



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

**DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO**

**“POSTURAS FORZADAS Y LA APARICIÓN DE LESIONES MUSCULO
ESQUELÉTICAS LUMBARES EN LOS CUÑEROS DURANTE LA
ACTIVIDAD DE CORRIDA DE TUBERÍA EN UNA EMPRESA DE
REACONDICIONAMIENTO DE POZOS PETROLEROS DURANTE EL AÑO
2013”**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN SEGURIDAD Y
PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO**

Autor

Robbie Ernesto Esparza Salinas

Director

Jorge Albán Villacís MD, MPH, ME, PhD(c)

Quito - Ecuador

2015

CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, Robbie Ernesto Esparza Salinas, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional. Además, de acuerdo a la ley de Propiedad Intelectual, todos los derechos del Presente Trabajo de Grado, por su reglamento y normatividad institucional vigente, pertenecen a la Universidad Tecnológica Equinoccial.

Robbie Ernesto Esparza Salinas

C.I. 170508136-0

INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por el señor Robbie Ernesto Esparza Salinas, previo a la obtención del Grado de Magister 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 treinta días del mes de abril del 2015.

Jorge Albán Villacís MD, MPH, ME, PhD(c)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a las empresas de Reacondicionamiento y Perforación de Pozos petroleros, por abrirme las puertas y poder desarrollar el estudio en sus trabajadores, así mismo por haberme dado la oportunidad de seguir con mi formación mientras tuve un espacio laboral dentro de su organización.

A la Universidad Tecnológica Equinoccial, Dirección General de Posgrados, por contribuir en mi formación profesional.

Finalmente, agradezco a mi tutor Doctor Jorge Albán Villacís quién me ayudo y dedicó su tiempo al desarrollo de éste trabajo mediante todos los medios posibles.

DEDICATORIA

A Dios por haberme guiado por el camino correcto y bendecido con salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi esposa, a mis padres y a cada uno de los que forman parte de mi familia; por haberme apoyado, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor incondicional en todo momento.

RESUMEN

La investigación se la realizó en equipos de reacondicionamiento de pozos petroleros en el Distrito Amazónico en las provincias de Sucumbios y Francisco de Orellana en donde se desarrollan las actividades de las empresas por más de 10 años.

En el desarrollo de las actividades de los equipos de reacondicionamiento de pozos las posturas forzadas son de alta frecuencia en los cuñeros y encuelladores, pero en donde se han presentado trastornos musculoesqueléticos es en los cuñeros dentro de las estadísticas médicas de las compañías. El trabajo que desarrolla el cuñero, obliga al trabajador a tomar posiciones incómodas, realizar movimientos repetitivos y manipular cargas superiores al límite permisible.

Para el estudio se tomó una población total de 21 cuñeros, que corresponden a los tres equipos evaluados con 7 integrantes en cada equipo.

Los trabajadores de las cuadrillas tienen horarios de 14 días de labores por 7 días de descanso, de estos 14 días laborables, deben cumplir con 7 días de turnos diurnos (06H00 a 18H00) y los últimos 7 días de turno nocturno (18H00 a 06H00).

El análisis de los riesgos ergonómicos se realizó por medio del método validado y reconocido como REBA, el mismo que indica que si existe probabilidad de lesiones musculoesqueléticas por este tipo de trabajo.

Durante este estudio se le direccionó a los trabajadores investigados que realicen sus actividades de manera normal, para esto todas las evaluaciones y estudios se realizaron en horario diurno y nocturno previa la autorización de las autoridades del equipo de reacondicionamiento, sin afectar el desempeño normal de trabajo del personal.

En la primera fase se realizó la encuesta al personal de la posición de cuñero de las tres cuadrillas que tienen los equipos de perforación y la entrevista al personal con mayor experiencia como son los supervisores de 12 horas quien aportaron con su experiencia con referencia a las posiciones

forzadas que el cuñero debe realizar, ya que ellos también realizaron esta labor como parte de su formación, previo a ser supervisores, en este análisis se obtuvo importante información y datos que pueden influir en la aparición de lesiones musculoesqueléticas como son la edad, peso, estatura y la antigüedad del trabajo de los cuñeros.

De igual manera las condiciones extra laborales tales como los trabajos anteriores que tuvieron algunos cuñeros anteriormente, donde realizaron trabajos con posturas forzadas así como también otras actividades no laborales o en jornada descanso que desarrollan los cuñeros como actividades deportivas o de trabajos de agricultura en su fincas, ya que existen cuñeros que tiene su residencia en las zonas del oriente ecuatoriano.

En la segunda fase del trabajo de campo, se evaluaron los riegos mediante la aplicación del método validado. Los resultados de esta evaluación ergonómica evidencian que existe un Riesgo Alto método REBA.

Las recomendaciones indicadas en el estudio están orientadas a evitar las lesiones musculoesqueléticas, así como mejorar tanto el ambiente laboral como las condiciones de trabajo.

La implementación de las medidas preventivas y organizativas así como la capacitación continua del personal sobre la no adopción de posturas inadecuadas o posturas forzadas, deben ser tomadas en cuenta por las empresas con el afán de evitar enfermedades profesionales, las mismas que pueden significar pérdidas tanto de producción como de dinero en términos de indemnizaciones o rehabilitaciones de sus trabajadores.

La aceptación de implementación de programas como: pausas activas, nutrición y control de peso y de recreación después de la jornada laboral, con el fin de mejorar la condición física del trabajador y mejorar el ambiente de trabajo queda a disposición de las empresas exclusivamente.

ABSTRACT

The research was conducted in the workover rigs oil wells in the Amazon District in the provinces of Sucumbios and Orellana where business activities are developed for over 10 years.

In developing the activities of workover equipment awkward postures are high recurrence floorman and derrinckman, but where there have been musculo skeletal disorders is floorman in medical statistics of the companies. The work that the floorman, forcing the worker to take uncomfortable positions, repetitive movements and handle higher loads, the permissible limit.

For the study a total population of 21 floorman, corresponding to the three teams evaluated with 7 members on each team was taken.

Workers crews have schedules 14 days of work for 7 days off, of these 14 working days, must meet seven days of day shifts (06H00 to 18H00) and the last seven days of night shift (18H00 to 06H00) .

The ergonomic hazards analysis was performed using validated and recognized as REBA method, it indicates that if there is likelihood of skeletal muscle injury from this type of work.

During this study it was routed to the investigated workers performing their activities normally, for that all evaluations and studies were conducted in previous daytime and nighttime authorization authorities' workover rig, without affecting the normal performance of work staff.

In the first phase of the survey staff position floorman of the three crews that have rigs and interview staff with more experience such as 12-hour supervisors who contributed their experience with reference to the positions held forced the floorman must perform as they also performed this work as part of their training prior to being supervisors, in this analysis important information and data that can influence the onset of skeletal muscle injury was obtained as are the age, weight , height and length of work floorman.

Similarly extra working conditions such as previous work that had some floorman above, where they performed work with awkward postures as well as other non-work activities or day break that develop floorman as sports or

agricultural work on their farms because there floorman having his residence in areas of eastern Ecuador.

In the second phase of fieldwork, the risks were assessed by applying the validated method. The results of this ergonomic evaluation demonstrate a High Risk REBA method exists.

Recommendations made in the study are intended to prevent skeletal muscle injury and improve both the work environment and working conditions.

The implementation of preventive and organizational measures and continuous staff training on the failure to adopt awkward postures or forced prostrate, must be taken into account by companies in an effort to prevent disease professions, the same that can mean loss of both production and money in terms of compensation or rehabilitation of their workers.

Acceptance of program implementation as active breaks, nutrition and weight management and recreation after working hours, in order to improve the physical condition of the worker and improve the work environment is available to businesses only.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----------|
| TABLA DE CONTENIDO | X |
| CAPITULO I | 1 |
| 1. INTRODUCCION | 1 |
| 1.1 Planteamiento del problema | 1 |
| 1.2 Formulación del problema | 4 |
| 1.3 Sistematización del problema | 4 |
| 1.4 Objetivo general | 5 |
| 1.5 Objetivos Específicos | 5 |
| 1.6 Justificación de la Investigación | 6 |
| 1.7 Alcance de la investigación..... | 6 |
| CAPITULO II | 7 |
| 2. MARCO DE REFERENCIA | 7 |
| 2.1 Marco Teórico..... | 7 |
| 2.1.1 Trastornos musculoesqueléticos | 11 |
| 2.1.2 Causas laborales de trastornos musculoesqueléticos | 12 |
| 2.1.3 Efectos sobre la Salud | 13 |
| 2.1.3.1 Trastornos en el hombro..... | 14 |
| 2.1.3.2 Trastornos en brazo y codo | 14 |
| 2.1.3.3 Trastornos en mano y muñeca..... | 15 |
| 2.1.3.4 Trastornos en columna | 15 |
| 2.1.3.5 Cadera y Rodilla..... | 17 |
| 2.1.3.6 Pierna, tobillo y pie | 17 |
| 2.1.3.7 La Ergonomía | 18 |
| 2.1.3.8 Proceso de Perforación del Pozo por el taladro objeto de Estudio..... | 20 |
| 2.2 Marco Conceptual | 22 |
| 2.3 Sistema Teórico..... | 27 |
| 2.3.1 Sistema de variables | 27 |
| 2.4 Hipótesis..... | 28 |
| 2.5 Marco Referencial | 28 |

