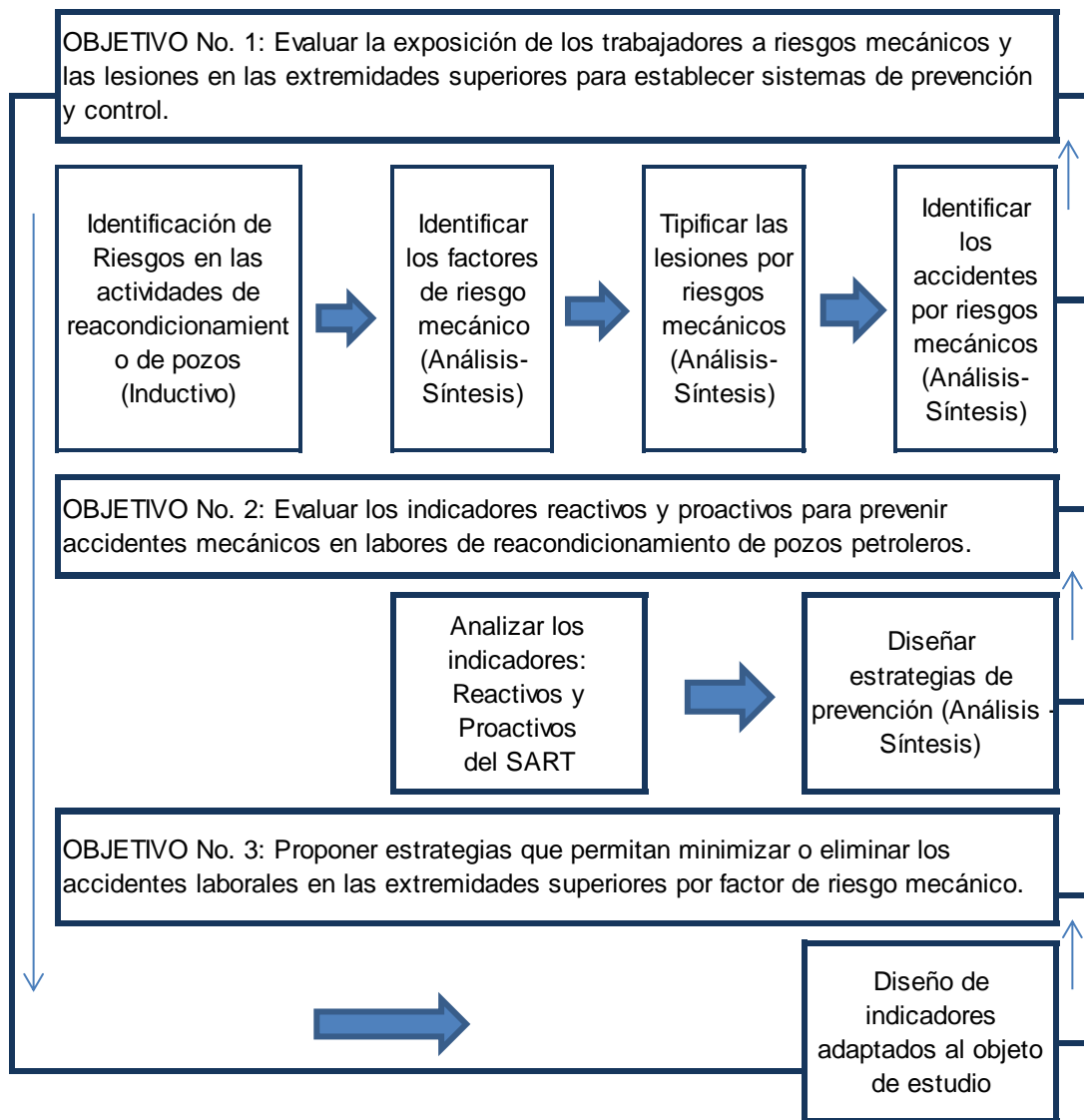


Figura 1. Hilo conductor
Elaborado por: el autor

2.4. Recolección de la información

Para efectos de sustentar el primer objetivo, que comprende la evaluación de la exposición de los trabajadores a riesgos mecánicos y las lesiones en las extremidades superiores, y establecer sistemas de prevención y control:

- Partimos de la matriz de riesgos de la compañía, donde se evidencia que el riesgo mecánico es el factor predominante en las actividades de reacondicionamiento de pozos. Anexo 1.
- Identificación de puestos de trabajo y actividades en locación

Se parte de la identificación de las actividades principales, como se muestra en la Tabla 1, donde existen peligros que se originan por la ejecución de las

mismas, y que se realizan en cada uno de los puestos de trabajo ya establecidos por la compañía.

Tabla 1

Actividades principales en el Rig

| PUESTO DE TRABAJO | ACTIVIDADES PRINCIPALES EN EL RIG | SITUACIÓN | INCIDENCIA | |
|-------------------|---|---|------------|---------|
| OBRERO DE PATIO | Mezcla de químicos | Rutinaria | Directa | |
| | Limpieza de equipos | Rutinaria | Directa | |
| | Limpieza de locación | Rutinaria | Directa | |
| | Manipulación de cargas | Rutinaria | Directa | |
| | Armado y desarmado de equipo | No Rutinaria | Directa | |
| CUÑERO | Operación de cuña | Rutinaria | Directa | |
| | Instalación de equipos propios del pozo | Rutinaria | Directa | |
| | Manipulación de válvulas de presión | Rutinaria | Directa | |
| | Armado y desarmado de tubería | Rutinaria | Directa | |
| | Armado y desarmado de equipo | No Rutinaria | Directa | |
| ENCUELLADOR | Manipulación de bomba de lodos | Rutinaria | Directa | |
| | Control de válvulas | Rutinaria | Directa | |
| | Inspección de los niveles - tanques del agua de los equipos | Rutinaria | Directa | |
| | Anclaje de tubería en la canasta | Rutinaria | Directa | |
| | Armado y desarmado de equipo | No Rutinaria | Directa | |
| MAQUINISTA | Control del personal en operaciones | Rutinaria | Directa | |
| | Operación del equipo | Rutinaria | Directa | |
| | Armado y desarmado de equipo | Rutinaria | Directa | |
| SUPERVISOR | Cumplimiento de programas de trabajo | Rutinaria | Indirecta | |
| | Control de trabajo realizado por la cuadrilla | Rutinaria | Directa | |
| | Actividades administrativas propias del cargo | Rutinaria | Directa | |
| JEFE DE POZO | Ejecución de las actividades que se desarrollan en el rig | Rutinaria | Directa | |
| | Entrega de materiales de aseo | Rutinaria | Indirecta | |
| | Administración de los contratos | Rutinaria | Directa | |
| APOYO | MECÁNICO | Mantenimiento, inspección y reparación de equipos | Rutinaria | Directa |
| | SOLDADOR | Mantenimiento estructural del equipo - uso de herramientas eléctricas – equipos de suelda | Rutinaria | Directa |
| | ELÉCTRICO | Mantenimiento, inspección y reparación de equipos eléctricos | Rutinaria | Directa |

Nota. Elaborado por: el autor.

- c) Para poder identificar los riesgos se toma en cuenta las siguientes consideraciones:
- Fuente de daño o peligro
 - Qué o quién puede ser afectado
 - Cómo puede ocurrir el daño

- Frecuencia de ocurrencia
- Gravedad del daño
- Actividades rutinarias, no rutinarias, eventuales y emergentes.
- Visitantes, contratistas, subcontratistas
- Operaciones conjuntas u operaciones simultáneas con otras empresas.
- Infraestructura, equipos y materiales en el sitio de trabajo que sean proporcionados por la organización y por el cliente.
- Cambios propuestos en la empresa, sus actividades o materiales.
- Si la incidencia es directa o indirecta
- Tiempo de exposición de los trabajadores, al riesgo identificado.
- Número total de operarios/trabajadores, tomando en cuenta el número de hombres y mujeres.

Los riesgos que serán identificados según lo que establece la Organización Internacional del Trabajo se muestran en la Tabla 2:

Tabla 2

Factores de riesgo

| FACTORES DE RIESGO | |
|---|---|
| FÍSICOS | |
| Temperatura elevada | Vibración |
| Iluminación insuficiente | Radiación no ionizante (UV IR etc.) |
| Iluminación excesiva | Electricidad |
| Ruido | |
| MECÁNICOS | |
| Espacio físico reducido | Trabajo a distinto nivel |
| Piso irregular, resbaladizo | Trabajo en altura (desde 1,8 mts) |
| Obstáculos en el piso | Caída de objetos por manipulación |
| Desorden | Proyección de sólidos o líquidos |
| Maquinaria desprotegida | Superficies o materiales calientes |
| Circulación de maquinaria y vehículos en el área de trabajo | Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento |
| Desplazamiento en transporte terrestre | Manejo de herramienta cortante y/o punzante |
| Transporte mecánico de cargas | |

| QUÍMICOS | |
|---------------------------------|---|
| Polvo inorgánico metálico | Vapores de solventes |
| Gases de combustión | Manejo de químicos |
| BIOLÓGICOS | |
| Animales venenosos y ponzoñosos | Agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos) |
| Presencia de vectores, roedores | |
| ERGONÓMICOS | |
| Sobreesfuerzo físico | Uso de pantallas de visualización |
| Levantamiento manual de objetos | Posición forzada (pie, sentada, encorvada) |
| Movimiento corporal repetitivo | |
| PSICOSOCIALES | |
| Turnos rotativos | Minuciosidad de la tarea |
| Trabajo nocturno | Trabajo monótono |
| Trabajo a presión | Déficit en la comunicación |
| Alta responsabilidad | Desarraigo familiar |
| Sobrecarga mental | |

Nota. Elaborado por: el autor.

Desde la Tabla 3 hasta la Tabla 9, se presenta la evaluación de las sub actividades principales, los ejecutores, maquinaria, equipos y herramientas que utilizan, el personal expuesto y tipo de siniestro y el riesgo identificado al que están expuestos.

Tabla 3

Sub actividad 01: Armado e instalación del equipo

| PUESTO DE TRABAJO | | N° TRABAJADORES | SITUACIÓN | INCIDENCIA | PELIGRO | TIEMPO DE EXPOSICIÓN | GRUPO DE RIESGO | TIPO DE SINIESTRO | RIESGO | |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|--------------|------------|---------------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|--------------|
| HERRAMIENTA, MÁQUINA O EQUIPO | SUPERVISOR | | | | | | | | | |
| MAQUINISTA | WINCHE | 1 | No Rutinaria | Indirecta | ATRAPAMIENTO | 3 | Mecánico | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | |
| | | | No Rutinaria | Indirecta | GOLPES CONTRA | | Mecánico | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | |
| | | | No Rutinaria | Indirecta | PRESIÓN | | Mecánico | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | |
| | | | No Rutinaria | Directa | GOLPES CONTRA | | Mecánico | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | |
| | | | No Rutinaria | Indirecta | ATRAPAMIENTO | | Mecánico | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | |
| | | | No Rutinaria | Indirecta | GOLPES CONTRA | | Mecánico | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | |
| | GATO HIDRÁULICO | WINCHE | 1 | Rutinaria | Directa | GOLPES CONTRA | 4 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| | | | | Directa | Indirecta | CAÍDAS | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | |
| | | | | Indirecta | Indirecta | GOLPES CONTRA | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | |
| | | | | Indirecta | Indirecta | ATRAPAMIENTO | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | |
| | | | | Indirecta | Indirecta | GOLPES CONTRA | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | |
| | | | | Indirecta | Indirecta | ATRAPAMIENTO | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | |
| CARRIER | WINCHE | 1 | Rutinaria | Directa | GOLPES CONTRA | 4 | Físico | Enfermedad | TRAUMA ACÚSTICO | |
| | | | Directa | Indirecta | CAÍDAS | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | | |
| | | | Indirecta | Indirecta | GOLPES CONTRA | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | | |
| | | | Indirecta | Indirecta | ATRAPAMIENTO | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | | |
| | | | Indirecta | Indirecta | GOLPES CONTRA | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | | |
| | | | Indirecta | Indirecta | ATRAPAMIENTO | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | | |

| ENCUELLADOR | | | CANASTA | | |
|------------------------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| MANIFOLD | | TANQUES | BOMBA DE LODOS | | |
| 1 | | | | | |
| Eventual | Rutinaria | Rutinaria | Rutinaria | | |
| Directa | Directa | Directa | Indirecta | Indirecta | Directa |
| GOLPES CONTRA PRESIÓN | CAÍDAS | ATRAPAMIENTO | ELECTRICIDAD | GOLPES CONTRA | CAÍDAS |
| 4 | 2 | 1 | 4 | | |
| Mecánico | Mecánico | Mecánico | Físico | Mecánico | Mecánico |
| Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Accidente | Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente |
| TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS, PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | QUEMADURAS ELECTROCUCIÓN | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS |
| Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Accidente | Accidente | Accidente | Accidente |
| TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | QUEMADURAS | QUEMADURAS | QUEMADURAS |

| CUÑEROS | | MANGUERAS | WINCHE |
|---|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| LÍNEAS DE ALTA PRESIÓN | | | |
| 2 | | | |
| No Rutinaria | No Rutinaria | Eventual | |
| Directa | Directa | Indirecta | |
| GOLPES CONTRA TEMPERATURAS ELEVADAS | ATRAPAMIENTO | GOLPES CONTRA | ATRAPAMIENTO |
| 3 | | | |
| Mecánico | Mecánico | Mecánico | |
| Enfermedad y Accidente | Accidente | Enfermedad y Accidente | Accidente |
| TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| 1 | | | |
| Físico | Mecánico | Enfermedad y Accidente | |
| Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | |
| QUEMADURAS | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |

| OBRERO DE PATIO | | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| PASAMANOS Y GUARDAS | LÍNEAS DE ALTA PRESIÓN | COMBOS, LLAVES, BARRAS, PALAS Y PICO | WINCHE | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| No Rutinaria | No Rutinaria | Rutinaria | Eventual | | | | | | |
| Directa | Directa | Directa | Indirecta | | | | | | |
| GOLPES CONTRA | GOLPES CONTRA | GOLPES CONTRA | GOLPES CONTRA | ATRAPAMIENTO | ATRAPAMIENTO | ATRAPAMIENTO | ATRAPAMIENTO | ATRAPAMIENTO | ATRAPAMIENTO |
| 4 | 3 | 5 | 3 | | | | | | |
| Mecánico | Físico | Mecánico | Mecánico | | | | | | |
| Enfermedad y Accidente | Accidente | Enfermedad y Accidente | Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Accidente |
| TRAUMATISMOS | QUEMADURAS | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |

| MECÁNICO | | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| LÍNEAS DE PRESIÓN | GATO HIDRÁULICO | TRANSMISIONES | MOTORES |
| 1 | | | |
| No Rutinaria | | No Rutinaria | |
| Directa | Indirecta | Directa | Indirecta |
| GOLPES CONTRA | ATRAPAMIENTO | GOLPES CONTRA | ATRAPAMIENTO |
| 2 | 3 | 3 | 3 |
| Químico | Mecánico | Mecánico | Mecánico |
| Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente |
| IRRITACIÓN, ALERGIA QUEMADURAS | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | QUEMADURAS |
| No Rutinaria | | No Rutinaria | |
| Directa | Directa | Directa | Directa |
| GOLPES CONTRA | GOLPES CONTRA | GOLPES CONTRA | GOLPES CONTRA |
| 3 | 1 | 3 | 3 |
| Mecánico | Mecánico | Mecánico | Mecánico |
| Enfermedad y Accidente | Accidente | Enfermedad y Accidente | Accidente |
| TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS, PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS |
| No Rutinaria | | No Rutinaria | |
| Directa | Indirecta | Directa | Indirecta |
| RUIDO | ATRAPAMIENTO | ATRAPAMIENTO | ATRAPAMIENTO |
| 3 | 3 | 3 | 3 |
| Físico | Mecánico | Mecánico | Mecánico |
| Enfermedad | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente |
| TRAUMA ACÚSTICO | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | QUEMADURAS |
| No Rutinaria | | No Rutinaria | |
| Directa | Directa | Directa | Directa |
| GOLPES CONTRA | GOLPES CONTRA | GOLPES CONTRA | GOLPES CONTRA |
| 3 | 3 | 3 | 3 |
| Mecánico | Mecánico | Mecánico | Mecánico |
| Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente |
| PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |

| ELÉCTRICOS | | LÁMPARAS | GENERADORES |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| 1 | | | |
| CABLES ELÉCTRICOS | No Rutinaria | No Rutinaria | No Rutinaria |
| | Directa | Directa | Directa |
| HERRAMIENTAS CORTÓ PUNZANTES | ELECTRICIDAD | GOLPES CONTRA | ELECTRICIDAD |
| 1 | 2 | 4 | 2 |
| Mecánico | Físico | Mecánico | Físico |
| Accidente | Accidente | Enfermedad y Accidente | Accidente |
| CORTE | QUEMADURAS ELECTROCUCIÓN | TRAUMATISMOS | QUEMADURAS ELECTROCUCIÓN |
| | | | Enfermedad |
| | | | TRAUMA ACÚSTICO |

Nota. Elaborado por: el autor.

Tabla 4

Sub actividad 02: Arranque de motores

| PUESTO DE TRABAJO | HERRAMIENTA, MÁQUINA O EQUIPO | No. TRABAJADORES | SITUACIÓN | INCIDENCIA | PELIGRO | TIEMPO DE EXPOSICIÓN | GRUPO DE RIESGO | TIPO DE SINIESTRO | RIESGO |
|-------------------|-------------------------------|------------------|--------------|------------|-----------------------|----------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------|
| MECÁNICO | MOTORES | 1 | No Rutinaria | Directa | ELECTRICIDAD | 2 | Físico | Accidente | QUEMADURAS ELECTROCUCIÓN |
| | | | | | QUÍMICO | 2 | Químico | Accidente | IRRITACIÓN, ALERGIA QUEMADURAS |
| | | | | | ATRAPAMIENTO | 3 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | | | | | TEMPERATURAS ELEVADAS | | Físico | Accidente | QUEMADURAS |
| | | | | | GOLPES CONTRA | | Mecánico | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| | | | | | RUIDO | | Físico | Enfermedad | TRAUMA ACÚSTICO |
| ELÉCTRICOS | BATERÍA | 1 | No Rutinaria | Directa | ELECTRICIDAD | 2 | Físico | Accidente | QUEMADURAS ELECTROCUCIÓN |
| | | | | | QUÍMICO | | Químico | Accidente | IRRITACIÓN, ALERGIA QUEMADURAS |

Nota. Elaborado por: el autor.

Tabla 5

Sub actividad 03: Control de pozo

| PUESTO DE TRABAJO | HERRAMIENTA, MÁQUINA O EQUIPO | No. TRABAJADORES | SITUACIÓN | INCIDENCIA | PELIGRO | TIEMPO DE EXPOSICIÓN | GRUPO DE RIESGO | TIPO DE SINIESTRO | RIESGO |
|-------------------|-------------------------------|------------------|-----------|---------------|-----------------------|----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|
| ENCUELLADOR | BOMBA DE LODOS | 1 | Rutinaria | Directa | TEMPERATURAS ELEVADAS | 2 | Físico | Accidente | QUEMADURAS |
| | | | | | GOLPES CONTRA | 4 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| | | | Rutinaria | Indirecta | ELECTRICIDAD | 2 | Físico | Accidente | QUEMADURAS ELECTROCUCIÓN |
| | | | | | ATRAPAMIENTO | | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | |
| CUÑERO | MANGUERAS | 2 | Rutinaria | Directa | GOLPES CONTRA | 2 | Mecánico | Accidente | TRAUMATISMOS |
| OBRERO DE PATIO | LLAVES DE GOLPE | 2 | Rutinaria | CAÍDAS | 6 | | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| | | | | GOLPES CONTRA | 2 | | | Accidente | TRAUMATISMOS |

Nota. Elaborado por: el autor.

Tabla 6

Sub actividad 04: Desarmada de cabezal

| CUÑEROS | | ENCUELLADOR | PUESTO DE TRABAJO | HERRAMIENTA, MÁQUINA O EQUIPO | No. TRABAJADORES | SITUACIÓN | INCIDENCIA | PELIGRO | TIEMPO DE EXPOSICIÓN | GRUPO DE RIESGO | TIPO DE SINIESTRO | RIESGO |
|---------|---------|-------------|-------------------|----------------------------------|------------------|-----------|------------------|---------|-------------------------|-----------------|---------------------------|--|
| BOP | CABEZAL | MANIFOLD | 2 | Eventual | Directa | Directa | GOLPES CONTRA | CAÍDAS | 6 | Mecánico | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | | | | | | | | | | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| | | | 2 | Eventual | Directa | Directa | GOLPES CONTRA | CAÍDAS | 2 | Mecánico | Accidente | TRAUMATISMOS |
| | | | | | | | | | | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| | | | 2 | Eventual | Directa | Directa | GOLPES CONTRA | PRESIÓN | 1 | Mecánico | Accidente | TRAUMATISMOS, PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | | | | | | | | | | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |

| OBRERO DE PATIO | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| BOP | VÁLVULAS | LLAVES DE GOLPE |
| 2 | | |
| Eventual | Eventual | Eventual |
| Directa | Directa | Directa |
| ATRAPAMIENTO | CAÍDAS | GOLPES CONTRA |
| GOLPES CONTRA | CAÍDAS | CAÍDAS |
| 6 | | 2 |
| 1 | | |
| Mecánico | Mecánico | Mecánico |
| Accidente | Accidente | Enfermedad y Accidente |
| Accidente | Accidente | Accidente |
| PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | TRAUMATISMOS |
| Accidente | Accidente | TRAUMATISMOS, PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| Accidente | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| Accidente | Accidente | TRAUMATISMOS |
| Accidente | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |

Nota. Elaborado por: el autor.

Tabla 7

Sub actividad 05: Subida y bajada de tubería

| ENCUELLADOR | | MAQUINISTA | | PUESTO DE TRABAJO | HERRAMIENTA, MÁQUINA O EQUIPO | No. TRABAJADORES | SITUACIÓN | INCIDENCIA | PELIGRO | TIEMPO DE EXPOSICIÓN | GRUPO DE RIESGO | TIPO DE SINIESTRO | RIESGO |
|-------------|----------------|------------|---|-------------------|-------------------------------|------------------|-----------|------------|---------------|----------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------------|
| TUBERÍA | BLOQUE VIAJERO | CANASTA | 1 | Rutinaria | Directa | 4 | Rutinaria | Directa | GOLPES CONTRA | 6 | Mecánico | Accidente | TRAUMATISMOS |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | Rutinaria | Directa | 4 | Rutinaria | Directa | GOLPES CONTRA | 4 | Mecánico | Accidente | TRAUMATISMOS |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | Rutinaria | Directa | 6 | Rutinaria | Directa | CAÍDAS | 4 | Mecánico | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | Rutinaria | Directa | 4 | Rutinaria | Directa | PRESIÓN | 4 | Mecánico | Accidente | TRAUMATISMOS, PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | Rutinaria | Directa | 6 | Rutinaria | Directa | GOLPES CONTRA | 6 | Mecánico | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| OBRERO DE PATIO | | TUBERÍA | | RANFLA | | APLANCHADA | |
| | | 2 | | 2 | | 2 | |
| Rutinaria | Directa | Rutinaria | Directa | Rutinaria | Directa | Rutinaria | Directa |
| | | | | | | | |
| 4 | | 2 | | 2 | | 2 | |
| Mecánico | | Mecánico | | Mecánico | | Mecánico | |
| Enfermedad y Accidente | Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Accidente |
| TRAUMATISMOS | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | TRAUMATISMOS | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |

Nota. Elaborado por: el autor.

Tabla 8

Sub actividad 06: Armada de sarta en aplanchada

| PUESTO DE TRABAJO | | HERRAMIENTA, MÁQUINA O EQUIPO | No. TRABAJADORES | SITUACIÓN | INCIDENCIA | PELIGRO | TIEMPO DE EXPOSICIÓN | GRUPO DE RIESGO | TIPO DE SINIESTRO | RIESGO |
|-------------------|------------------|----------------------------------|------------------|--------------|------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| SUPERVISOR | TUBERÍA | APLANCHADA | 1 | Rutinaria | Directa | GOLPES CONTRA | 4 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| | APLANCHADA | | | Rutinaria | Directa | CAÍDAS | 2 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| OBRERO DE PATIO | WINCHE | TUBERÍA | 2 | No Rutinaria | Indirecta | ATRAPAMIENTO | 3 | Mecánico | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | GOLPES CONTRA | | | | | Enfermedad y Accidente | | | TRAUMATISMOS | |
| | TUBERÍA | Rutinaria | | Directa | GOLPES CONTRA | 4 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | |
| | | | | | ATRAPAMIENTO | | | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | |
| APLANCHADA | Rutinaria | Directa | CAÍDAS | 2 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | | | |

Nota. Elaborado por: el autor.

Tabla 9

Sub actividad 07: Instalación de herramientas para el pozo

| PUESTO DE TRABAJO | HERRAMIENTA, MÁQUINA O EQUIPO | No. TRABAJADORES | SITUACIÓN | INCIDENCIA | PELIGRO | TIEMPO DE EXPOSICIÓN | GRUPO DE RIESGO | TIPO DE SINIESTRO | RIESGO |
|-------------------|-------------------------------|------------------|--------------|------------|---------------|----------------------|-----------------|------------------------|---------------------------------------|
| JEFE DE POZO | WINCHE | 1 | No Rutinaria | Indirecta | ATRAPAMIENTO | 2 | Mecánico | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | | | | | GOLPES CONTRA | | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| SUPERVISOR | WINCHE | 1 | No Rutinaria | Indirecta | ATRAPAMIENTO | 3 | Mecánico | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | | | | | GOLPES CONTRA | | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| MAQUINISTA | TABLERO CARRIER | 1 | Eventual | Directa | PRESIÓN | 2 | Mecánico | Accidente | TRAUMATISMOS, PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | | | | | GOLPES CONTRA | | | Accidente | TRAUMATISMOS |
| CUÑEROS | HERRAMIENTAS DEL RIG | 1 | Eventual | Directa | GOLPES CONTRA | 4 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| | | | | | ATRAPAMIENTO | | | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | | | | | CAÍDAS | 2 | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| OBRERO DE PATIO | HERRAMIENTAS DEL RIG | 2 | Eventual | Directa | GOLPES CONTRA | 4 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| | | | | | ATRAPAMIENTO | | | Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |

Nota. Elaborado por: el autor.

Tabla 10

Sub actividad 08: Mantenimiento de Rig y campers

| PUESTO DE TRABAJO | HERRAMIENTA, MÁQUINA O EQUIPO | No. TRABAJADORES | SITUACIÓN | INCIDENCIA | PELIGRO | TIEMPO DE EXPOSICIÓN | GRUPO DE RIESGO | TIPO DE SINIESTRO | RIESGO |
|-------------------|-------------------------------|------------------|-----------|------------|-----------------------|----------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------|
| MECÁNICO | MOTORES | 1 | Eventual | Directa | ELECTRICIDAD | 2 | Físico | Accidente | QUEMADURAS ELECTROCUCIÓN |
| | | | | | QUÍMICO | 2 | Químico | Accidente | IRRITACIÓN, ALERGIA QUEMADURAS |
| | | | | | ATRAPAMIENTO | 3 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | | | | | TEMPERATURAS ELEVADAS | | Físico | Accidente | QUEMADURAS |
| | | | | | GOLPES CONTRA | | Mecánico | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |
| | | | | | RUIDO | Físico | Enfermedad | TRAUMA ACÚSTICO | |
| | TRANSMISIONES | | Eventual | Indirecta | GOLPES CONTRA | 3 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | | | | | ATRAPAMIENTO | | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS |

| SOLDADOR | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------|
| ENTENALLA | | AMOLADORA | | ESMERIL | | SUELDA | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| Rutinaria | | Rutinaria | | Rutinaria | | Rutinaria | | | |
| Directa | Indirecta | Directa | | Directa | | Directa | | | |
| GOLPES CON CONTRA | ATRAPA MIENTO | GOLPES CONTRA | ATRAPA MIENTO | GOLPES CONTRA | ATRAPA MIENTO | GOLPES CONTRA | TEMPERATURAS ELEVADAS | HUMO | ELECTRICIDAD |
| 1 | | 3 | | 5 | | 7 | | | |
| Mecánico | Mecánico | Mecánico | Mecánico | Mecánico | Mecánico | Mecánico | Físico | Químico | Físico |
| Accidente | Enfermedad y Accidente | Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Enfermedad y Accidente | Accidente | Accidente | Accidente |
| TRAUMATISMOS | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | TRAUMATISMOS | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | TRAUMATISMOS | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | TRAUMATISMOS | QUEMADURAS | IRRITACIÓN, ALERGIA QUEMADURAS | QUEMADURAS ELECTROCUCIÓN |

| OBRERO DE PATIO | | LLAVES DE POTENCIA | TRANSMISIONES | | | | | | | |
|-----------------|--------------|--------------------|---------------|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| ENCUELLADOR | POLEAS | 1 | 2 | No Rutinaria | Directa | GOLPES CONTRA | 3 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | | | | | | ATRAPAMIENTO | | | Accidente | TRAUMATISMOS |
| | | | | | | CAÍDAS | | | Enfermedad y Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL |
| | | No Rutinaria | Indirecta | PRE | 2 | Mecánico | Accidente | TRAUMATISMOS, PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | | |
| | | | | ATRAPAMIENTO | | | Enfermedad y Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | | |
| | | | | GOLPES CONTRA | | | Accidente | TRAUMATISMOS | | |
| | No Rutinaria | Directa | GOLPES CONTRA | 3 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | | | |
| | | | ATRAPAMIENTO | | | Accidente | TRAUMATISMOS | | | |
| | | | CAÍDAS | | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | | | |
| | No Rutinaria | Directa | GOLPES CONTRA | 3 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | | | |
| | | | ATRAPAMIENTO | | | Accidente | TRAUMATISMOS | | | |
| | | | CAÍDAS | | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | | | |
| No Rutinaria | Directa | GOLPES CONTRA | 3 | Mecánico | Enfermedad y Accidente | PÉRDIDA PARCIAL O TOTAL | | | | |
| | | ATRAPAMIENTO | | | Accidente | TRAUMATISMOS | | | | |
| | | CAÍDAS | | | Enfermedad y Accidente | TRAUMATISMOS | | | | |

Nota. Elaborado por: el autor.