| | |
|--|-----------|
| CAPITULO III | 34 |
| 3. MARCO METODOLÓGICO..... | 34 |
| 3.1 Metodología de la investigación..... | 34 |
| 3.1.1 Método REBA, Posturas Forzadas | 34 |
| 3.2 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos | 50 |
| 3.3 Población y muestra | 51 |
| 3.3.1 Confiabilidad y validez | 52 |
| 3.3.2 Prueba piloto..... | 52 |
| CAPITULO IV..... | 53 |
| 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS | 53 |
| 4.1 Análisis de Resultados de la encuesta y entrevista | 53 |
| 4.1.1 Análisis Univarial..... | 53 |
| 4.1.2 Análisis Bivarial..... | 70 |
| 4.1.3 Resultados de Entrevistas | 72 |
| 4.2 Evaluación ergonómica..... | 75 |
| 4.2.1 Método REBA para posturas forzadas..... | 75 |
| 4.2.1.1 Datos Generales de la evaluación | 77 |
| 4.2.1.2 Datos para la evaluación ergonómica | 78 |
| 4.2.1.3 Análisis de posiciones adoptadas en el puesto de trabajo de cuñero..... | 80 |
| CAPITULO V | 86 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 86 |
| 5.1 Conclusiones | 86 |
| 5.2 Recomendaciones | 90 |
| 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 93 |
| 7. ANEXOS..... | 96 |
| ANEXO 1: Operacionalización de Variables | 96 |
| ANEXO 2: Guía y Encuesta..... | 99 |
| ANEXO 3: Guía y entrevista | 102 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 3.1 Puntuación del Tronco..... | 38 |
| Tabla 3.2 Modificación de la puntuación del tronco..... | 38 |
| Tabla 3.3 Puntuación del cuello | 39 |
| Tabla 3.4 Modificación de la puntuación del cuello | 40 |
| Tabla 3.5 Puntuación de las piernas | 40 |
| Tabla 3.6 Modificación de la puntuación de las piernas | 41 |
| Tabla 3.7 Puntuación del brazo..... | 42 |
| Tabla 3.8 Modificación sobre la puntuación del brazo..... | 43 |
| Tabla 3.9 Puntuación del antebrazo | 44 |
| Tabla 3.10 Puntuación de la muñeca | 44 |
| Tabla 3.11 Modificación de la puntuación de la muñeca | 45 |
| Tabla 3.12 Puntuación inicial para el grupo A | 45 |
| Tabla 3.13 Puntuación inicial para el grupo B | 46 |
| Tabla 3.14 Puntuación para la carga o fuerzas | 46 |
| Tabla 3.15 Modificación de la puntuación para carga o fuerzas..... | 46 |
| Tabla 3.16 Puntuación tipo de agarre | 47 |
| Tabla 3.17 Puntuación en función de las puntuaciones A y B..... | 47 |
| Tabla 3.18 Puntuación del tipo de actividad muscular | 48 |
| Tabla 3.19 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida | 49 |
| Tabla 4.1 Edad de los trabajadores..... | 54 |
| Tabla 4.2 Peso de los trabajadores (lbr) | 55 |
| Tabla 4.3 Estatura de los trabajadores..... | 56 |
| Tabla 4.4 Antigüedad en el trabajo..... | 57 |
| Tabla 4.5 Levantamiento de cargas superiores a 23 kg..... | 58 |
| Tabla 4.6 Actividades con posturas forzadas | 59 |
| Tabla 4.7 Actividades con movimientos repetitivos | 60 |
| Tabla 4.8 Dolores lumbares en los cuñeros | 61 |
| Tabla 4.9 Lesiones en la región lumbar | 62 |
| Tabla 4.10 Tiempo de exposición en posturas forzadas | 63 |
| Tabla 4.11 Actividades de posturas forzadas en otras empresas | 65 |

| | |
|--|----|
| Tabla 4.12 Frecuencia de actividades deportivas o de esfuerzo físico que el trabajador realiza en su descanso..... | 66 |
| Tabla 4.13 Utilización de equipo de protección para proteger la columna | 67 |
| Tabla 4.14 Capacitación y entrenamiento del puesto de trabajo..... | 68 |
| Tabla 4.15 Existencia de mecanismos de ayuda | 69 |
| Tabla 4.16 Relación de movimientos repetitivos con respecto a las dolencias lumbares..... | 70 |
| Tabla 4.17 Relación entre dolores de espalda y las lesiones lumbares | 70 |
| Tabla 4.18 Relación entre posturas forzadas y lesiones lumbares | 71 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 3.1 Posiciones del Tronco | 38 |
| Figura 3.2 Posiciones que modifican la puntuación del tronco..... | 38 |
| Figura 3.3 Posiciones del cuello..... | 39 |
| Figura 3.4 Posiciones que modifican la puntuación del cuello | 39 |
| Figura 3.5 Posiciones de las piernas..... | 40 |
| Figura 3.6 Angulo de flexión de las piernas | 41 |
| Figura 3.7 Posiciones del brazo | 42 |
| Figura 3.8 Posiciones que modifican la puntuación del brazo..... | 43 |
| Figura 3.9 Posiciones del antebrazo | 43 |
| Figura 3.10 Posiciones de la muñeca | 44 |
| Figura 3.11 Torsión o desviación de la muñeca..... | 45 |
| Figura 3.12 Flujo de obtención de puntuaciones en el método REBA | 49 |

INDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 4.1 Edad de los trabajadores | 54 |
| Gráfico 4.2 Peso de los trabajadores | 55 |
| Gráfico 4.3 Estatura de los trabajadores | 56 |
| Gráfico 4.4 Antigüedad de los trabajadores | 57 |
| Gráfico 4.5 Levantamiento de cargas superiores a 23 kg | 59 |
| Gráfico 4.6 Actividades con posturas forzadas | 60 |
| Gráfico 4.7 Actividades con movimientos repetitivos | 61 |
| Gráfico 4.8 Dolores lumbares en los cuñeros..... | 62 |
| Gráfico 4.9 Lesiones en región lumbar..... | 63 |
| Gráfico 4.10 Tiempo de exposición en posturas forzadas..... | 64 |
| Gráfico 4.11 Actividades de posturas forzadas en otras empresas..... | 65 |
| Gráfico 4.12 Frecuencia de actividades deportivas o de esfuerzo físico que el trabajador realiza en su descanso..... | 66 |
| Gráfico 4.13 Utilización de equipo de protección personal para proteger la columna..... | 67 |
| Gráfico 4.14 Capacitación y entretenimiento del puesto de trabajo | 68 |
| Gráfico 4.15 Existencia de mecanismos de ayuda | 69 |
| Gráfico 4.16 Relación entre dolores de espalda y las lesiones lumbares | 71 |
| Gráfico 4.17 Relación entre las posturas forzadas y lesiones lumbares | 72 |

CAPITULO I

1. INTRODUCCION

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las posturas forzadas en numerosas ocasiones originan trastornos musculoesqueléticos. Estas molestias musculoesqueléticas son de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente; se localizan fundamentalmente en el tejido conectivo, sobretodo en tendones y pueden también dañar o inflamar nervios; impedir el flujo sanguíneo a través de venas y arterias. Son frecuentes en la zona de hombros y cuello.

Los trastornos del sistema musculoesqueléticos relacionados con el trabajo se refieren a trastornos musculoesqueléticos desarrollados como resultado de la exposición a estrés físico en alguna parte del cuerpo ocurrida durante períodos de tiempo prolongados. (Hagberg y col., 1995)

El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH), señala que los trastornos o desórdenes músculo-esqueléticos incluyen un grupo de condiciones que involucran a los nervios, tendones, músculos, y estructuras de apoyo como los discos intervertebrales. Representan una amplia gama de desórdenes que pueden diferir en grado de severidad. (NIOSH, 1997).

Muchos expertos en salud y seguridad ocupacional proponen diseñar demandas del trabajo, para adecuarse a las capacidades del trabajador basados en principios ergonómicos para reducir la incidencia de esos problemas de salud y seguridad, ya que ocupan la tercera parte de todas las lesiones y enfermedades ocupacionales a nivel mundial. (OPS, 1996).

Para el año 1996 la Organización Panamericana de la Salud (OPS) refiere que toda esta actividad conlleva a esfuerzos, cargas físicas y mentales

importantes en los trabajadores que las realizan, lo que se traduce en trastornos musculo esqueléticos, ya identificados como problemas de origen ergonómico y son debidas básicamente a un mal diseño del lugar de trabajo, de las herramientas usadas, a la organización del trabajo y en general, a malos métodos para llevar a cabo el trabajo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha dicho de los trastornos musculoesqueléticos, o más correctamente de las enfermedades ósteo-musculares, que son multifactoriales para indicar que hay un gran número de factores de riesgo que contribuyen a causarlas: factores del entorno físico, de la organización del trabajo, psicosociales, individuales y socioculturales. Esta naturaleza multifactorial es la razón más importante de la controversia existente en torno a la relación de estos trastornos con el trabajo, y a su importancia en el desarrollo de la enfermedad.