- d) Una vez realizada la identificación de los factores de riesgos en las actividades que se ejecutan para las operaciones de reacondicionamiento o trabajos dentro de los pozos, se procedió a realizar una clasificación de los riesgos más frecuentes a los que los trabajadores se exponen, tomando en consideración el factor de riesgo mecánico que es el tema objeto de estudio, como se muestra en la Tabla 10:

Tabla 11

Principales riesgos asociados al factor mecánico en reacondicionamiento de pozos petroleros

| PUESTO / CARGO | ATRAPAMIENTOS | GOLPES CON | GOLPES CONTRA | CORTES | CAÍDAS DE | CAÍDAS DESDE | APLASTAMIENTO | PROYECCIÓN DE LÍQUIDOS |
|-----------------|---------------|------------|---------------|--------|-----------|--------------|---------------|------------------------|
| Obrero de patio | - | √ | √ | √ | - | - | √ | √ |
| Cuñero | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| Encuellador | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| Maquinista | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| Supervisor | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| Jefe de pozo | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| Eléctrico | - | - | - | - | √ | √ | - | √ |
| Mecánico | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| Soldador | - | - | - | √ | - | - | - | √ |

Nota. Elaborado por: el autor.

e) Evaluación y estimación de riesgos mecánicos

Para realizar el reacondicionamiento de pozos petroleros se evidencia que existen una cantidad considerable de actividades que se realizan para poder poner en producción óptima a un pozo, es por esta razón que para fines de que la evaluación de las actividades identificadas sean lo suficientemente objetivas procedemos a evaluar las actividades macro, es decir que sin importar el trabajo a realizar, éstas siempre deberán ejecutarse.

Para evaluar los riesgos que pueden ocurrir como consecuencia del desarrollo de las operaciones, para cada peligro detectado se ha estimado el riesgo, según los siguientes parámetros, que se muestra en la Tabla 11:

Tabla 12

Principales riesgos asociados al factor mecánico en reacondicionamiento de pozos petroleros

| VALOR | CONSECUENCIAS | |
|---|--|------------------|
| 10 | Muerte y/o daños mayores a 6000 dólares | |
| 6 | Lesiones incapacaces permanentes y/o daños entre 2000 y 6000 dólares | |
| 4 | Lesiones con incapacidades no permanentes y/o daños entre 600 y 2000 dólares | |
| 1 | Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos. | |
| VALOR | PROBABILIDAD | |
| 10 | Es el resultado más probable y esperado; si la situación de riesgo tiene lugar | |
| 7 | Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de ocurrencia del 50% | |
| 4 | Sería una rara coincidencia. Tiene una probabilidad del 20% | |
| 1 | Nunca ha sucedido en muchos años de exposición el riesgo pero es concebible. | |
| VALOR | EXPOSICIÓN | |
| 10 | La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día | |
| 6 | Frecuentemente una vez al día | |
| 2 | Ocasionalmente o una vez por semana | |
| 1 | Remotamente posible | |
| ESTIMACIÓN DEL RIESGO | | |
| R= CONSECUENCIA X PROBABILIDAD X EXPOSICIÓN | | |
| BAJO 1-300 | MEDIO 301-600 | ALTO 601-1000 |

Nota. Elaborado por: el autor.

f) Evaluación de riesgos mecánicos por puestos de trabajo

Una vez que se identificó y evaluó en forma macro los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores, nos enfocamos principalmente al factor de riesgo mecánico por puesto de trabajo y para su evaluación puntual se diseñó la matriz que se muestra en la Figura 2.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------------|-----------------------------|------------------|--------------------|---------------------|--|----------------------------------|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| (LOGO EMPRESA) | EVALUACIÓN POR PUESTO DE TRABAJO | | | | | | | Formato No. | | | | | |
| Fecha de elaboración: | Fecha de revisión: | | | | Versión: 01 | | | Página 1 de 1 | | | | | |
| PUESTO A EVALUAR: | | | | | | | | TURNO: | | HORARIO: | | | |
| EVALUADOR: | | | | | | | | N° DE PERSONAS EXPUESTAS: | | FECHA DE EVALUACIÓN: | | | |
| CONOCIMIENTOS MÍNIMOS REQUERIDOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO | | | | | | | CONOCIMIENTOS MÍNIMOS REQUERIDOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDADES RELEVANTES DEL PUESTO DE TRABAJO: | HERRAMIENTAS, MAQUINAS, EQUIPOS O SUSTANCIAS | RIESGOS | TIEMPO DE EXPOSICIÓN | SEVERIDAD | EXPOSICIÓN | PROBABILIDAD | ESTIMACIÓN | NIVEL DE IMPACTO | LESIONES | EVALUACIONES MEDICAS | EVALUACIONES HIGIÉNICAS | PROTOCOLOS APLICABLES | MEDIDAS PREVENTIVAS |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

Figura 2. Matriz de evaluación por puesto de trabajo

Elaborado por: el autor

El procedimiento para llenar la matriz, que se muestra en la Figura2, fue el siguiente: Se procedió a solicitar la información básica, que permitió identificar aspectos básicos y a la vez importantes, que de una u otra manera interrelacionan para que la probabilidad de accidentes ocupacionales aumente. Estos datos son:

- ✓ Puesto a evaluar: Donde se hace constar el cargo que el trabajador ocupa dentro del grupo de trabajadores a evaluar.
- ✓ Turno-jornada: Se hace referencia a los horarios de trabajo, sean diurno o nocturno.
- ✓ Horario: Se hace referencia al número de horas de trabajo expuestas a determinada actividad.
- ✓ Número de personas expuestas: Se hace referencia al número de personas con el mismo cargo dentro de la organización, que realizan las mismas actividades.

En la segunda parte del formato se procedió a validar y comparar los conocimientos mínimos requeridos para ese cargo en las actividades de reacondicionamiento versus los que el personal que ejecuta mantiene o dispone; para evidenciar si la competencia de los trabajadores se ajusta al perfil requerido. De igual manera con relación a los conocimientos mínimos requeridos pero en función a seguridad y salud en el trabajo versus los que el perfil requiere.

En la tercera parte del formato ya se identifica y se hace constar las actividades principales del cargo analizado, dentro de las actividades de reacondicionamiento de pozos petrolíferos, si en determinada actividad se utiliza maquinaria, herramientas o equipos; y mediante el método de evaluación de W. Fine, que se muestra en la Tabla 12, que considera el tiempo de exposición a determinada actividad, la severidad de determinado siniestro y la probabilidad de que el mismo se materialice; la suma de los valores que corresponden a cada estimación, será la que determine el nivel de impacto, la calificación y por ende la interpretación.

Tabla 13

Metodología de Evaluación William Fine

| SEVERIDAD | |
|--|-----------------------|
| GRADO DE SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS | VALOR |
| Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, quebranto en la actividad | 100 |
| Varias muertes daños desde 500.000 a 1000000 | 50 |
| Muerte , daños de 100.000 a 500.000 dólares | 25 |
| Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente) | 15 |
| Lesiones con baja no graves | 5 |
| Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños | 1 |
| EXPOSICIÓN | |
| LA SITUACIÓN DE RIESGO OCURRE | VALOR |
| Continuamente (o muchas veces al día) | 10 |
| Frecuentemente (1 vez al día) | 6 |
| Ocasionalmente (1 vez / semana – 1 vez / mes) | 3 |
| Irregularmente (1 vez / mes – 1 vez al año) | 2 |
| Raramente (se ha sabido que ha ocurrido) | 1 |
| Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido) | 0.5 |
| PROBABILIDAD | |
| LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE, INCLUYENDO LAS CONSECUENCIAS | VALOR |
| Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de Riesgo | 10 |
| Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible | 6 |
| Sería una secuencia o coincidencia rara | 3 |
| Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe qué ha ocurrido | 1 |
| Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años | 0.5 |
| Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1'000.000) | 0.1 |
| ESTIMACIÓN | |
| VALOR ÍNDICE DE W FINE | INTERPRETACIÓN |
| $0 < GP < 18$ | Bajo |
| $18 < GP \leq 85$ | Medio |
| $85 < GP \leq 200$ | Alto |
| $GP > 200$ | Crítico |

Nota. Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales, 2013. Procedimiento aplicación de matriz de riesgos laborales

Al finalizar la aplicación de la matriz, la valoración y estimación de riesgo por exposición a determinadas actividades, evidenciamos que el personal que

comprende la cuadrilla, tiene como principal exposición a riesgos al grupo que se muestra en la Figura 3.

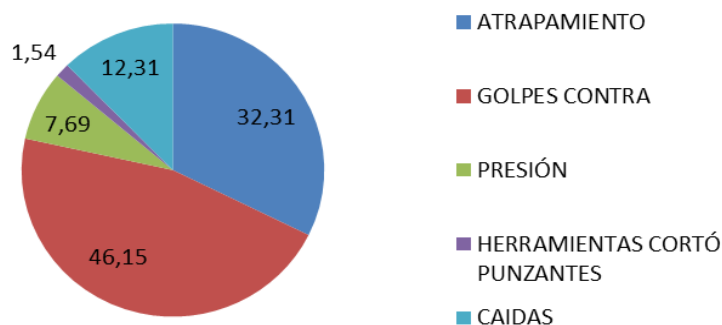


Figura 3. Clasificación de peligros por riesgo mecánico
Elaborado por: el autor

2.5. Accidentabilidad por parte afectada

Se recopiló la información de los accidentes ocurridos en el año 2013 y el primer semestre del año 2014, para tabular los datos e identificar las causas de los accidentes, parte afectada y su relación con el factor de riesgo mecánico. Los datos se pueden observar en el Anexo 2.

2.6. Indicadores de gestión

Para efectos de evaluar el segundo objetivo que comprende en el análisis de indicadores reactivos y proactivos para el mejoramiento de la gestión preventiva relacionada con los accidentes mecánicos en labores de reacondicionamiento de pozos petroleros, procedemos a estructurar los mismos en función a la información que dispone la organización que es objeto de estudio y análisis.

Para este análisis tomaremos los indicadores que propone el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social a través de la unidad de Riesgos del Trabajo y el modelo SART (Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo).

2.6.1. Indicadores reactivos

Los indicadores reactivos establecidos por el organismo público de control, son:

a) Índice de frecuencia (IF)

El índice de frecuencia se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$IF = \# \text{ Lesiones} \times 200.000 / \# \text{ H H/M trabajadas}$$

Dónde:

Lesiones = Número de accidentes y enfermedades profesionales u ocupacionales que requieran atención médica, en el período.

H H/M trabajadas = Total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado período anual.

b) Índice de gravedad (IG)

El índice de gravedad se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$IG = \# \text{ días perdidos} \times 200.000 / \# \text{ H H/M trabajadas.}$$

Dónde:

Días perdidos = Tiempo perdido por las lesiones (días de cargo según la tabla, más los días actuales de ausentismo en los casos de incapacidad temporal).

H H/M trabajadas = Total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado período (anual).

Los días de cargo se calculan de acuerdo a la Tabla 13, que se muestra a continuación:

Tabla 14

Días de cargo según la naturaleza de las lesiones

| NATURALEZA DE LAS LESIONES | JORNADAS I TRABAJO PERDIDO |
|--|----------------------------------|
| Muerte | 6000 |
| Incapacidad permanente absoluta (I.P.A.) | 6000 |
| Incapacidad permanente total (I.P.T.) | 4500 |
| Pérdida del brazo por encima del codo | 4500 |
| Pérdida del brazo por el codo o debajo | 3600 |
| Pérdida de la mano | 3000 |
| Pérdida o invalidez permanente del pulgar | 600 |
| Pérdida o invalidez permanente de un dedo cualquiera | 300 |
| Pérdida o invalidez permanente de dos dedos | 750 |
| Pérdida o invalidez permanente de tres dedos | 1200 |
| Pérdida o invalidez permanente de cuatro dedos | 1800 |
| Pérdida o invalidez permanente del pulgar y un dedo | 1200 |
| Pérdida o invalidez permanente del pulgar y dos dedos | 1500 |
| Pérdida o invalidez permanente del pulgar y tres dedos | 2000 |
| Pérdida o invalidez permanente del pulgar y cuatro dedos | 2400 |
| Pérdida de una pierna por encima de la rodilla | 4500 |
| Pérdida de una pierna por la rodilla o debajo | 3000 |

| | |
|---|------|
| Pérdida del pie | 2400 |
| Pérdida o invalidez permanente de dedo gordo o de dos o más dedos del pie | 300 |
| Pérdida de la visión de un ojo | 1800 |
| Ceguera total | 6000 |
| Pérdida de un oído (uno sólo) | 600 |
| Sordera total | 3000 |

Nota. Fuente: IESS, 2011. Resolución 390. Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo.

c) Tasa de riesgo (TR)

La tasa de riesgo se calcula aplicando la siguiente fórmula:

TR = # días perdidos / # lesiones o en su lugar:

$$TR = I G / I F$$

Donde:

IG= índice de gravedad

IF= índice de frecuencia

Partiendo de la información disponible en la compañía del período 2013 y del primer semestre del 2014, se ha establecido la línea base de partida de indicadores reactivos, que servirán de referencia para evaluar las medidas correctivas y preventivas a implementarse.