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (TME) han sido definidos de diferentes modos pero vamos a citar algunas que nos ayudarán a nuestro estudio.

Así, la citada OMS, los ha definido como:

Por TME se entienden los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de dolencias, desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles y discapacitantes (OMS, 2004)

Otra definición a tener presente es la de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo:

Los TME de origen laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla. (OSHA-Europa, 2007).

Según se ha demostrado las exigencias físicas en el trabajo determinan la carga física objetiva o carga externa y la carga física interna que el trabajo representa para el individuo. Pueden ser entendidas como manipulación

manual, esfuerzos físicos, posturas forzadas y traumatismos repetitivos. Su evaluación y conocimiento es comprensible desde aproximaciones biomecánicas (comportamiento del sistema músculo esquelético) desde las cargas de esfuerzo o cantidad de trabajo (variables metabólicas y cardiovasculares) y desde un enfoque psicofísico. (Astrand, 1960; Christensen, 1995).

El estudio de la carga física se basa en los tipos de trabajo muscular, que son el estático y el dinámico. La carga estática viene determinada por las posturas, mientras que la carga dinámica está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas. (Astrand y Rodalh, 1970).

Durante el desempeño diario del ejercicio ocupacional el trabajador está expuesto a diversos factores de riesgo, destacándose entre ellos los disergonómicos los cuales pueden generar, entre otras consecuencias, lesiones músculo-esqueléticas (LME), relacionadas con traumatismos acumulativos causantes de dolor e inflamación aguda o crónica de tendones músculos cápsulas o nervios, afectando particularmente, mano, muñeca, codo, hombro o tronco. Dichas lesiones están representadas por un amplio rango de trastornos que varían de síntomas leves hasta las graves condiciones crónicas incapacitantes (Armstrong, Silverstein, 1987; López, 2000).

La Industria petrolera constituye para los países de América Latina, la columna vertebral de su economía, la mayor fuente de generación de riqueza y su mayor entrada de divisas frescas. (Barberii, 1998). El trabajar en estas empresas conlleva una serie de riesgos, por la alta exigencia física, que pueden ocasionar trastornos musculo esqueléticos, debido a las características de trabajo muy particulares, donde los trabajadores laboran con equipos pesados que determinan un gran volumen, que dificulta la fácil manipulación, entre ellos destacan taladros, llaves de torsión y otras herramientas cuyo menor peso sobrepasa los 30 Kg., lo cual genera condiciones de riesgo. (Troconis y Col. 2008).

A pesar de la automatización y mecanización en la industria actual, la carga física es una de las causas más frecuentes que provocan trastornos

musculoesqueléticos y lesiones en muñecas, brazos, hombros, cuello y espalda entre los trabajadores industriales, que además provoca pérdida de tiempo y dinero a las industrias, así como incremento en los costos de producción (Manero y Rodríguez,2005).

En este sentido, los trabajadores de los taladros de perforación de pozos petroleros, están expuestos a una serie de riesgos, tales como: la exposición a radiaciones ultravioletas, posturas inadecuadas, levantamiento de cargas durante la actividad, suspensión prolongada en el taladro, estrés por la concentración en la tarea, monotonía y otros, a esto se añaden las dificultades cotidianas ligadas a la organización del trabajo como: sobrecarga, problemas de comunicación entre los trabajadores y superiores, así como los horarios, la rotación de turno y la jornada nocturna. (Borges, 1998).

En consecuencia, se presenta esta investigación cuyo objetivo primordial es determinar los trastornos musculo esqueléticos lumbares en los cuñeros debido a posturas forzadas durante la actividad corrida de tubería; en una empresa de reacondicionamiento de pozos petroleros durante el año 2013 debido a que no existen datos ni estadísticas sobre esta relación en el Ecuador.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la relación entre las posturas forzadas y la aparición de lesiones musculoesqueléticas lumbares en los cuñeros durante la actividad de corrida de tubería en una empresa de reacondicionamiento de pozos petroleros durante el año 2013?

1.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

1. ¿Cuáles son las características como edad, antigüedad, peso, talla y patologías preexistentes de los cuñeros que se encuentran expuestos a posturas forzadas durante la corrida de tubería?

2. ¿Cómo inciden los movimientos repetitivos en la aparición de lesiones musculoesqueléticas en los cuñeros durante la corrida de tubería?
3. ¿Cuánto tiempo de la jornada laboral está expuesto el trabajador a las posturas forzadas durante la corrida de tubería?
4. ¿Qué elementos estructurales y funcionales ha dotado la empresa al cuñero para prevenir lesiones?
5. ¿Qué los elementos estructurales y funcionales debería tener una propuesta técnica para prevenir lesiones musculoesqueléticas producidas por las posturas forzadas durante la corrida de tubería?

1.4. OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre las posturas forzadas y la aparición de lesiones musculoesqueléticas lumbares en los cuñeros durante la actividad de corrida de tubería en una empresa de reacondicionamiento de pozos petroleros durante el año 2013

1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las características de edad, antigüedad, peso, talla y patologías preexistentes de los cuñeros que se encuentran expuestos a posturas forzadas durante la corrida de tubería
- Reconocer las posturas forzadas inadecuadas más frecuentes que producen lesiones musculoesqueléticas en los cuñeros durante la corrida de tubería
- Identificar el tiempo de la jornada laboral al que el cuñero está expuesto a posturas forzadas durante la corrida de tubería
- Determinar los elementos estructurales y funcionales que ha dotado la empresa al cuñero durante la corrida de tubería para prevenir lesiones.
- Establecer los elementos estructurales y funcionales que debería tener una propuesta técnica para prevenir lesiones musculoesqueléticas producidas por las posturas forzadas durante la corrida de tubería

1.6. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Este estudio tiene por objeto relacionar las posturas forzadas con la aparición de las lesiones musculoesqueléticas en la región lumbar en el cuñero, de la cual no se tiene ningún tipo de estadísticas o mediciones en el ámbito local.

Los resultados obtenidos nos indicarán esta si inciden las posturas forzadas en la aparición de lesiones en la región lumbar en los cuñeros durante la corrida de tubería que es muy frecuente en este tipo de actividad petrolera.

Los resultados obtenidos pueden demostrar múltiples lesiones no tolerables que afecten la salud a los cuñeros y aumento de costos en los programas de prevención de la empresa.

Al no tener estadísticas de este tipo de relaciones de las posturas forzadas y la aparición de lesiones en la región lumbar de los cuñeros, será un aporte para la industria petrolera.

Al finalizar esta evaluación se podrá revisar los procedimientos operativos para la corrida de tubería en la actividad de reacondicionamiento de pozos petroleros, programas de prevención en temas de seguridad y salud ocupacional que permitan disminuir los riesgos de trabajo y enfermedades laborales.

1.7. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación actual tiene como objetivo principal evidenciar la relación entre posturas forzadas y la aparición de lesiones musculoesqueléticas lumbares en los cuñeros durante la actividad de corrida de tubería en una empresa de reacondicionamiento de pozos petroleros, para esto se consideraron a los 21 cuñeros como los sujetos a investigar. La determinación de que sean los cuñeros los elegidos para el estudio se realizó en base al análisis de los profesiogramas que posee el Departamento de Recursos Humanos de la empresa.

CAPITULO II

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. MARCO TEÓRICO

Fernández (1998), presentó un trabajo titulado “Capacidad Física y Compromiso Fisiológico de Trabajadores en la producción de pinturas Valencia, 1996”. La investigación arrojó que más de un 75% por ciento de los operarios se les determinó valores entre normal y alto en su capacidad física de trabajo. Resultó relevante el estudio de la patología músculoesquelética en la población basado en la adopción de diversas posturas, el levantamiento de cargas, el predominio del trabajo estático sobre el dinámico y los momentos de esforzamiento observados. Son las artralgias, dorsalgias, lumbalgias y las contracturas musculares los trastornos más frecuentes.

Canibe (2001), en su estudio “Lesiones músculoesqueléticas en los trabajadores de la división de hornos de cocción CVG Venalum”, obtuvo los siguientes resultados: el mayor número de casos se presentó en edades comprendidas entre 31 y 40 años de edad, el cargo con mayor riesgo para lesiones músculoesqueléticas fue el de operador de hornos especializados representando el 65,6 % de los 55 trabajadores en el estudio, 35 tienen como antecedentes laborales riesgos no ergonómicos, la patología Lumbar fue la lesión mayormente diagnosticada con 73%, finalmente un total de 20 trabajadores de los 37 con resonancia magnética alterada correspondió a hernias discales.