De la información recabada se han obtenido los siguientes datos:

Tabla 15

Estadísticas de accidentabilidad, año 2013

| MES | No. trabajadores | Días a trabajar | Horas a trabajar | Horas no laboradas | Ausentismo | Horas reales trabajadas | Cantidad de accidentes de trabajo | Cantidad Horas Laborables Perdidas | Cantidad días Laborables Perdidos | Cantidad de incidentes de trabajo | IG | IF | TR | IA | Iln |
|--------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| ENERO | 717 | 31 | 177816 | 520 | 0,29% | 177296 | 16 | 680 | 85 | 2 | 95,88 | 18,05 | 5,31 | 2,23 | 0,28 |
| FEBRERO | 721 | 30 | 161504 | 288 | 0,18% | 161216 | 8 | 440 | 55 | 2 | 68,23 | 9,92 | 6,88 | 1,11 | 0,28 |
| MARZO | 721 | 31 | 178808 | 160 | 0,09% | 178648 | 6 | 240 | 30 | 0 | 33,59 | 6,72 | 5 | 0,83 | 0 |
| ABRIL | 666 | 30 | 159840 | 276 | 0,17% | 159564 | 7 | 348 | 43,5 | 1 | 54,52 | 8,77 | 6,21 | 1,05 | 0,15 |
| MAYO | 630 | 31 | 155888 | 0 | 0,00% | 155888 | 2 | 136 | 17 | 0 | 21,81 | 2,57 | 8,5 | 0,32 | 0 |
| JUNIO | 541 | 30 | 129840 | 272 | 0,21% | 129568 | 7 | 456 | 57 | 1 | 87,98 | 10,81 | 8,14 | 1,29 | 0,18 |
| JULIO | 461 | 31 | 111728 | 712 | 0,64% | 111016 | 4 | 712 | 89 | 0 | 160,34 | 7,21 | 22,25 | 0,87 | 0 |
| AGOSTO | 450 | 31 | 110384 | 72 | 0,07% | 110312 | 12 | 608 | 76 | 0 | 137,79 | 21,76 | 6,33 | 2,67 | 0 |
| SEPTIEMBRE | 524 | 30 | 125760 | 24 | 0,02% | 125736 | 4 | 24 | 3 | 1 | 4,77 | 6,36 | 0,75 | 0,76 | 0,19 |
| OCTUBRE | 555 | 31 | 137640 | 0 | 0,00% | 137640 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,36 |
| NOVIEMBRE | 587 | 30 | 140880 | 452 | 0,32% | 140428 | 5 | 452 | 56,5 | 2 | 80,47 | 7,12 | 11,3 | 0,85 | 0,34 |
| DICIEMBRE | 537 | 31 | 133176 | 304 | 0,23% | 132872 | 11 | 520 | 65 | 1 | 97,84 | 16,56 | 5,91 | 2,05 | 0,19 |
| TOTAL | 593 | 367 | 1723264 | 3080 | 0,18% | 1720184 | 82 | 4616 | 577 | 12 | 67,09 | 9,53 | 7,04 | 13,84 | 2,03 |

Nota. Fuente: Unidad de Seguridad, Salud y Ambiente, 2014. Estadísticas de accidentabilidad 2013.

Tabla 16

Estadísticas de accidentabilidad, junio 2014

| MES | No. trabajadores | Días a trabajar | Horas a trabajar | Horas no laboradas | Ausentismo | Horas reales trabajadas | Cantidad de accidentes de trabajo | Cantidad Horas Laborables Perdidas | Cantidad días Laborables Perdidos | Cantidad de incidentes de trabajo | IG | IF | TR | IA | IIn |
|--------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|-------------|----------------|------------|-------------|
| ENERO | 546 | 31 | 131664 | 48336 | 36,71% | 83328 | 2 | 48336 | 6042 | 1 | 14501,73 | 4,8 | 3021 | 0,37 | 0,18 |
| FEBRERO | 597 | 28 | 127104 | 2696 | 2,12% | 124408 | 1 | 2696 | 337 | 1 | 541,77 | 1,61 | 337 | 0,17 | 0,17 |
| MARZO | 607 | 31 | 150536 | 48416 | 32,16% | 102120 | 2 | 48416 | 6052 | 1 | 11852,72 | 3,92 | 3026 | 0,33 | 0,16 |
| ABRIL | 607 | 30 | 145680 | 356 | 0,24% | 145324 | 1 | 356 | 44,5 | 1 | 61,24 | 1,38 | 44,5 | 0,16 | 0,16 |
| MAYO | 607 | 31 | 150536 | 290 | 0,19% | 150246 | 1 | 290 | 36,25 | 0 | 48,25 | 1,33 | 36,25 | 0,16 | 0 |
| JUNIO | 531 | 30 | 118960 | 240 | 0,20% | 118720 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,38 |
| TOTAL | 583 | 181 | 824480 | 100334 | 12,17% | 724146 | 7 | 100094 | 12511,75 | 6 | 3455,59 | 1,93 | 1787,39 | 0,2 | 0,17 |

Nota. Fuente: Unidad de Seguridad, Salud y Ambiente, 2014. Estadísticas de accidentabilidad 2014.

2.6.2. Indicadores proactivos

Los indicadores reactivos establecidos por el organismo público de control, son:

a) Análisis de riesgos de tarea, A.R.T.

El A.R.T. se calculará aplicando la siguiente fórmula

$$IART = Nart / Narp \times 100$$

Dónde:

Nart - número de análisis de riesgos de tareas ejecutadas

Narp = número de análisis de riesgos de tareas programadas mensualmente

b) Observaciones planeadas de acciones sub estándares, OPAS.

El Opas se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$Opas = (opasr \times Pe) / (opasp \times Pobp) \times 100$$

Dónde:

Opasr = observación planeada de acciones sub estándar realizadas

Pe = personas conforme al estándar

Opasp = Observación planeada de acciones sub estándares programadas mensualmente

Pobp = personas observadas previstas

c) Diálogo periódico de seguridad, IDPS

El Dps se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$IDps = (dpsr \times Nas) / (dpsp \times pp) \times 100$$

Dónde:

Dpsr = diálogo periódico de seguridad realizadas en el mes

Nas = número de asistentes al Dps

Dpsp = diálogo periódico de seguridad planeadas al mes

Pp - personas participantes previstas

d) Demanda de seguridad, IDS

La Ds se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$IDs = Ncse / Ncsd \times 100$$

Dónde:

Ncse = Número de condiciones sub estándares eliminadas en el mes

Ncsd = Número de condiciones sub estándares detectadas en el mes

e) Entrenamiento de seguridad, IENTS.

El Ents se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Ents} = \text{Nee}/\text{Nteep} \times 100$$

Dónde:

Nee = número de empleados entrenados en el mes

Nteep = número total de empleados entrenados programados en el mes

f) Órdenes de servicios estandarizados y auditados, IOSEA_

Las Osea se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Osea} = \text{oseac} \times 100/\text{oseaa}$$

Dónde:

Oseac = Orden de servicios estandarizados y auditados cumplidos en el mes

Oseaa = Órdenes de servicios estandarizados y auditados aplicables en el mes

g) Control de accidentes e incidentes, ICAI

El Cai se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{ICai} = \text{Nmi} \times 100/\text{nmp}$$

Dónde:

Nmi = Número de medidas correctivas implementadas

Nmp = Número de medidas correctivas propuestas en la investigación de accidentes, incidentes e investigación de enfermedades profesionales.

2.6.3. Índice de gestión de la seguridad y salud en el trabajo

El índice de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa/organización es un indicador global del cumplimiento del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Indicador:

$$\text{IG} = \frac{5 \times \text{IArt} + 3 \times \text{IOpas} + 2 \times \text{IDps} + 3 \times \text{IDs} + \text{IEnts} + 4 \times \text{IOsea} + 4 \times \text{ICai}}{22}$$

22

Si el valor del índice de la gestión de seguridad y salud en el trabajo es:

- Igual o superior al 80% la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa/organización será considerada como satisfactoria.
- Inferior al 80% la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa/organización será considerada como insatisfactoria y deberá ser reformulada. R.D. 390

Partiendo de la información disponible en la compañía del período 2013 y del primer semestre del 2014, se ha establecido la línea base de partida de indicadores proactivos, que servirán de referencia para evaluar las medidas correctivas y preventivas a implementarse.

De la información recabada se han obtenido los siguientes datos:

Tabla 17

Indicadores proactivos - 2013

| INDICADOR | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| ART | 80 | 76 | 82 | 78 | 75 | 73 | 75 | 74 | 69 | 71 | 72 | 72 |
| OSEA | 81 | 80 | 82 | 82 | 69 | 70 | 74 | 82 | 74 | 81 | 79 | 75 |
| OPAI | 69 | 74 | 70 | 76 | 74 | 78 | 71 | 69 | 69 | 80 | 80 | 79 |
| DPS | 81 | 78 | 75 | 79 | 69 | 81 | 69 | 72 | 78 | 69 | 75 | 71 |
| CAI | 71 | 78 | 82 | 79 | 78 | 77 | 77 | 82 | 70 | 79 | 79 | 72 |
| DS | 77 | 70 | 68 | 74 | 82 | 73 | 81 | 75 | 73 | 82 | 70 | 80 |
| ENT | 70 | 82 | 79 | 69 | 82 | 81 | 80 | 79 | 74 | 80 | 73 | 77 |
| IG | 68,91 | 69,18 | 70,23 | 70,32 | 68,77 | 68,59 | 68,41 | 68,95 | 64,95 | 69,86 | 68,5 | 67,91 |
| IE | 56,12 | 57,76 | 57,12 | 58,41 | 58,82 | 59,06 | 57,76 | 57,82 | 55,06 | 60 | 58,18 | 57,88 |

Nota. Fuente: Unidad de Seguridad, Salud y Ambiente, 2014. Indicadores proactivos 2013.

Tabla 18

Indicadores proactivos – Junio 2014

| INDICADOR | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ART | 79 | 72 | 82 | 73 | 73 | 75 |
| OSEA | 78 | 78 | 69 | 83 | 74 | 73 |
| OPAI | 74 | 74 | 78 | 75 | 76 | 73 |
| DPS | 80 | 67 | 82 | 73 | 81 | 70 |
| CAI | 80 | 80 | 77 | 77 | 69 | 71 |
| DS | 72 | 70 | 77 | 79 | 68 | 72 |
| ENT | 71 | 68 | 69 | 83 | 67 | 74 |
| I G | 70 | 66,82 | 70,64 | 69,55 | 65,91 | 66,09 |
| IE | 58,18 | 56,12 | 59,18 | 58,76 | 55,12 | 54,88 |

Nota. Fuente: Unidad de Seguridad, Salud y Ambiente, 2014. Indicadores proactivos 2014.

2.7. Accidentabilidad por parte afectada

Para recopilar y analizar la información de los accidentes ocurridos en los períodos evaluados se utilizó la matriz que se muestra en la Figura 4.

| REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE ACCIDENTES | | | | | | | | | | | | | | CODIGO: | | | | | |
|--------------------------------------|--------|--------------------|-----------|--------------------------------|------------------|--------|----------|----------|------------------|----|-------------|---------------|---------------------|-----------------|----|----------------|------------------|----------------------|--------|
| Fecha de emisión: | | Fecha de revisión: | | | | | | Versión: | | | | Página 1 de 1 | | | | | | | |
| DATOS GENERALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No. | NOMBRE | CEDULA | RIG /AREA | LESION SECUNDARIA AL ACCIDENTE | PARTE DEL CUERPO | | | | CAMBIO DE PUESTO | | PUESTO FIJO | PUESTO ACTUAL | FECHA DEL ACCIDENTE | REPORTE AL IESS | | DIAS DE REPOSO | CONDICIÓN ACTUAL | RESPALDO FOTOGRAFICO | |
| | | | | | CABEZA | TRONCO | EX. SUP. | EX. INF. | SI | NO | | | | SI | NO | | | AL ACCIDENTE | ACTUAL |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 4. Registro y seguimiento de accidentes

Elaborado por: el autor

2.8. Tercer objetivo

Para fines de evaluar el tercer objetivo que comprende la propuesta de estrategias que permitirán minimizar o eliminar los accidentes laborales en las extremidades superiores por factores de riesgo mecánico, se considerará los datos encontrados para los objetivos anteriores, y; en base a estos se generará el diseño de la propuesta de estrategias para minimizar o eliminar los accidentes, sus resultados se discutirán en el capítulo III.

CAPITULO III

3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1. Análisis y discusión de la información relacionada

3.1.1. Matriz de Riesgos TBG

La matriz de identificación, medición, evaluación y control de riesgos laborales nos permitió tener una visualización más clara de las actividades que se realizan en el reacondicionamiento de pozos petrolíferos y estimar para cada una de ellas el riesgo asociado teniendo en cuenta algunas variables y determinando de esta manera que el 38% de las actividades, están asociadas al riesgo mecánico y el 21% al riesgo físico, según la Figura 5.

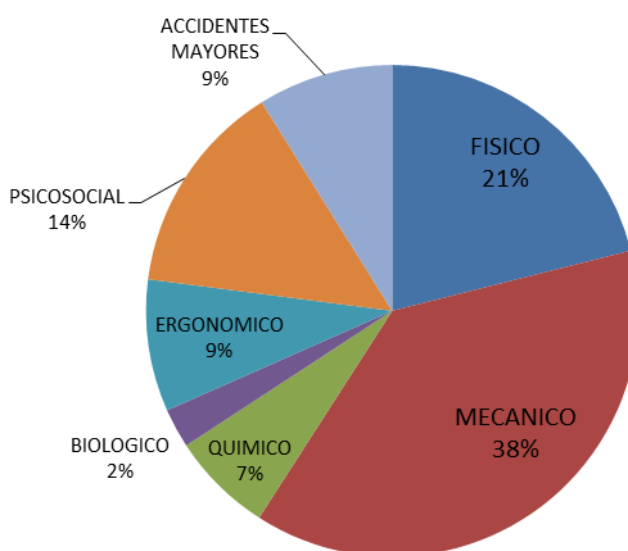


Figura 5. Ponderación de factores de riesgo identificados en actividades de reacondicionamiento
Elaborado por: el autor

Posteriormente evaluadas las actividades, podemos indicar que del total de estas el 11% son actividades con riesgo intolerable, el 35% riesgo importante y el 54% con riesgo moderado; como se muestra en la Figura 6.

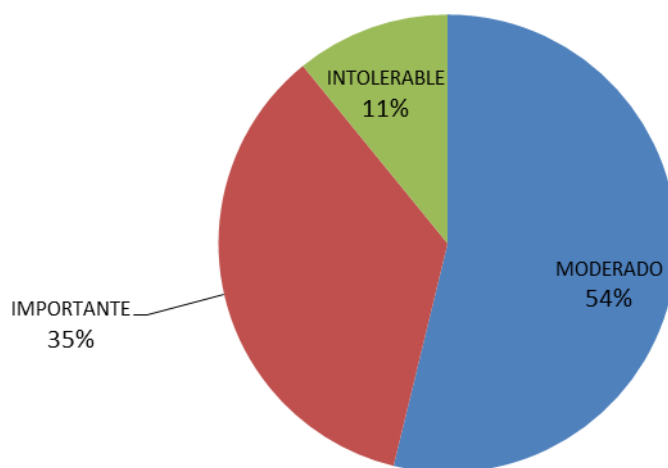


Figura 6. Ponderación de riesgos en actividades de reacondicionamiento
Elaborado por: el autor

Analizando de manera específica se tiene que el 41% de las actividades que representan un factor de riesgo mecánico se estiman como importantes y el 17% como intolerables, según se muestra en la Figura 7.

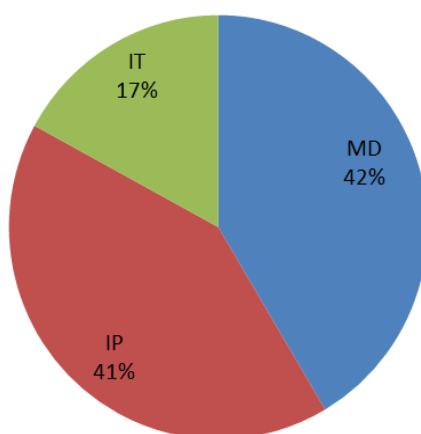


Figura 7. Riesgos mecánicos vs total de riesgos identificados
Elaborado por: el autor

3.1.2. Riesgos asociados al factor mecánico en reacondicionamiento de pozos petrolíferos

Concluida la identificación, se evidenció que los peligros que se presenta con mayor frecuencia y que están asociados al factor de riesgo mecánico a los cuales están expuestos el personal de cuadrilla en las operaciones genéricas de reacondicionamiento de pozos petrolíferos son: golpes ya sea con y contra; caídas desde y aplastamientos.

3.1.3. Sub actividades genéricas en reacondicionamiento de pozos petrolíferos

Armado e instalación del equipo: Agrupadas las actividades y clasificados los peligros asociados, se identificaron los mismos con los grupos de riesgo correspondiente con un total de 46 riesgos equivalente al 100%, 36 de estas asociadas a riesgo mecánico equivalente al 78%, 10 a otros riesgos que representan el 22%; lo que evidencia la prevalencia del peligro en las actividades en el sub mencionado, asociado a riesgo mecánico.

Tabla 19

Riesgos mecánicos: Armado e instalación del equipo

| Descripción | # | % |
|------------------------------|-----------|-------------|
| Atrapamiento | 11 | 31% |
| Golpes contra | 18 | 50% |
| Presión | 3 | 8% |
| Herramientas cortó punzantes | 1 | 3% |
| Caídas | 3 | 8% |
| Total | 36 | 100% |

Nota. Elaborado por: el autor

■ Riesgo mecánico ■ Otros riesgos

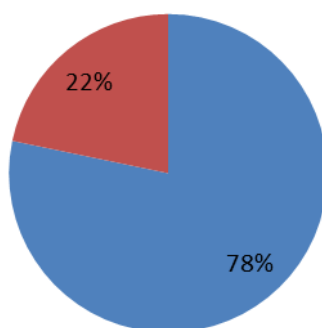


Figura 8. Armado e instalación del equipo

Elaborado por: el autor

Arranque de motores: Agrupadas las actividades y clasificados los peligros asociados, se identificaron los mismos con los grupos de riesgo correspondiente

con un total de 8 riesgos que equivale al 100%, 6 asociados a otros riesgos equivalente al 75%, 2 a riesgos mecánico equivalente al 25% Indicando la presencia de peligro en las actividades en el sub proceso mencionado, asociado a riesgo mecánico.

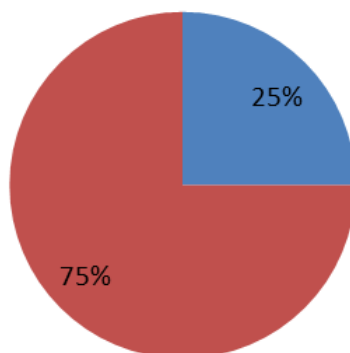
Tabla 20

Riesgos mecánicos: Arranque de motores

| Descripción | # | % |
|------------------------------|----------|----------|
| Atrapamiento | 1 | 50% |
| Golpes contra | 1 | 50% |
| Presión | 0 | 0% |
| Herramientas cortó punzantes | 0 | 0% |
| Caídas | 0 | 0% |
| Total | 2 | 1 |

Nota. Elaborado por: el autor

■ Riesgo mecánico ■ Otros riesgos

**Figura 9. Arranque de motores**

Elaborado por: el autor

Control de pozo: Agrupadas las actividades y clasificados los peligros asociados, se identificaron los mismos con los grupos de riesgo correspondiente con un total de 7 riesgos equivalente al 100%, 5 asociados a riesgo mecánico equivalente al 71% y 2 a otros riesgos equivalente al 29%. Indicando la presencia importante de peligro en las actividades en el sub proceso mencionado, asociado a riesgo mecánico.

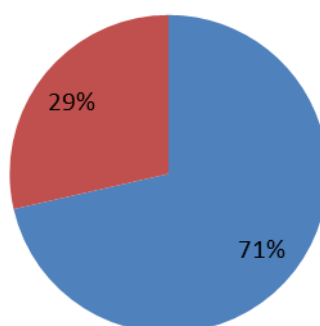
Tabla 21

Riesgos mecánicos: Control de pozo

| Descripción | # | % |
|------------------------------|----------|-------------|
| Atrapamiento | 1 | 20% |
| Golpes contra | 3 | 60% |
| Presión | 0 | 0% |
| Herramientas cortó punzantes | 0 | 0% |
| Caídas | 1 | 20% |
| Total | 5 | 100% |

Nota. Elaborado por: el autor

■ Riesgo mecánico ■ Otros riesgos

**Figura 10. Control de pozo**

Elaborado por: el autor

Desarmada de cabezal: Agrupadas las actividades y clasificados los peligros asociados, se identificaron los mismos con los grupos de riesgo correspondiente con un total de 15 riesgos equivalente al 100%, del cual todos son asociados a riesgos mecánicos. Indicando la prevalencia de peligro en las actividades en el sub proceso mencionado, asociado a riesgo mecánico.

Tabla 22

Riesgos mecánicos: Desarmada de cabezal

| Descripción | # | % |
|------------------------------|-----------|-------------|
| Atrapamiento | 4 | 27% |
| Golpes contra | 5 | 33% |
| Presión | 2 | 13% |
| Herramientas cortó punzantes | 0 | 0% |
| Caídas | 4 | 27% |
| Total | 15 | 100% |

Nota. Elaborado por: el autor



Figura 11. Desarmada de cabezal
Elaborado por: el autor

Subida y bajada de tubería: Agrupadas las actividades y clasificados los peligros asociados, se identificaron los mismos con los grupos de riesgo correspondiente con un total de 26 riesgos equivalente al 100%, del cual todos son asociados a riesgos mecánicos. Indicando la prevalencia de peligro en las actividades en el sub proceso mencionado, asociado a riesgo mecánico.

Tabla 23

Riesgos mecánicos: Subida y bajada de tubería

| Descripción | # | % |
|------------------------------|-----------|-------------|
| Atrapamiento | 9 | 35% |
| Golpes contra | 12 | 46% |
| Presión | 2 | 8% |
| Herramientas cortó punzantes | 0 | 0% |
| Caídas | 3 | 12% |
| Total | 26 | 100% |

Nota. Elaborado por: el autor



Figura 12. Subida y bajada de tubería
Elaborado por: el autor

Armada de sarta en aplanchada: Agrupadas las actividades y clasificados los peligros asociados, se identificaron los mismos con los grupos de riesgo correspondiente con un total de 7 riesgos equivalente al 100%, del cual todos son asociados a riesgos mecánicos. Indicando la prevalencia de peligro en las actividades en el sub proceso mencionado, asociado a riesgo mecánico.

Tabla 24

Riesgos mecánicos: Subida y bajada de tubería

| Descripción | # | % |
|------------------------------|----------|-------------|
| Atrapamiento | 2 | 29% |
| Golpes contra | 3 | 43% |
| Presión | 0 | 0% |
| Herramientas cortó punzantes | 0 | 0% |
| Caídas | 2 | 29% |
| Total | 7 | 100% |

Nota. Elaborado por: el autor



Figura 13. Armada de sarta en aplanchada
Elaborado por: el autor

Instalación de herramientas para el pozo: Agrupadas las actividades y clasificados los peligros asociados, se identificaron los mismos con los grupos de riesgo correspondiente con un total de 11 riesgos equivalente al 100%, del cual

todos son asociados a riesgos mecánicos. Indicando la prevalencia de peligro en las actividades en el sub proceso mencionado, asociado a riesgo mecánico.

Tabla 25

Riesgos mecánicos: Instalación de herramientas para el pozo

| Descripción | # | % |
|------------------------------|-----------|-------------|
| Atrapamiento | 4 | 36% |
| Golpes contra | 5 | 45% |
| Presión | 1 | 9% |
| Herramientas cortó punzantes | 0 | 0% |
| Caídas | 1 | 9% |
| Total | 11 | 100% |

Nota. Elaborado por: el autor

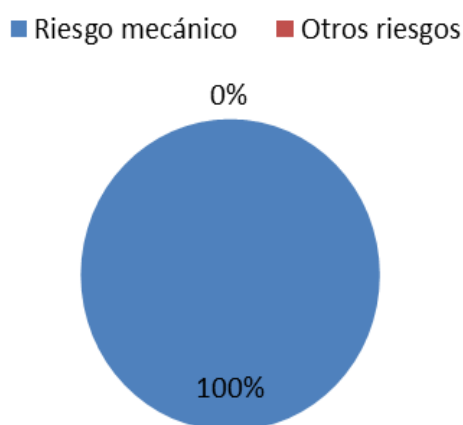


Figura 14. Instalación de herramientas para el pozo

Elaborado por: el autor

Mantenimiento de Rig's y campers: Agrupadas las actividades y clasificados los peligros asociados, se identificaron los mismos con los grupos de riesgo correspondiente con un total de 42 riesgos equivalente al 100%, 28 de estas asociadas a riesgo mecánico equivalente al 67%, 14 a otros riesgos equivalente al 33%; lo que evidencia la prevalencia del el peligro en las actividades en el sub mencionado, asociado a riesgo mecánico.

Tabla 26

Riesgos mecánicos: Mantenimiento de Rig's y campers

| Descripción | # | % |
|------------------------------|-----------|-------------|
| Atrapamiento | 10 | 36% |
| Golpes contra | 13 | 46% |
| Presión | 2 | 7% |
| Herramientas cortó punzantes | 1 | 4% |
| Caídas | 2 | 7% |
| Total | 28 | 100% |

Nota. Elaborado por: el autor

■ Riesgo mecánico ■ Otros riesgos

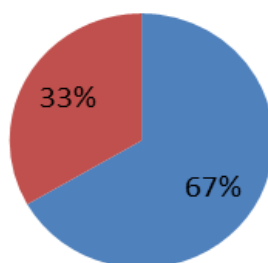


Figura 15. Mantenimiento de Rig's y campers

Elaborado por: el autor

3.1.4. Matriz de evaluación por puesto de trabajo

Esta matriz nos permitió recabar la información necesaria y validar que todos los puestos de trabajo que conforman la cuadrilla, tiene al riesgo de accidentes asociados a riesgos mecánicos en los porcentajes que se muestran en la Tabla 26.

Tabla 27

Principales riesgos asociados al factor mecánico en reacondicionamiento de pozos petroleros

| PUESTO / CARGO | ATRAPAMIENTOS | GOLPES CON | GOLPES CONTRA | CORTES | CAÍDAS DE | CAÍDAS DESDE | APLASTAMIENTO | PROYECCIÓN DE LÍQUIDOS | PORCENTAJE |
|-------------------|---------------|------------|---------------|------------|------------|--------------|---------------|------------------------|------------|
| Obrero de patio | | √ | √ | √ | | | √ | √ | 63% |
| Cuñero | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 100% |
| Encuellador | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 100% |
| Maquinista | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 100% |
| Supervisor | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 100% |
| Jefe de pozo | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 100% |
| Eléctrico | | | | | √ | √ | | √ | 38% |
| Mecánico | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | 100% |
| Soldador | | | | √ | | | | √ | 25% |
| Porcentaje | 67% | 78% | 78% | 89% | 78% | 78% | 78% | 100% | |

Nota. Elaborado por: el autor

3.1.5. Identificación de puestos de trabajo y actividades en locación

La matriz de Identificación de puestos de trabajo y actividades en locación nos permitió asociar el cargo, la actividad y la interrelación entre ellas, así como la identificación de las actividades macro o que son genéricas en la mayoría de las operaciones de reacondicionamiento de pozos petroleros, donde además se identifica la situación e incidencia; dentro de la misma se puede evidenciar que las actividades que realizan cada uno de los trabajadores que son parte de la cuadrilla, tienen una situación o frecuencia de realización rutinaria y la incidencia de esa actividad interactúa como directa.

3.1.6. Indicadores de Gestión 2013 y 2014

Con la información disponible, se recopilaron y tabularon los datos, con el objetivo de visualizar de mejor manera la gestión realizada durante el año 2013 y el primer semestre del año 2014, y realizar una comparación que nos permitió establecer estrategias que permiten minimizar o eliminar los accidentes laborales en las extremidades superiores por factor de riesgo mecánico.

3.1.6.1. Indicadores reactivos 2013 y 2014

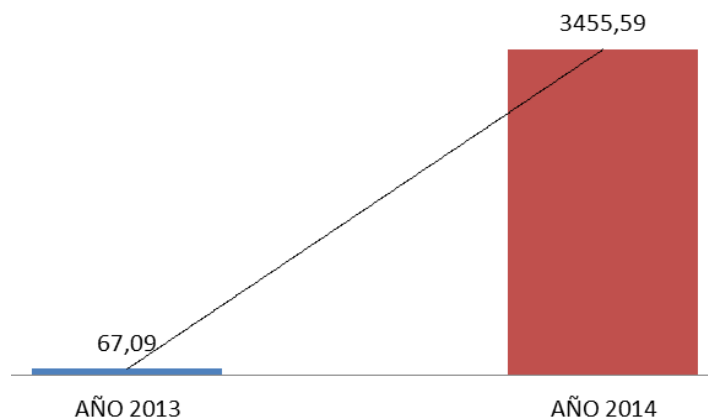


Figura 16. Índice de gravedad
Elaborado por: el autor

En la Figura 16, se muestra la comparación entre el IG del año 2013 y el IG del primer semestre del año 2014, este último período evaluado tiene un incremento elevado debido a la gravedad de dos accidentes.