Carrillo (2002), en su estudio titulado “Condiciones de trabajo y lesiones músculoesqueléticas en trabajadores de empresa metalmecánica”. Evaluó las condiciones de trabajo y determinó los factores de riesgos existentes en relación con aparición de lesiones músculoesqueléticas en un grupo de trabajadores del área de mecanizado de cocos y punta de eje de una empresa metalmecánica. Concluyó que: en el estudio de postura y movimientos de las

tareas evaluadas en las dos áreas, la postura que prevaleció en los puestos de trabajo fue la posición de pie normal sin carga, seguido de la posición con brazos extendidos y en tercer lugar la posición de brazos por encima de los hombros. Estas posturas son propias del proceso y el de trabajo que realizan.

Atenógenes y Cols., (2002), publicaron una investigación titulada: "Lumbalgia en trabajadores. Epidemiología.", su objetivo principal fue determinar la prevalencia y factores asociados con la lumbalgia en trabajadores en activo. Entre los resultados obtenidos tenemos: la lumbalgia presentó una prevalencia de 42 %; 63.2 % se trató de hombres, más de 70 % menores de 40 años de edad; 58.7% señaló haber levantado objetos pesados como la causa primaria de la lumbalgia ($p=0.001$, OR = 233.54); 59.8 % inició con el padecimiento en el área laboral ($p = 0.001$). Para estos autores las conclusiones fueron que en la zona geográfica estudiada, la lumbalgia constituye un problema grave de salud que requiere establecer medidas para limitar su impacto negativo.

Sáez y Cols., (2004), realizaron un estudio sobre la prevalencia de lesiones músculo-esqueléticas y factores de riesgo en trabajadores de plantas procesadoras de crustáceos en Chile, donde señalaron las tareas críticas desde el punto de vista músculo-esquelético, a las cuales se les determinó el riesgo de lesiones de extremidad superior mediante la aplicación de herramientas ergonómicas como StrainIndex, RULA (Rapid Upper Lim Assessment) y OCRA (Occupational Repetitive Action). Por otro lado, se reunió la evidencia clínica de riesgo por movimientos repetitivos con un examen físico y músculo-esquelético.

Dávila (2005), en su estudio "Capacidad física y compromisos fisiológicos de los linieros pertenecientes a la gerencia de transmisión central de una empresa de energía eléctrica", plantea como objetivo general determinar la capacidad física y los compromisos fisiológicos de los linieros de la zona III del área de transmisión central de una empresa de energía eléctrica, afirma cifras de normal capacidad física para el trabajo en un 62% del total en estudio; a pesar de que 71% de ellos, se encuentran según el índice de masa

corporal, en la categoría de obesidad leve o moderada, 24%, presentan una baja capacidad física para el trabajo.

Manero y Rodríguez (2005), realizaron un estudio, titulado "Un modelo simple para la evaluación integral del riesgo a lesiones músculo-esqueléticas (MODSI), en dos grupos de trabajo que realizaban actividades laborales en condiciones diferentes. Las condiciones de trabajo en ambos grupos fueron evaluadas y un estudio de la demanda biomecánica (Fuerza, Postura, Movimiento Repetitivo), del compromiso cardiovascular (Frecuencia Cardíaca) y de la percepción del esfuerzo fueron realizados. Los resultados demuestran que solo el estudio de la demanda biomecánica es insuficiente para destacar los factores de riesgo presentes en el trabajo que están relacionados con la aparición de lesiones musculoesqueléticas (LME). La intensidad del trabajo físico, la influencia del entorno laboral, el efecto acumulativo del trabajo.

Hómez (2005), en su trabajo titulado "Guía para la identificación de factores de riesgo biomecánicos causantes de lumbalgia ocupacional en personal de enfermería de áreas críticas de un hospital público", a partir de los resultados obtenidos, se determinó como principales factores de riesgo biomecánicos causantes de lumbalgia ocupacional, la manipulación de pacientes, la repetitividad o frecuencia de las tareas y las posturas inadecuadas adoptadas durante la actividad laboral, y se procedió a analizar, organizar y compilar los elementos que debían ser incluidos en el desarrollo de la propuesta objeto de estudio.

Morken, Mehlum y Moen (2007), en su investigación titulada "Work-related musculoskeletal disorders in Norway's offshore petroleum industry" analizaron el número de trastornos musculoesqueléticos de origen laboral, los factores de riesgo y la exposición y relacionarlo con el cargo, en un período de 1992 al 2003. Se encontraron 3.131 nuevos trastornos musculoesqueléticos de origen laboral (47%). El número de trastornos músculo esqueléticos de origen laboral variaba considerablemente de un año a otro, trastornos de las extremidades superiores representaban el 53% y de ellos el 20% de todos los trastornos musculoesqueléticos fueron de origen laboral. Los trastornos de las extremidades inferiores representaron el 16%, de los cuales predominaron los

trastornos de rodilla (12% de todos los casos), la categoría profesional fueron los trabajos de mantenimiento (40%) y hostelería (21%), los tipos más frecuentes de exposición fueron: alto volumen de trabajo físico, trabajo repetitivo y caminar sobre superficies duras o subir escaleras.

La ergonomía comenzó a plantearse a comienzos del siglo XX con los trabajos de Taylor sobre racionalización del trabajo, desarrollándose como ciencia a finales de la segunda guerra mundial, cuando en el diseño de sistemas los ingenieros comenzaron a tener en cuenta los aspectos fisiológicos y psicológicos del comportamiento humano y sus adaptaciones al entorno y las condiciones laborales. Se considera que la manipulación manual de toda carga que pese más de 3 kg puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar no tolerable, ya que a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas muy frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc.), podrían generar un riesgo. (Llaneza, 2007)

Troconis y Cols. (2008), Publicaron un trabajo sobre la valoración postural y riesgo de lesión músculo esquelética en trabajadores de una plataforma de perforación petrolera lacustre, en el lago de Maracaibo el cual fue un estudio descriptivo de corte transversal en trabajadores masculinos en los diferentes puestos de trabajo de la referida plataforma, mediante la aplicación del método REBA (Rápida Evaluación de Cuerpo Entero).

En el principio de la industrialización, se comenta que, las empresas se enfocaban únicamente en el nivel de producción a corto plazo, priorizando la cantidad de productos que podían adquirir en un periodo de tiempo con una cantidad de recursos naturales dejando de lado uno de los factores más importantes que influyen en un proceso productivo, el recurso humano. Es así que, mientras la tecnología avanzaba, se hizo obligatorio el desarrollo de un método de diseño que abreviara o remplazara por completo el antiguo proceso. (Ramírez, 2008)

Al principio las necesidades fisiológicas se solucionaban; sin embargo, el sistema social de ese entonces las convirtió en apetencias, con un extenso campo de complejidad, donde se identificaba al hombre como el diseñador y

fabricante de artefactos que magnificaban sus facultades y así, sobrepasar sus propias limitaciones para solucionar sus apetencias. Es así que, a fines del siglo XIX, se propone una disciplina de carácter científico como resultado de una aplicación conjunta de ciencias biológicas y ciencias de ingeniería para asegurar entre el hombre y el trabajo una óptima adaptación mutua con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su propio bienestar, la Ergonomía. (Ramírez, 2008)

2.1.1. TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

Los trastornos musculoesqueléticos se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados como en los que están en vías de desarrollo, afectan a la calidad de vida de la mayoría de las personas durante toda su vida, y su coste anual es grande, por lo tanto, su prevención sería muy rentable. Para alcanzar este objetivo es preciso conocer a fondo el sistema musculoesquelético sano, sus enfermedades y los factores de riesgo de los trastornos musculoesqueléticos. (Hansen y Jensen, 1993). En nuestro país, el 75 % de las enfermedades laborales corresponden a trastornos musculoesqueléticos. (INPSASEL, 2006).

Los trastornos musculoesqueléticos son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en el cuello, espalda, hombros, codos, puños y manos donde el síntoma predominante es el dolor, asociado a inflamación, pérdida de fuerzas y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos. Estos trastornos por lo general son de carácter crónico. (Tomasina, 2008).

En ellos encontramos una serie de alteraciones que se presentan en los músculos como mialgias, calambres, contracturas y rotura de fibras; en los tendones y ligamentos como tendinitis, sinovitis, tenosinovitis, roturas, esguinces y gangliones; en las articulaciones, las artrosis, artritis, hernias discales y bursitis, además de los atrapamientos y estiramientos de los nervios y los trastornos vasculares. (Cantero, López y Pinilla, 2003)

La inflamación de los tendones es frecuente en la muñeca, el antebrazo, el codo y el hombro, como consecuencia de períodos prolongados de trabajo repetitivo y estático. Si son los ligamentos los que se alteran se producen esguinces o estiramientos, con o sin desgarramientos ligamentosos, por torceduras articulares y sobrecargas musculares. Son frecuentes los trastornos artrósicos degenerativos de la columna, sobre todo en el cuello y la región dorsolumbar, más frecuente entre trabajadores que realizan trabajos manuales o físicos pesados. (Gemne y Saraste, 1987).