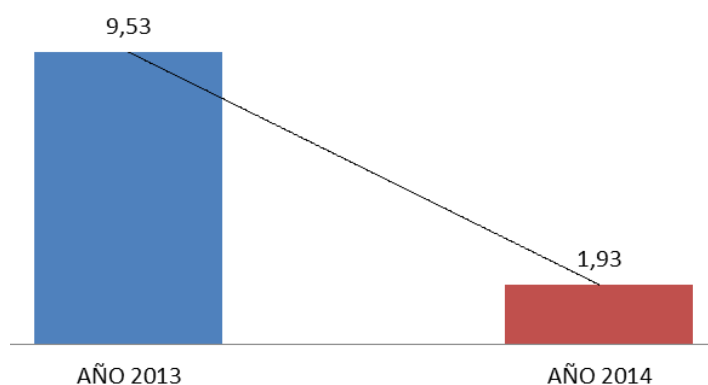


Figura 17. Índice de frecuencia
Elaborado por: el autor

Si se realiza una comparación entre el IF y el IF del año 2013 y el primer semestre del año 2014, se puede indicar que la frecuencia de los accidentes presentados respectivamente ha disminuido, sin embargo como se evidencia en la Figura 17, la Gravedad se incrementó.

La tasa de riesgo es directamente proporcional en relación al Índice de Gravedad, por lo tanto la tasa de riesgo es mayor en el primer semestre del año 2014, como se muestra en la Figura 18.

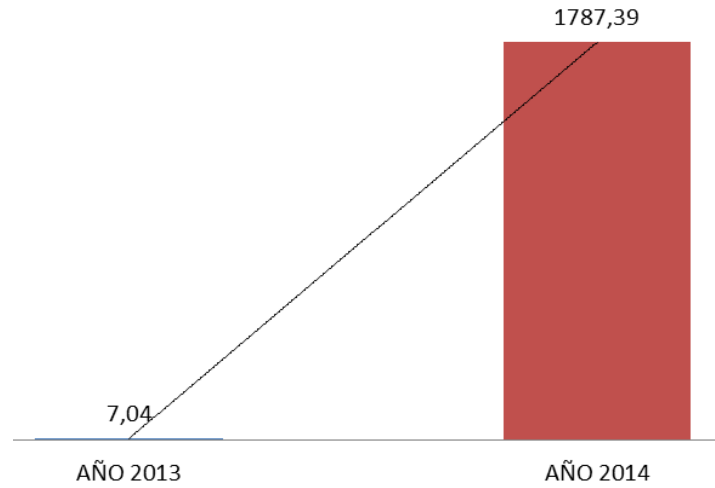


Figura 18. Tasa de riesgo
Elaborado por: el autor

Del total de accidentes e incidentes durante los dos períodos evaluados y como se evidencia en la Figura 19 y Figura 20, se muestra que la cantidad de accidentes e incidentes ha disminuido.

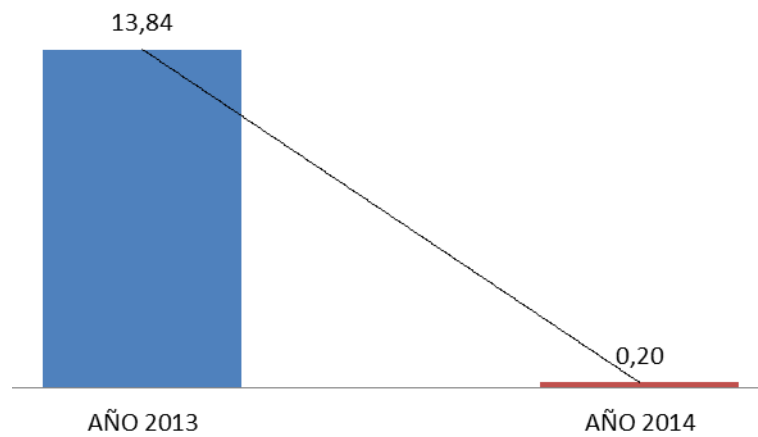


Figura 19. Índice de accidentabilidad
Elaborado por: el autor

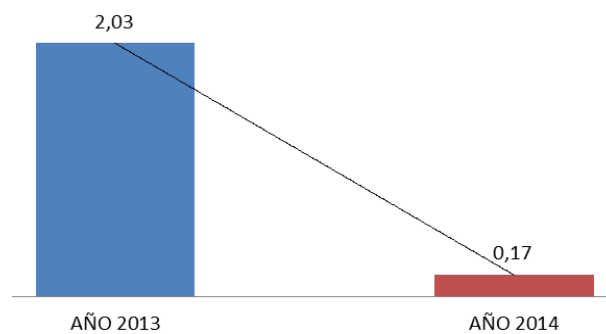


Figura 20. Índice de incidentabilidad
Elaborado por: el autor

3.1.6.2. Indicadores proactivos 2013 y 2014

La generación de estos indicadores obedece a la gestión realizada en pro de la disminución de los accidentes, incidentes y enfermedades en el trabajo.

TBG de acuerdo con la información que dispone ha recopilado los datos que se muestran a continuación.

- Índices proactivos Año 2013

a) Análisis de riesgos de tarea, A.R.T.

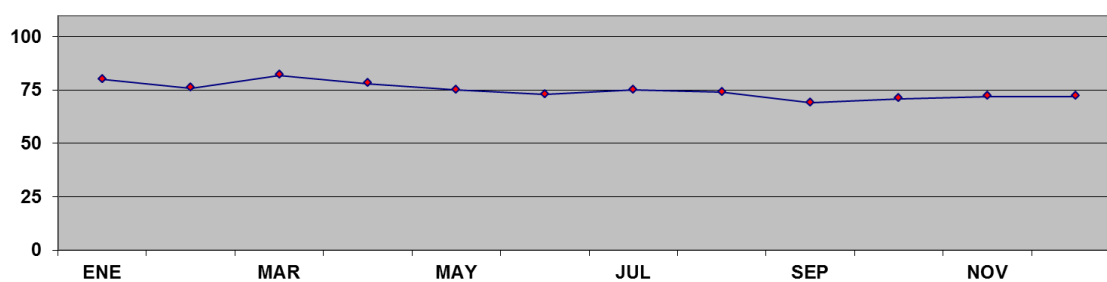


Figura 21. Análisis de riesgos de tarea

Elaborado por: el autor

b) Observaciones planeadas de acciones sub estándares, OPAS.

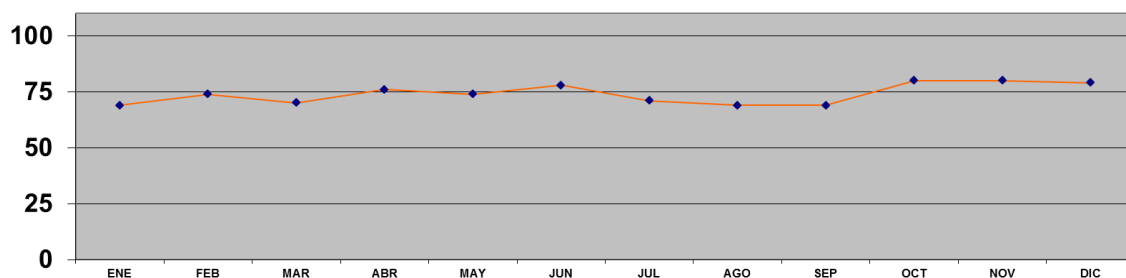


Figura 22. Observaciones planeadas de acciones sub estándares

Elaborado por: el autor

c) Diálogo periódico de seguridad, IDPS

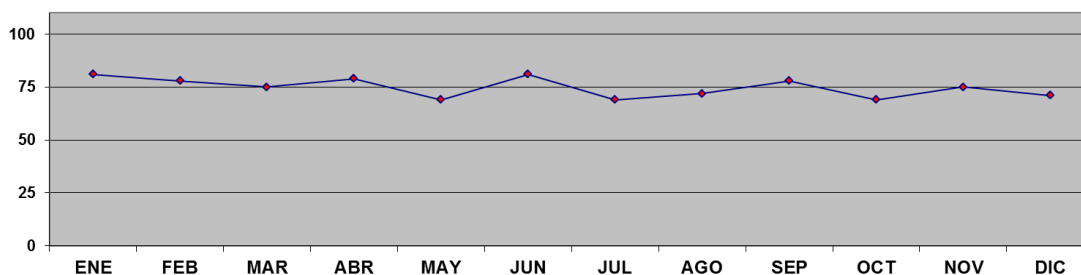


Figura 23. Diálogo periódico de seguridad

Elaborado por: el autor

d) Demanda de seguridad, IDS

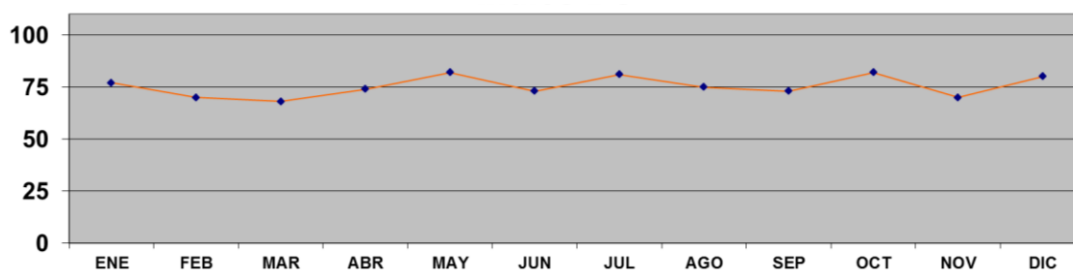


Figura 24. Demanda de seguridad
Elaborado por: el autor

e) Entrenamiento de seguridad, IENTS.

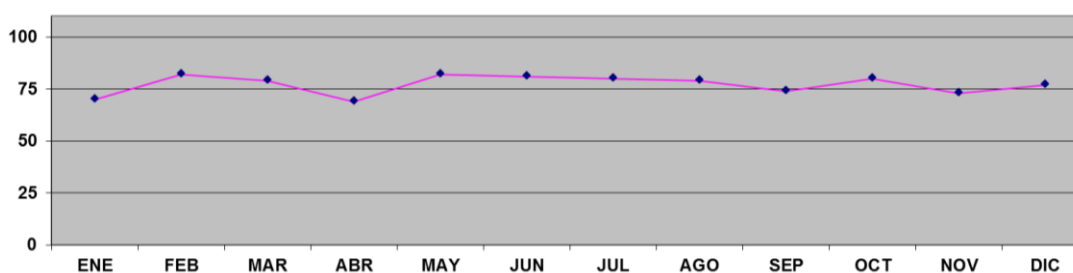


Figura 25. Entrenamiento de seguridad
Elaborado por: el autor

f) Órdenes de servicios estandarizados y auditados, IOSEA_

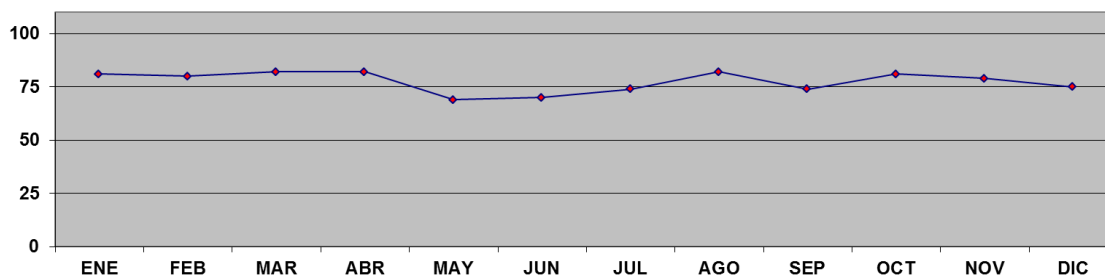


Figura 26. Órdenes de servicios estandarizados y auditados
Elaborado por: el autor

g) Control de accidentes e incidentes, ICAI

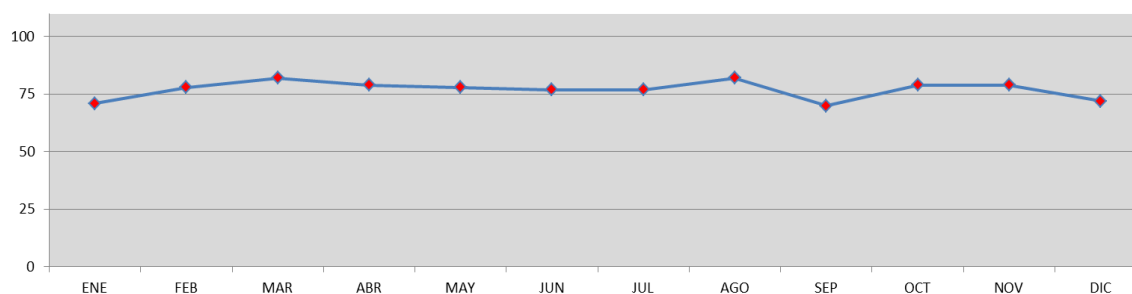


Figura 27. Control de accidentes e incidentes
Elaborado por: el autor

- Índices proactivos primer semestre Año 2014

a) Análisis de riesgos de tarea, A.R.T.

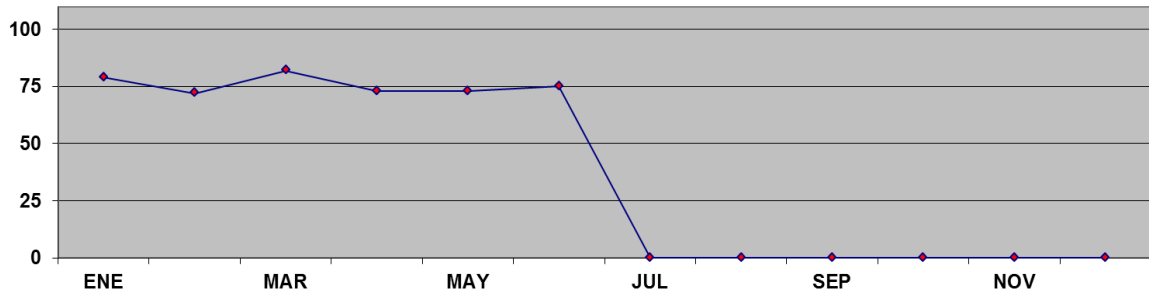


Figura 28. Análisis de riesgos de tarea

Elaborado por: el autor

b) Observaciones planeadas de acciones sub estándares, OPAS.