Los nervios pueden sufrir compresiones, atrapamientos y estiramientos produciendo alteraciones en toda la zona que inervan, produciendo síntomas motores o sensitivos más allá de donde se sitúa la lesión. Son frecuentes en la muñeca y el antebrazo y se producen por la sobrecarga de la repetitividad y la inmovilización. (Cantero, López y Pinilla, 2003)

2.1.2. CAUSAS LABORALES DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

Según Acosta (2008) ciertas características del ambiente de trabajo se han asociado con lesiones, estas características se le llaman factores de riesgo de trabajo e incluyen:

La Postura: es la posición que el cuerpo adopta al desempeñar un trabajo. Generalmente se considera que más de una articulación que se desvía de la posición neutral produce altos riesgos de lesiones.

Fuerza: las tareas que requieren fuerza pueden verse como el efecto de una extensión sobre los tejidos internos del cuerpo, por ejemplo, la compresión sobre un disco espinal por la carga. Generalmente a mayor fuerza, mayor grado de riesgo.

Velocidad/Aceleración: la velocidad angular es la rapidez de las partes del cuerpo en movimiento. Este factor asociado a las posturas, la carga y la fuerza puede afectar la salud del trabajador.

Repetición: la repetición es la cuantificación del tiempo de una fuerza similar desempeñada durante una tarea. Por ejemplo, un trabajador de ensamble puede producir 20 unidades por hora. A mayor número de repeticiones, mayor grado de riesgo.

Duración: es la cuantificación del tiempo de exposición al factor de riesgo. La duración puede verse como los minutos u horas por día que el trabajador está expuesto al riesgo. La duración también se puede ver cómo los años de exposición de un trabajo al riesgo.

Tiempo de recuperación: es la cuantificación del tiempo de descanso, desempeñando una actividad de bajo estrés o de una actividad que lo haga otra parte del cuerpo descansada. Las pausas cortas de trabajo tienden a reducir la fatiga percibida.

Vibración segmentaria: se define como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. La vibración puede causar una insuficiencia vascular de la mano y dedos (enfermedad de Raynaud) además de asociación con el síndrome del túnel del carpo.

Otros riesgos del puesto de trabajo: estrés laboral, monotonía laboral demandas cognoscitivas, organización del trabajo, carga de trabajo, horas de trabajo (carga, horas extras). Además existen factores no laborales como: fisiológicos, enfermedades de base, la edad, el sexo, enfermedades congénitas, deportes, hobbies, actividades extra laborales (construcción, agricultura). (Nieto, 1999).

2.1.3. EFECTOS SOBRE LA SALUD

En los trastornos musculoesqueléticos predomina el dolor como síntoma y consecuentemente una cierta alteración funcional. Pueden afectar a cualquier parte del cuerpo y su gravedad va desde la fatiga postural reversible hasta afecciones peri articulares irreversibles. En una primera fase dan síntomas de forma ocasional para más tarde instaurarse de forma permanente y crónica. En general, no se producen como consecuencia de traumatismos sino por sobrecarga mecánica de determinadas zonas lo que produce micro

traumatismos que ocasionan lesiones de tipo acumulativo que se hacen crónicas y disminuyen la capacidad funcional del trabajador. (Cantero, López y Pinilla, 2003).

Una vez que conocemos la naturaleza de los trastornos musculoesqueléticos y las zonas del cuerpo que se afectan con más frecuencia es importante conocer las alteraciones funcionales que producen en la columna vertebral, hombro, antebrazo, codo, mano, muñeca o miembros inferiores.

2.1.3.1. TRASTORNOS EN EL HOMBRO

En el hombro se unen cuatro tendones formando el “manguito de los rotadores” que se inflaman con los movimientos de elevación de los codos, en acciones repetidas de levantar y alcanzar con y sin carga y en actividades donde se tensan los tendones o se comprime la bolsa sub acromial produciéndose una tendinitis característica. Los movimientos repetidos de alcance por encima del hombro también producen la compresión de los nervios y los vasos sanguíneos que hay entre el cuello y el hombro produciendo el síndrome del manguito de los rotadores. No son infrecuentes las lesiones de la cápsula articular (Síndrome de Hombro Congelado). (Cantero, López y Pinilla, 2003).

2.1.3.2. TRASTORNOS EN BRAZO Y CODO

Están asociados con la inflamación a nivel de las inserciones musculares en el epicóndilo del codo relacionada con el sobreuso o traumatismo directo sobre la zona. La epicondilitis lateral, "codo de tenis": inflamación de las inserciones musculares del extensor común. La epicondilitis medial, "codo de golfista": inflamación de las inserciones musculares pronadores flexor en la cara interna del codo. (Cantero, López y Pinilla, 2003).

2.1.3.3. TRASTORNOS EN MANO Y MUÑECA

La excesiva tensión, flexión, el contacto con una superficie dura o las vibraciones sobre un tendón puedan producir tendinitis o tenosinovitis que incluye la producción excesiva de líquido sinovial que comprime y produce dolor.

El síndrome de De Quervain, aparece en los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar al combinar agarres fuertes con giros o desviaciones cubitales y radiales repetidas de la mano. El dedo en resorte es el bloqueo de la extensión de un dedo de la mano por un obstáculo generalmente en la cara palmar que afecta a los tendones flexores. (Louis, 1992).

El síndrome del canal de Guyon se produce al comprimirse el nervio cubital cuando pasa a través del túnel Guyon en la muñeca. El síndrome del túnel carpiano se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca, por el que pasan el nervio mediano, los tendones flexores de los dedos y los vasos sanguíneos. (Cantero, López y Pinilla, 2003).

2.1.3.4. TRASTORNOS EN LA COLUMNA

La columna vertebral sirve de soporte corporal para los movimientos del tronco, soporta la cabeza y se relaciona con los hombros a través de la cintura escapular. Además, tiene la función de proteger la médula espinal en su trayecto por el canal raquídeo. Todas estas funciones determinan el tipo de lesiones que se van a producir con más frecuencia como son la artrosis y el deterioro de los discos intervertebrales. (Cantero, López y Pinilla, 2003).

La columna cervical realiza los movimientos de flexión, extensión, lateralidad y giro con cierta amplitud, no soporta grandes presiones y su función principal es la de sostener la cabeza que por su peso tiende a caer hacia delante lo que obliga a la musculatura de la nuca a mantenerse en constante actividad estática. Así, el Síndrome Cervical (Cervicalgias) se origina por tensiones repetidas de los músculos elevador de la escápula y del trapecio en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la

cabeza repetida o sostenidamente, o cuando el cuello se mantiene en flexión. (Cantero, López y Pinilla, 2003).

La Columna Dorsal forma parte de la jaula torácica que protege los pulmones y el corazón. (Cantero, López y Pinilla, 2003).

La Columna Lumbar está preparada para soportar compresiones pero no para los movimientos de rotación que son el origen de las lesiones por cizallamiento en los discos intervertebrales. Éstos disminuyen su tamaño y elasticidad, deformándose y comprimiendo los nervios raquídeos que proceden de la médula espinal y salen entre las vértebras. La lumbalgia aparece cuando se adoptan malas posturas, se permanece sentado mucho tiempo (trabajo estático) y se manejan cargas con frecuencia (trabajo dinámico), se favorece con la vida sedentaria, el sobrepeso y la insatisfacción en el trabajo. Existen lumbalgias de causas mecánicas e inflamatorias. (Cantero, López y Pinilla, 2003).

El dolor mecánico (90% de los casos) suele iniciarse de forma aguda, y se puede relacionar con un acontecimiento específico, es decir: empeora con los movimientos, mejora con el reposo, puede exacerbarse con el decúbito y mejorar cuando se adopta una postura adecuada, no despierta al paciente en la noche, puede ser con compromiso radicular (9%), sin compromiso (80%) o mixto (11%). El dolor inflamatorio (10% de los casos) suele iniciarse de manera progresiva y gradual, sin causa aparente, además de poseer las siguientes características: empeora con los movimientos y no mejora con el reposo, se puede acompañar de rigidez matutina de más de 30 minutos, puede acompañarse de signos de alerta como: astenia, anorexia, fiebre, pérdida de peso, es necesario descartar patologías asociadas.

Otra patología importante es la hernia discal que es una protrusión del disco intervertebral en el canal raquídeo produciendo compresión de la médula y los nervios raquídeos. Se presenta con mayor frecuencia en la región lumbar y cervical. El pinzamiento de un nervio es una compresión que se produce por procesos mecánicos cuyas causas más frecuentes son la hernia discal y alteraciones por artrosis vertebral de la columna cervical y lumbar.

2.1.3.5. CADERA Y RODILLA

En las personas jóvenes, el dolor en la región de la cadera se suele originar en los músculos, las inserciones tendinosas o las bolsas, mientras que en las personas de más edad el principal trastorno causante de dolor de cadera es la artrosis. (Vingard, 1991).

En la Bursitis trocantérea el dolor puede irradiarse hacia el muslo y simular un dolor ciático. En teoría es posible que una postura laboral especial ocasione el trastorno, pero no existen investigaciones científicas en este sentido. La rodilla es una articulación inestable, y depende para el apoyo, de ligamentos y músculos potentes además de los meniscos. Alrededor de la articulación de la rodilla existe una cápsula sinovial, y la articulación está protegida por varias bolsas. En las personas jóvenes son bastante frecuentes la bursitis rotuliana (en grupos profesionales que se arrodillan con frecuencia) y los síndromes de dolor femorrotuliano como el pez anserinus doloroso. (Vingard, 1991).