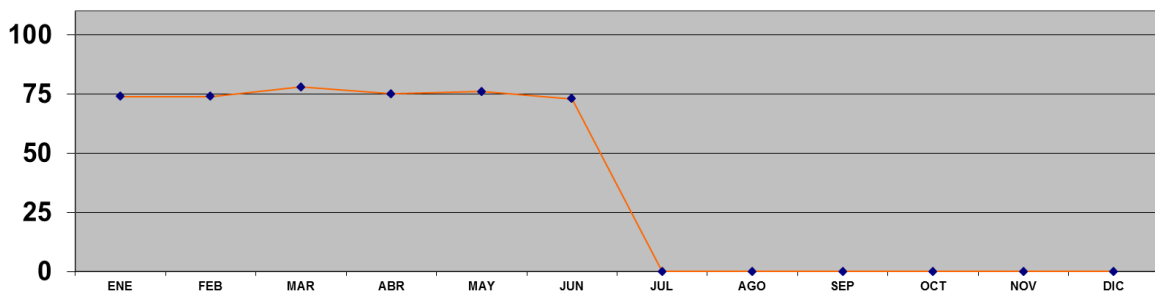


Figura 29. Observaciones planeadas de acciones sub estándares

Elaborado por: el autor

c) Diálogo periódico de seguridad, IDPS

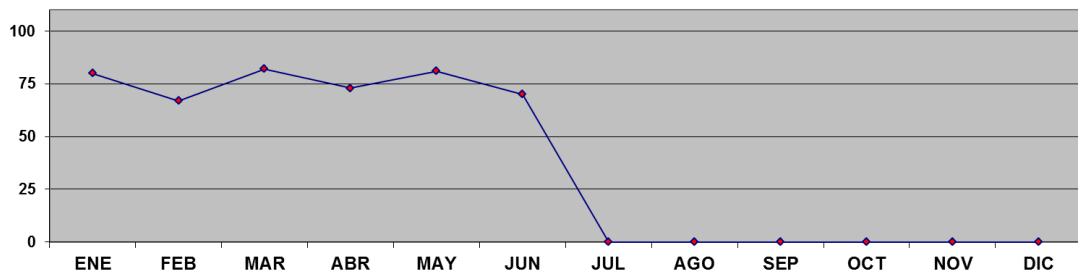


Figura 30. Diálogo periódico de seguridad

Elaborado por: el autor

d) Demanda de seguridad, IDS

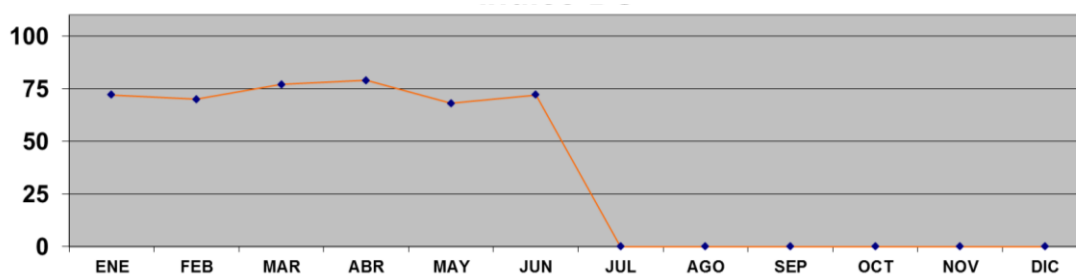


Figura 31. Demanda de seguridad
Elaborado por: el autor

e) Entrenamiento de seguridad, IENTS.

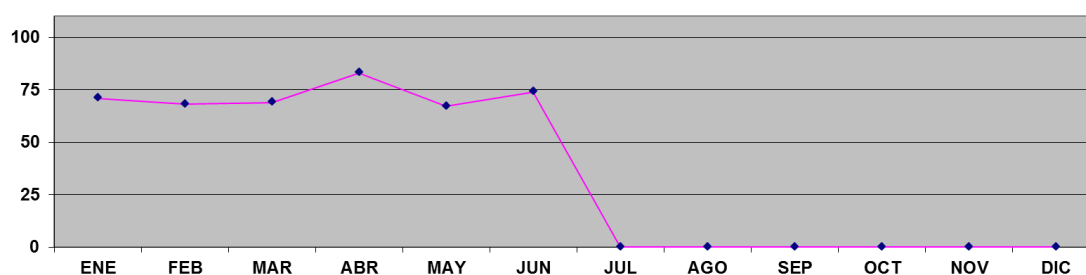


Figura 32. Entrenamiento de seguridad
Elaborado por: el autor

f) Órdenes de servicios estandarizados y auditados, IOSEA

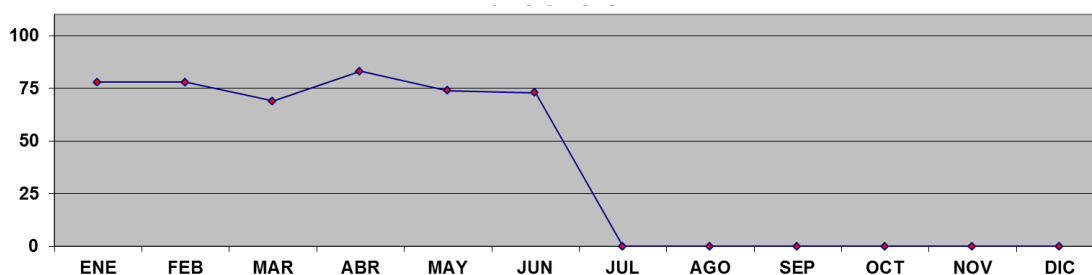


Figura 33. Órdenes de servicios estandarizados y auditados
Elaborado por: el autor

g) Control de accidentes e incidentes, ICAI

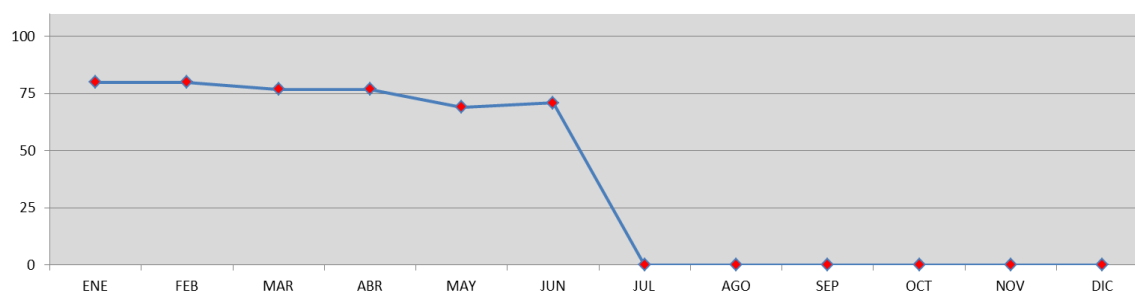


Figura 34. Control de accidentes e incidentes
Elaborado por: el autor

- Análisis comparativo Año 2013 y 2014

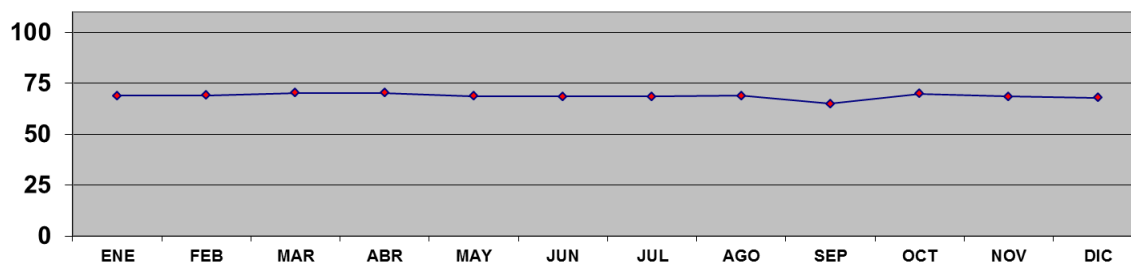


Figura 35. Índice de Gestión SSA 2013

Elaborado por: el autor

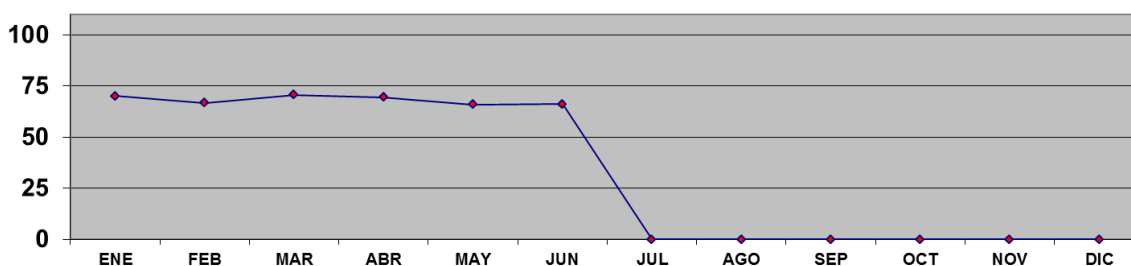


Figura 36. Índice de Gestión SSA 2014

Elaborado por: el autor

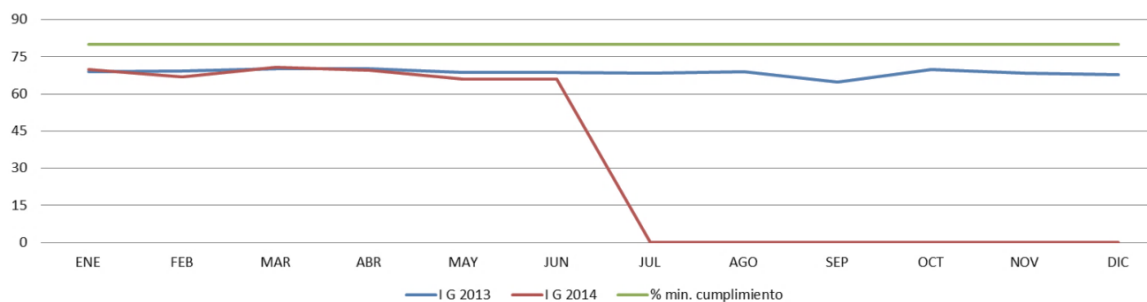


Figura 37. Comparativo Índice de Gestión SSA 2013 - 2014

Elaborado por: el autor

Una vez que se generó el análisis estadístico de la información, se pudo establecer ya el análisis comparativo entre los Índices de Gestión del año 2013 y del primer semestre del año 2014 que son 68,72% y 68,17% respectivamente. De acuerdo al R. D. 390, si la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa/organización es inferior al 80% será considerada como insatisfactoria y deberá ser reformulada, por lo tanto se desarrollaron nuevas estrategias que permitirán mejorar la gestión.

3.1.7. Accidentabilidad por parte afectada 2013 y 2014

Tabla 28

Accidentabilidad por parte afectada 2013 - 2014

| PARTES DEL CUERPO | RIG 101 | RIG 102 | RIG 103 | RIG 104 | RIG 105 | RIG 106 | RIG 05 | RIG 06 | RIG 07 | RIG 08 | RIG 09 | RIG 201 | Total |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Cabeza y cuello | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 14 |
| Tronco y abdomen | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Extremidades superiores | 3 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 5 | 6 | 2 | 9 | 5 | 5 | 45 |
| Extremidades inferiores | 3 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 5 | 2 | 0 | 1 | 1 | 6 | 23 |
| TOTAL | 9 | 4 | 4 | 9 | 3 | 1 | 11 | 10 | 4 | 11 | 10 | 13 | 89 |

Nota. Elaborado por: el autor

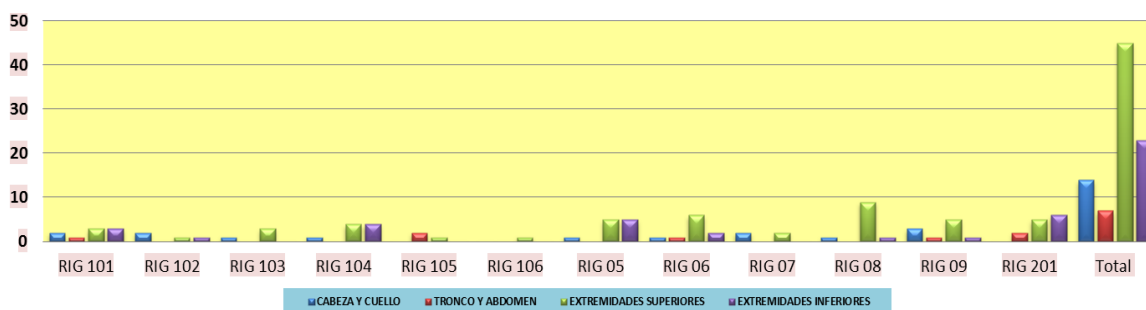


Figura 38. Accidentabilidad por parte afectada 2013 - 2014

Elaborado por: el autor

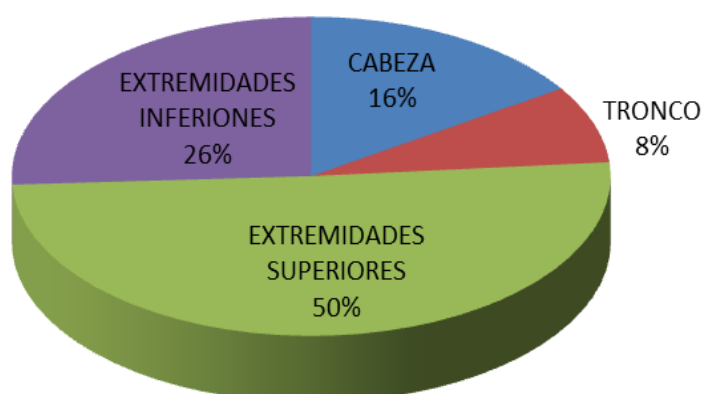


Figura 39. Porcentaje de accidentabilidad por parte afectada 2013 - 2014

Elaborado por: el autor

Del 100% de los accidentes ocurridos en los períodos estudiados, el 50% corresponde a accidentes en extremidades superiores, 26% a accidentes en extremidades inferiores, 16% a accidentes en cabeza y 8% de accidentes en tronco.