2.1.3.6. PIERNA, TOBILLO Y PIE

Las causas de los problemas suelen ser multifactoriales, aunque casi siempre proceden de factores biomecánicos, infecciones y/o enfermedades sistémicas.

Las deformidades del pie, la rodilla o la pierna, los cambios óseos y/o de los tejidos blandos que siguen a una lesión, la tensión excesiva como las producidas por el uso repetitivo, la inestabilidad o la rigidez y el calzado inadecuado son causas habituales de estos síntomas. (Michelsson, 2001).

Tendinitis del tendón de Aquiles suele ser debido a un uso excesivo del tendón de Aquiles. El tendón está expuesto a una carga excesiva, sobre todo en los deportes, lo que da lugar a cambios anatomopatológicos inflamatorios y degenerativos del tendón y de los tejidos circundantes, bolsas y paratendón. (Michelson, 2001).

2.1.3.7. LA ERGONOMÍA

Transformar el trabajo constituye la primera finalidad de la Ergonomía, y para esto utiliza un conjunto de conocimientos científicos relacionados al hombre y necesarios para la concepción de herramientas, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con un máximo de confort, seguridad y eficacia (OPS, 1994).

En ergonomía, la exigencia científica fundamental radica en la observación de situaciones reales de trabajo. Una vez consolidado el pre-diagnóstico, se inicia el análisis del proceso técnico y de la tarea de los trabajadores envueltos en el problema, posteriormente se realiza un plan de observación sistemática, con el objetivo de verificar las hipótesis levantadas y proceder al tratamiento y validación de los datos obtenidos hasta el momento.

El conocimiento del contexto industrial, económico y social de la empresa es imprescindible pues permite identificar los diferentes elementos que interactúan y sus implicaciones, así como definir el procedimiento metodológico que considere las especificidades de la empresa.

Cada trabajador imprime su marca personal en los objetivos que produce. Esta marca es el "saber hacer", la forma peculiar de usar las máquinas e instrumentos que permite al trabajador adjudicar significado a su trabajo. Cuando estas posibilidades son restringidas generan graves problemas en la salud del trabajador y en la producción.

Con la finalidad de evaluar los aspectos disergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos se han diseñado varias pruebas entre estas se encuentran el método del Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo (LEST), Rapid Upper Limb Assessment (RULA), entre otros. Uno de los métodos que se aplica y está validado internacionalmente es el método REBA (Rapid Entire Body Assessment). (Diego, 2006).

Este método fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney y publicado por la revista especializada *Applied Ergonomics* en el año 2000, es el resultado del trabajo conjunto de un equipo de ergónomos,

fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, que identificaron alrededor de 600 posturas para su elaboración. (Diego, 2006).

El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables. (Diego, 2006).

Para que se lleve a cabo la producción de petróleo, se requieren: localización geológica, perforación, refinación, transporte y distribución. De acuerdo a la temática planteada, sólo se va a describir brevemente el mecanismo sobre perforación. En cada una de las diferentes actividades que componen las operaciones petroleras (exploración, perforación, producción, refinación, petroquímica, transporte y mercadeo) es esencial poner en práctica normas de seguridad industrial. Esto tiene que ser así para resguardar la integridad física del personal, de los equipos e instalaciones y para mantener las operaciones sin interrupciones todo el tiempo posible (PETROECUADOR, 2008)

Según Petroecuador indica que la perforación y la producción se realizan en todo tipo de climas y en condiciones meteorológicas variables. Las cuadrillas de perforación tienen que trabajar en condiciones difíciles, expuestas a ruido, vibración, mal tiempo, riesgos físicos y averías mecánicas. La plataforma de perforación, la plataforma giratoria, y el equipo suelen estar resbaladizos y vibran debido al funcionamiento del motor y a la perforación, por lo que los trabajadores han de realizar movimientos precisos y cuidadosos. Existe el riesgo de resbalones y caídas desde lugares altos al trepar por la perforadora y la torre, así como riesgo de exposición a petróleo crudo, gas, lodo y humos de escape del motor. (PETROECUADOR, 2009)

Además nos indica que la operación de acoplar y desacoplar rápidamente los tubos de perforación requiere entrenamiento, destreza y

precisión por parte de los trabajadores para realizarlo de forma segura una y otra vez. El personal que realice actividades de exploración, perforación y producción deberá tener y utilizar equipo de protección personal apropiado, como por ejemplo: cascos, guantes, bragas, botas y lentes de seguridad, arneses y cabos salvavidas enganchados a un contrapeso.

2.1.3.8. PROCESO DE PERFORACIÓN DEL POZO POR EL TALADRO OBJETO DE ESTUDIO

Para nuestro estudio evaluaremos los trabajos que se realizan en un pozo ubicado en el campo Shushufindi en el Cantón Shushufindi, Provincia de Sucumbios. El taladro es triple eléctrico de 2000 HP puede perforar hasta 12000 pies de profundidad. La perforación de un pozo requiere de la realización de los siguientes pasos:

- a. Monitoreo continuo (24 horas) de los procesos, con 3 turnos de rotación.
- b. Instalación del equipo de perforación, lo cual incluye: posicionamiento del bloque viajero e instalación de válvulas preventoras de reventones.
- c. Colocación del revestimiento conductor.
- d. Colocación del revestimiento de superficie.
- e. Colocación de revestimiento intermedio.

Luego se procede a la perforación para el revestimiento de producción o Liner de producción, que en este caso es ranurado, hasta un máximo de 914,4 m (3000 pies) de profundidad. Ampliación del diámetro del hoyo, limpieza e instalación final de elementos para la terminación del pozo.

Se hace un servicio de limpieza al pozo y se instala un educor o sarta de inyección de vapor con el respectivo obturador y se instala el cabezal del pozo en la superficie, quedando el pozo completamente terminado. Finalmente se desmantela el bloque viajero y se transporta hasta el siguiente pozo a ser perforado. (Manual de procedimientos operativos 2009).

Todo esto requiere de un equipo conformado por 58 trabajadores en el taladro distribuidos en dos grupos, un personal de staff y las cuadrillas de trabajadores.

- **Personal de supervisión:**

- a. Cuadrillas Integrado por aproximadamente 28 trabajadores.
- b. Turnos laborales que rotan cada 14 días.
- c. El equipo está conformado por el jefe de equipo, supervisores de 12 horas , supervisores en las diferentes aéreas (electricidad, mecánica, seguridad, etc.).
- d. El objetivo principal de su labor es dirigir que las operaciones ocurran de forma correcta, supervisar el desenvolvimiento de las cuadrillas, velar por la seguridad del personal, entre otras cosas.
- e. Entre los factores de riesgo principales tenemos: estrés por la alta responsabilidad, además de los inherentes al medio ambiente de trabajo.

- **Cuadrillas:**

- a. Integradas por 24 personas distribuidas en cuatro (3) cuadrillas de ocho (8) trabajadores cada una.
- b. El turno laboral es rotatorio (cada 12 horas). Con jornadas de trabajo de 12 horas
- c. Cada cuadrilla está conformada por: supervisor de 12 horas (uno), perforador (uno), encuellador (uno), cuñeros (dos) y obrero de patio (dos) y montacarguista (uno).
- d. El ritmo de trabajo es alto, 30 minutos para comer, prácticamente no hay pausas de descanso, se requiere atención, responsabilidad, están expuestos a otros riesgos como ruido, calor, manipulación de cargas, posiciones inadecuadas, vibraciones, movimientos repetitivos, polvos,

luz solar, olores y vapores procedentes del lodo de perforación, picaduras y emponzoñamiento por animales.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Accidente de trabajo: Acontecimiento inesperado que se presenta en forma brusca, normalmente evitable, que interrumpe la continuidad de una función laboral y puede causar lesiones a los trabajadores¹.

Carga: Cosa que genera peso o presión respecto a otra o a la estructura que se transporta (ya sea sobre la espalda o los hombros de un individuo, sobre el lomo de un animal o en un vehículo)².

Carga física: Conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral. Se entiende por carga física, esfuerzo físico, la postura de trabajo y la manipulación de cargas³.

Cuñero: Persona que realiza labores en la mesa rotaria o mesa de trabajo durante la operación de un taladro de perforación y reacondicionamiento (workover) de un pozo⁴.

Dorso lumbar: Región cuadrilátera, colocada a los lados de las apófisis espinosas de las vértebras torácicas y lumbares, tiene límites: superior, un plano a nivel del vértice de la séptima cervical (prominente); inferior, un plano que va del sacro a la cresta ilíaca; lateral, el borde externo de los músculos espinales⁵

Dolor Lumbar: Aquel que está localizado en el área comprendida entre la reja costal inferior y la región sacra, y que en ocasiones, puede comprometer la región glútea⁶.

¹<http://www.fiso-web.org/opciones/Glosario.aspx?idMenu=6>

²<http://definicion.de/carga/>

³ <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Posturas%20trabajo.pdf>

⁴<http://www.merriam-webster.com/dictionary/floorman>

⁵ http://escuela.med.puc.cl/paginas/departamentos/anatomia/PortalOdonto/html/tronco_locom/LocomPaso1/Guia1.html

⁶<http://www.aibarra.org/Guias/8-1.htm>

Empujar: Hacer fuerza contra alguien o algo para moverlo, sostenerlo o rechazarlo. Otro significado de empujar en el diccionario es hacer que alguien salga del puesto, empleo u oficio en que se halla. Empujar es también hacer presión, influir, intrigar para conseguir o para dificultar o impedir algo⁷.

Enfermedad profesional: Enfermedad que se produce como consecuencia del desarrollo de una actividad profesional⁸.

Ergonomía: Orienta al análisis de la actividad hacia un encadenamiento de acciones consecuentes y lógicas acordes con las capacidades y necesidades del trabajador y de la empresa. Su propósito fundamental es procurar que el diseño del puesto de trabajo, la organización de la tarea, la disposición de los elementos de trabajo y la capacitación del trabajador estén de acuerdo con este concepto de bienestar, que supone un bien intrínseco para el trabajador y que además proporciona beneficios económicos para la empresa⁹.

Esfuerzo físico: Corresponde a las exigencias biomecánica y bioenergética que impone el manejo o manipulación manual de carga. (Suarez, 2013).

Esfuerzo muscular: Se define como el empleo energético de la fuerza física contra algún impulso o resistencia (Suarez, 2013)

Factor de riesgo: Todo elemento (físico, químico, ambiental) presente en las condiciones de trabajo que por sí mismo o en combinación, puede provocar alteraciones en la salud de los trabajadores. (Suarez, 2013)

Fatiga física: Conjunto de requerimientos físicos a los que el trabajador se ve sometido durante su jornada laboral. (Suarez, 2013)

Fatiga muscular: Incapacidad del músculo para mantener un grado de tensión, lo que en la práctica se refleja en una disminución de la actividad laboral y productividad en la Empresa. (Suarez, 2013)

⁷<http://lexicoon.org/es/empujar>

⁸<http://www.fiso-web.org/opciones/Glosario.aspx?idMenu=6>

⁹<http://www.fiso-web.org/opciones/Glosario.aspx?idMenu=6>

Fatiga del trabajo: Manifestación mental o física, local o general, no patológica, de una tensión del trabajo excesiva, completamente reversible mediante el descanso. (Suarez, 2013)

Fisiología: Ciencia que estudia la vida y las funciones orgánicas del ser humano. (Suarez, 2013)

Incidente: Todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad sin consecuencias adicionales” sucede por las mismas causas que se presentan por los accidentes solo que por cuestiones del azar no desencadena en lesiones¹⁰.

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España¹¹.

Levantar: Poner una persona o carga en su lugar debido. (Suarez, 2013)

Lumbago o lumbalgia: Dolor en la zona lumbar. (Suarez, 2013)

Manejo o manipulación manual de carga: Cualquier labor que requiera principalmente el uso de la fuerza humana para levantar, sostener, colocar, empujar, portar, desplazar, descender, transportar o ejecutar cualquier otra acción que permita poner en movimiento o detener un objeto, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.(Suarez, 2013)

Masa: La masa de los objetos (maquinas, piezas de máquinas, objetos de consumo/producto) incluye cualquier cosa, tal como paquetes, baterías, cargadores, etc. (Suarez, 2013)

Malas posturas de trabajo: Posturas que difieren de la posición media normal, las cuales conducen a un sobreesfuerzo y a fatiga muscular y en casos extremos a enfermedades relacionadas con el trabajo.(Suarez, 2013)

Movimiento: Es la esencia del trabajo y se define por el desplazamiento de todo el cuerpo o de uno de sus segmentos en el espacio. (Suarez, 2013)

¹⁰<http://www.fiso-web.org/opciones/Glosario.aspx?idMenu=6>

¹¹<http://www.insht.es/portal/site/Insht/?VAPCOOKIE=MlvMJngfYqXnsSsy7yLWKPPRJF0R1gf2QXhqGLh5dSyqjgcSbqG2!-1321840327!1110003972>

Movimientos repetitivos: Se define al trabajo repetitivo como la realización continua de ciclos de trabajo similares. Cada ciclo se parece al siguiente en tiempo, esfuerzos y movimientos aplicados. (ASEPEYO, 2008)

NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health, ecuación que nos permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado¹².

Osteomuscular: Relacionado con los músculos, los huesos, los tendones, los ligamentos, las articulaciones y los cartílagos. (Suarez, 2013)

Peligro: Posibilidad de que un agente, una actividad o un equipamiento causen daño¹³.

Postura dinámica: Posición corporal que se realiza con cambios en la contracción de diferentes grupos musculares y con cambios en los movimientos de las articulaciones. (Suarez, 2013)

Postura estática: Posición que se realiza con una contracción muscular prolongada sin producir movimiento durante por lo menos 4 segundos de manera consecutiva. (Suarez, 2013)

Posturas forzadas: Las posturas y movimientos que se realizan en las diferentes actividades laborales, pueden tener carácter dinámico y/o estático. Algunas de estas posturas o movimientos al ser inadecuados o forzados pueden generar problemas para la salud si se realizan con frecuencias altas o durante periodos prolongados de tiempo. Identificar si esta condición de trabajo o peligro está presente en un puesto de trabajo permite determinar si puede comportar un riesgo significativo, dependiendo de la presencia de los factores de riesgo: cómo identificar el peligro y factores de riesgo¹⁴.

Postura de trabajo: Posición del cuerpo necesaria para la ejecución de una tarea. Puede ser sentado, de pie, con un sillín de apoyo. (Suarez, 2013)

¹²<http://www.cdc.gov/spanish/niosh/index.html>

¹³<http://www.fiso-web.org/opciones/Glosario.aspx?idMenu=6>

¹⁴ <http://www.insht.es/portal/site/MusculoEsqueleticos/menuitem.8423af8d8a1f873a610d8f20e00311a0/?vgnnextoid=db80ac0abb6ac210VgnVCM1000008130110aRCRD&vgnnextchannel=f401802f1bfcb210VgnVCM1000008130110aRCRD>

Puesto de trabajo: Aquello que es tanto metafórica como concretamente el espacio que uno ocupa en una empresa, institución o entidad desarrollando algún tipo de actividad o empleo con la cual puede ganarse la vida ya que recibe por ella un salario o sueldo específico¹⁵.

Reacondicionamiento de pozos: Se refiere aquellos trabajos que se le realizan a los pozos (activos o inactivos) de petróleo gas o inyección después de haberse cumplido la perforación y completación inicial, con el objetivo de mejorar las condiciones productivas de los mismos¹⁶.

Riesgo de trabajo: A los peligros existentes en nuestra tarea laboral o en nuestro propio entorno o lugar de trabajo, que puede provocar accidentes o cualquier tipo de siniestros que, a su vez, sean factores que puedan provocarnos heridas, daños físicos o psicológicos, traumatismos, etc.¹⁷.

Salud Ocupacional¹⁸: Una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores. Esta disciplina busca controlar los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de las condiciones de riesgos.

Sobrecarga física: Se refiere a todas aquellas causas que producen efectos a nivel del sistema músculo esqueleto, sea por problemas de posiciones viciosas, posiciones estáticas, sobrecarga de peso, etc (Suarez, 2013)

Tarea: Es el resultado que se pretende del sistema de trabajo (Suarez, 2013)

Trabajo: Conjunto de toda actividad humana desarrollada por un solo trabajador en el seno de un sistema de trabajo¹⁹.

Trabajo dinámico: Se suceden contracciones y relajaciones musculares de corta duración. (Suarez, 2013)

Trabajo estático: Aquel en el que la contracción muscular es continua y mantenida. (Suarez, 2013)

¹⁵<http://www.definicionabc.com/social/puesto-de-trabajo.php>

¹⁶<http://www.oilvoice.com/glossary-word/Workover/c015884.aspx>

¹⁷<http://definicion.mx/riesgo-laboral/>

¹⁸<http://definicion.de/salud-ocupacional/>

¹⁹<http://www.definicion.org/trabajo>

Tracción: Mover una persona o cosa del lugar donde está. Esfuerzo físico humano donde la fuerza a realizar se encuentra frente al cuerpo, y dirigida hacia este cuando la posición del cuerpo está en posición de parado o se mueve hacia atrás.(Suarez, 2013)