Tabla 29

Estadísticas de accidentabilidad en extremidades superiores

| Tipificación | Número de Lesiones | SUMA | % |
|------------------------|--------------------|-----------|-------------|
| Atrapamiento | 8 | | |
| Golpes con | 16 | | |
| Golpes contra | 4 | | |
| Cortes | 4 | | |
| Caídas de | 0 | 45 | 55% |
| Caídas desde | 3 | | |
| Desmembramientos | 0 | | |
| Aplastamientos | 7 | | |
| Proyección de líquidos | 3 | | |
| N/A | 37 | 37 | 45% |
| TOTAL | | 82 | 100% |

Nota. Elaborado por: el autor

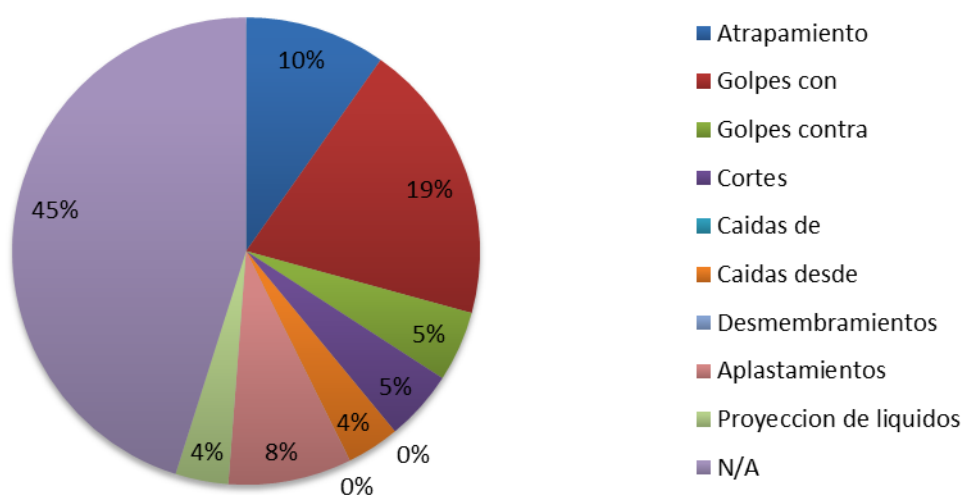


Figura 40. Estadísticas de accidentabilidad en extremidades superiores

Elaborado por: el autor

Del 100% de accidentes en extremidades superiores, el 55% de estos están

asociados a factores de riesgos mecánicos, y se encuentran distribuidos de la siguiente manera: 10% atrapamientos, 19% golpes con, 5% golpes contra, 5% cortes, 0% caídas de, 4% caídas desde, 0% desmembramientos, 8% aplastamientos y 4% proyección de líquidos, en las operaciones de reacondicionamiento de pozos petroleros.

3.1.8. Estrategias

Partiendo de los resultados obtenidos, las estrategias que se proponen a continuación se orientan a la prevención de accidentes en extremidades superiores asociados al factor de riesgo mecánico.

ESTRATEGIA 1.- ESTABLECER PLANES ANUALES DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN EXTREMIDADES SUPERIORES ASOCIADOS AL FACTOR DE RIESGO MECÁNICO.

La capacitación y el entrenamiento para tener un recurso humano preparado y especializado no solo en las actividades cotidianas sino en los demás aspectos técnicos en temas de seguridad y prevención, utilizando la experiencia y formación del personal técnico de la Unidad de Seguridad, Salud y Ambiente, lo que les permitirá a los trabajadores mejorar su eficiencia, lo que repercutirá en mejores condiciones laborales.

ESTRATEGIA 2.- IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE INSPECCIONES PLANEADAS, CON LA APLICACIÓN DE FORMATOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS PARA LO CUAL SE DEBE UTILIZAR LA ESTRATIFICACIÓN DE RIESGOS Y REQUISITOS LEGALES Y CONTRACTUALES.

El programa de inspecciones planeadas mediante el uso de formatos técnicos y específicos permitirá identificar actos o condiciones inseguras que alteren o pongan en peligro la vida del personal y su integridad.

ESTRATEGIA 3.- DETERMINAR, EVALUAR Y RECOMENDAR EQUIPOS DE

PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVA ESPECÍFICOS PARA LAS ACTIVIDADES DE QUE SE REALIZAN EN CADA PUESTO DE TRABAJO DONDE EXISTA LA PRESENCIA DEL FACTOR DE RIESGO MECÁNICO Y PONGAN EN PELIGRO LA EXTREMIDADES SUPERIORES.

El Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo, determina que las organizaciones tienen la obligación de entregar equipos de protección personal y colectiva para los trabajadores que realizan actividades donde exista riesgo de accidente, para éste fin se debe realizar una selección adecuada de los mismos.

ESTRATEGIA 4.- MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE SEÑALES VISUALES YA SEAN FÍSICAS O COMPUTARIZADAS DINAMIZAR LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ACCIDENTES EN EXTREMIDADES SUPERIORES.

El utilizar procesos sistemáticos que le permitan actualizar y formar permanentemente al personal con una información precisa, necesaria para la prevención de accidentes, permitirá mejorar el ambiente de trabajo y la concientización de los trabajadores frente a los riesgos a los que están expuestos.

ESTRATEGIA 5.- IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS EN FAVOR DE LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EXTREMIDADES SUPERIORES ASOCIADOS A FACTORES DE RIESGO MECÁNICO.

Controlar y verificar que se cumplan las estrategias propuestas tendientes a mejorar las condiciones de trabajo de los empleados.

3.2. Conclusiones

- Los resultados obtenidos y de acuerdo a las actividades que se desarrollan son aplicables a empresas del sector hidrocarburífero, específicamente a las que realizan trabajos de perforación y reacondicionamiento de pozos petroleros.

- Se han comparado los resultados del presente trabajo de investigación con otros similares, los mismos que demuestran que el factor de riesgo mecánico en las actividades de reacondicionamiento de pozos petroleros, asociados a accidentes en extremidades superiores, y en los dos casos coinciden los criterios, confirmando nuestra hipótesis.
- Los resultados obtenidos en la presente investigación se pueden utilizar como referencia para implementar programas de protección y prevención en las actividades de perforación de pozos petroleros ya que las actividades realizadas en las actividades de reacondicionamiento son similares, teniendo como variable adicional la magnitud de los equipos utilizados.
- Los resultados de la presente investigación fueron el insumo para proponer estrategias que permitirán eliminar o minimizar accidentes laborales en extremidades superiores asociadas al factor de riesgo mecánico, y a su vez servirán como material de consulta para empresas que se desarrollen en el mismo ámbito laboral.
- Posterior a la identificación de los factores de riesgo, dados por la Organización Internacional del Trabajo, se determinó que todos estos se manifiestan en las actividades de reacondicionamiento de pozos petroleros, pero con mayor incidencia el factor de riesgo mecánico, como se muestra en la siguiente gráfica.

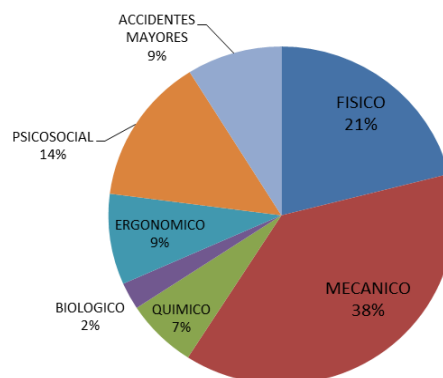


Figura 41. Ponderación de factores de riesgo identificados en actividades de reacondicionamiento
Elaborado por: el autor

- Del 100% de los accidentes ocurridos en los períodos estudiados, el 50% corresponde a accidentes en extremidades superiores, 26% a accidentes en extremidades inferiores, 16% a accidentes en cabeza y 8% de accidentes en tronco.
- Del 100% de accidentes en extremidades superiores, el 55% de estos están asociados a factores de riesgos mecánicos, y se encuentran distribuidos de la siguiente manera: 10% atrapamientos, 19% golpes con, 5% golpes contra, 5% cortes, 0% caídas de, 4% caídas desde, 0% desmembramientos, 8% aplastamientos y 4% proyección de líquidos, en las operaciones de reacondicionamiento de pozos petroleros.
- Partiendo de hechos ya consumados (accidentes a causa del factor de riesgo mecánico) y como consecuencia de incumplimientos o desviaciones en materia de prevención de riesgos laborales, se tiene como resultado lo siguiente:
 - o Comparando el Índice de Gravedad del año 2013 y el Índice de Gravedad del primer semestre del año 2014, este último período tiene un incremento elevado debido a la gravedad de dos accidentes, ascendiendo de 67.09 a 3455.59, sin embargo sí se realiza una comparación entre el Índice de Frecuencia del año 2013 y el Índice de Frecuencia del primer semestre del año 2014, se puede evidenciar que la frecuencia de los accidentes presentados ha disminuido de 9.53 a 1.93, por lo tanto la tasa de riesgo es mayor en el primer semestre del año 2014 (1787.39) en comparación al año 2013 (7.04), ya que es directamente proporcional en relación al Índice de Gravedad.
 - o Del total de accidentes e incidentes durante los dos períodos evaluados se muestra que estos han disminuido, de 13.84% a 0.20% y de 2.03% a 0.17% respectivamente.
 - o Una vez que se generó el análisis estadístico de la información, se pudo establecer ya el análisis comparativo entre los Índices de Gestión del año

2013 y del primer semestre del año 2014 que son 68,72% y 68,17% respectivamente. De acuerdo al R. D. 390, si la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa/organización es inferior al 80% será considerada como insatisfactoria y deberá ser reformulada, por lo tanto se desarrollaron nuevas estrategias que permitirán mejorar la gestión.

3.3. Recomendaciones

La Compañía debe considerar lo siguiente:

- Se recomienda que TBG tome en consideración la presente investigación y se proporcione a todos los miembros de la Compañía para que de esta manera se puedan conocer todas las estrategias propuestas para las actividades realizadas. Es importante que se realicen las actualizaciones necesarias a la misma como resultado de la mejora o cambios que puedan ocurrir en la Compañía, cabe recalcar que las Compañías son entes vivos los cuales se encuentran en cambio constante por lo que cuando se requiera realizar los mismos.
- Se recomienda que la Compañía adopte las estrategias propuestas en la investigación, aunque esta acción implique un costo para la Compañía, viéndolo como una inversión, ya que traerá beneficios al generar mayor eficiencia en los procesos debido a que las condiciones de trabajo y del trabajador mejoraran considerablemente.
- El mejoramiento de las condiciones de trabajo y del trabajador, además generaría una reducción de tiempo perdido, menor costo de mano de obra para reemplazos, menos cambios de puesto de trabajo, entre otros.

3.4. Bibliografía

- Alaseht. (2006). Obtenido de http://www.alaseht.com/publi_estadisticas.htm
- Alvarez, L. (2010). Estudio descriptivo comparativo de la fuerza de resistencia y la velocidad de reacción de la mano de personas que realizan movimientos repetitivos de miembro superior, en diferentes actividades ocupacionales. *Salud, Trabajo y Ambiente del Consejo Colombiano de Seguridad*, 65.
- Arias Flores, K. E. (Abril de 2010). Análisis, diagnóstico y propuesta de gestión de la salud y seguridad ocupacional para la “Constructora Víctor Pérez Cartagena” ubicada en la ciudad de Cayambe. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Betancourt, O. (2010). Salud y seguridad en el trabajo en el Ecuador. 146, 147.
- Comunidad Andina de Naciones. (Mayo de 2004). Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo. 2. Quito.
- Cortes Díaz, J. (2007). *Seguridad e Higiene del Trabajo - Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales Novena Edición*. España: Tebar.
- Diaz Zazo, P. (2009). *Prevención de riesgos laborales : seguridad y salud laboral*. España: Paraninfo.
- Gaona, J., & Tapia, J. (Noviembre de 2012). Inspección técnica y de seguridad industrial en los equipos de perforación del oriente ecuatoriano. Quito.
- García Falconí, C. F. (28 de Enero de 2013). Guía de orientación para el cumplimiento de normas de seguridad en salud ocupacional para los mercados de la ciudad de Cuenca. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- IESS. (10 de Noviembre de 2011). Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Ecuador.
- IESS. (2014). *Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social*. Obtenido de www.iess.gob.ec
- Instituto Ecuatoriano de la Seguridad Social. (1 de Octubre de 1998). www.iess.gob.ec.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2006). *Boletín estadístico N° 16*. Quito.
- Jimenez Naruse, N. Y., & Alvear Galindo, M. G. (2011). Accidentes de trabajo: Un perfil general. 3.
- León Jimenez, N. (2011). *Diagnóstico Situacional en Seguridad y Salud en el Trabajo Ecuador*. Lima.
- Martínez , M. d., Fragiell, J., & de Nava, N. R. (2003). Investigación de Accidentes

- Laborales con Lesiones de las manos y los dedos. 1, 110.
- Martinez, E. (1999). Código del Trabajo, Reglamentos y Legislación Conexa. Quito: Corporación de Estudios y Publicaciones.
- Metzgar, R. (1997). *Never on a Monday*. Pit&Quarry.
- Ministerio de Relaciones Laborales. (27 de Septiembre de 2013). Máquinas. Resguardos de protección. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Moreno Briceño, F., & Godoy, E. (2012). Riesgos Laborales un nuevo desafío para la Gerencia. 40-41.
- Muñoz, M. (2004). *Manual de Análisis de Riesgos*. Cuba.
- Nash, J. (2001). *Osha in brief. Occupational Hazards*.
- Ochoa, M. (2011). Cambiar la cultura urgente en taladros de perforación de pozos petroleros. *Revista Técnica informativa del Seguro General de Riesgos del Trabajo Ecuador*, 3.
- Picado, G., & Durán, F. (2006). República del Ecuador: Diagnóstico del Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Quiroga, K. (1991). *Pruebas, completaciones y reacondicionamiento de pozos petrolíferos*. Quito.
- Riesgos del Trabajo, I. (2011). *Riesgos del Trabajo*.
- Sorock, G., & Lombardi, D. (2002). *Acute traumatic occupational hand injuries: Type, location, severity* (Cuarta ed.). JOEM.
- Suarez Avila, L. F. (Febrero de 2013). Guía para una gestión efectiva de los riesgos en el trabajo de obra. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- TBG Cía. Ltda. (2013). *Informe anual de gestión SSA*. Quito.
- Yupanqui, L., Ynoñan, P., Gallegos, L., Caro, E., & Chamochoy, W. (2011). *Diagnóstico situacional en seguridad y salud en el trabajo Perú*. Lima: Los Ángeles Press.
- Zuñiga Cáceres, J. L., & Jaramillo Zumbana, B. G. (2013). Estandarización de las inspecciones técnicas y de seguridad industrial de los equipos de reacondicionamiento de pozos que operan en el Ecuador. Quito.

ANEXOS

Table with columns: AREA, PROCESO, PUESTO DE TRABAJO, ACTIVIDADES, SITUACION, INCIDENCIA, TIPO DE EXPOSICION, FRECUENCIA, DUREZA, VIBRACION, TEMPERATURA, HUMEDAD, RUIDO, ILUMINACION, VENTILACION, MOVILIDAD, ESTRESO, FACTORES FISICOS, FACTORES MECANICOS, FACTORES QUIMICOS, FACTORES BIOLÓGICOS, FACTORES PSICOLÓGICOS, FACTORES PSICOFÍSICOS, FACTORES SOCIOPOLÍTICOS, ESTIMACIÓN DEL RIESGO (ALTA, MEDIA, BAJA).