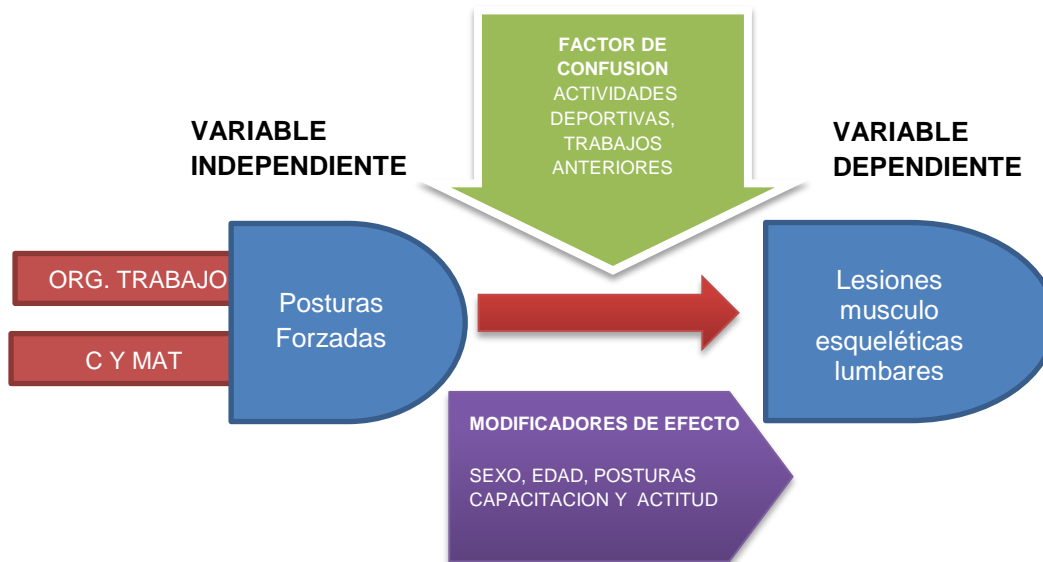
Trastornos Músculoesqueléticos (TME): Son lesiones en los músculos, tendones, nervios, o articulaciones que afectan, a las manos, cuellos, brazos, espalda o las rodillas y pies.(Suarez, 2013)

Tubería: Conducto formado por tubos que sirve para distribuir líquidos o gases²⁰.

Turnos de trabajo: Se define al método de organización del trabajo en el cual la cuadrilla, grupo o equipo de colaboradores se sucede en los mismos puestos de trabajo para realizarla misma labor.(Suarez, 2013)

2.3. SISTEMA TEÓRICO

2.3.1. SISTEMA DE VARIABLES



²⁰<http://es.wikipedia.org/wiki/Tuber%C3%ADa>

2.4. HIPÓTESIS

Las posturas forzadas producen la aparición de lesiones musculoesqueléticas lumbares en los cuñeros durante la corrida de tubería en una empresa de reacondicionamiento de pozos petroleros

2.5. MARCO REFERENCIAL.

A la lumbalgia se la puede definir como un síntoma común de algunas enfermedades que afectan a tejidos blandos, huesos y articulaciones de la columna vertebral lumbar. El área anatómica de mayor relevancia corresponde al segmento lumbar L3-L5, además del sacro-coxis, junto con las estructuras músculo-ligamentosas de la región. Suele aparecer a los 35 años como media de edad más frecuente. Se estima que el 80% de los trabajadores tendrá algún tipo de lumbalgia, considerando que las recurrencias no son excepcionales, ya que del porcentaje indicado, el 30% tendrá varios trastornos diferentes. Por otro lado, esto afecta a entre un 30-80% de la población general en algún momento de su vida. La incidencia anual de los problemas de espalda, incluyendo recurrencias, puede estar en el 20%, aunque la duración de los problemas, en la mayoría de las ocasiones, es corta (1-5). (Gutiérrez, Del Barrio y Ruiz, 2001).

Los principales factores de riesgo invocados para la lumbalgia han sido los siguientes: antecedentes de lumbalgia, aptitud física global insuficiente, hábito tabáquico, poco desarrollo de musculatura dorsal y resistencia al levantamiento de pesos (riesgo elevado); espondilo artrosis, espondilolistesis, escoliosis, hiperelasticidad articular y debilidad muscular abdominal (riesgo moderado); estatura y sobrepeso (riesgo bajo) y edad (riesgo no predictivo). Debido al enorme coste que suponen estas patologías, se han realizado esfuerzos considerables dirigidos a prevenir el dolor de espalda de origen industrial. (Gutiérrez, Del Barrio y Ruiz, 2001).

Los problemas de predecir la cronicidad e identificar los grupos que necesitan más formación, atención y asistencia, están aún por resolver. Es generalmente conocida y aceptada la necesidad de utilizar cuestionarios

estándar para obtener información sobre la frecuencia de lumbalgias en distintos colectivos, y así poder establecer comparaciones. Los objetivos planteados en varios estudios fueron conocer, identificar y determinar la magnitud real de prevalencia de la patología lumbar en los trabajadores, factores de riesgo de índole laboral presentes en sus condiciones de trabajo, número de casos de patología lumbar con baja laboral y la duración media de las incapacidades laborales en el último año, forma de presentación del cuadro lumbar en los trabajadores afectados y mecanismo de producción del mismo, frecuencia de presentación e importancia de los antecedentes personales en los casos con patología lumbar, frecuencia de presentación e importancia de los factores extralaborales en los trabajadores afectados, puestos y tareas de trabajo con riesgo, número de casos que cambiaron de puesto de trabajo y los que deseaban cambiar de puesto a consecuencia de los problemas lumbares. (Gutiérrez, Del Barrio y Ruiz, 2001).

Se puede evidenciar que los factores de riesgos desencadenantes de lesiones músculo esqueléticas se relacionan frecuentemente con una serie de factores de riesgos tales como la adopción de posturas forzadas en el cumplimiento de las actividades laborales, al igual que la repetitividad de la tarea, el levantamiento y transporte de carga de manera impropia, situaciones que aunadas a cualquier factor estresante físico o mental, pueden ocasionar las referidas lesiones, con graves consecuencias para la salud del trabajador, la productividad y eficacia de la organización. (Armstrong, Silverstein, 1987; López. 2000)

En la actualidad, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el dolor de espalda constituye la alteración de la salud de los trabajadores de mayor costo y prevalencia en la industria, siendo la primera causa de consulta médica con un 70% de frecuencia (Maqueda, 1999; NIOSH, 2004)

Según el Anuario de Estadísticas Laborales y Asuntos Sociales del 2001 (España), los países que conforman la Unión Europea, durante ese año reportaron 22.844 enfermedades laborales, de las cuales el 81,6% fueron por Lesiones Músculo-Esqueléticas y el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España, registró en los meses de enero a junio de

2003, 1.284 enfermedades de origen profesional y el 90,5% de ellas corresponden a las Lesiones Músculo-Esqueléticas. En Venezuela de acuerdo con la estadística del Instituto de Salud y Seguridad Laboral de los Trabajadores (INPSASEL) para el año 2006, las LME representaron el 76.5 % de las patologías ocupacionales.

La industria del petróleo y gas se caracteriza por un enfoque constante en la seguridad en el trabajo con el fin de reducir el número de accidentes relacionados con el trabajo. En las empresas, los sistemas de gestión y el compromiso, que incluyen cursos de seguridad para todo el personal, los procedimientos formales de seguridad, permisos de trabajo, informes y las estadísticas sobre lesiones con pérdida de tiempo, han contribuido positivamente a la prevención de accidentes relacionados con el trabajo.

Por ejemplo, en 2004 la frecuencia de lesiones con tiempo perdido fue de 7 por cada millón de horas hombre de trabajo. Para las operaciones en tierra, la frecuencia de lesiones con tiempo perdido fue 20 lesiones por cada millón de horas hombre de trabajo para la construcción (Autoridad Danesa de Energía, 2005).

Sin embargo, la ausencia del trabajo debido a otros problemas de salud no puede mostrar una tendencia similar a la baja de ausentismo. La ausencia de enfermedad fue reportada por Maersk Contractors, que aumento entre su personal de perforación en el sector danés del Mar del Norte 2000-2004 (Steffensen, 2005).

Estas estadísticas se basan en permisos o licencias por enfermedad reportado por el personal durante el período descanso. No fue posible concluir si estos problemas de salud están relacionados con las condiciones en el trabajo. Claramente, las enfermedades infecciosas, las lesiones de tiempo libre (deporte o actividad adicional sus labores normales) y una serie de otros problemas de salud tampoco se descartan como asociación con las condiciones de trabajo, pero para algunos de los problemas más frecuentes, como los músculo-esqueléticos, es difícil determinar si las causas son o no relacionadas con el trabajo (Clemmer, 1991).

Como la manipulación manual (levantar, empujar, etc.) en las posturas corporales incómodas aumentan el riesgo de desarrollar trastornos músculoesqueléticos, es de esperar que los problemas de salud relacionados con el trabajo contribuyen a la enfermedad, si estas posturas de trabajo son comunes. Sin embargo, los factores psicosociales también relacionadas con el trabajo, los factores personales y otros factores pueden contribuir al desarrollo de los trastornos de la espalda baja, que a menudo tienen un fondo multifactorial. En un estudio relativamente antiguo en plataformas de perforación estadounidenses se indicó que los problemas de espalda inferiores era una causa frecuente de ausencia del personal (Clemmer, 1991).

La mayor parte de los incidentes que causan lesiones en la espalda baja se asociaron con el levantamiento de objetos pesados o el empujar o halar objetos por parte de los Obreros de Patio, Cuñeros, Encuelladores y soldadores. En un estudio más reciente basado en los registros de personal empleado en el sector petrolero noruego, también se hizo hincapié en los problemas musculo esqueléticos son causas frecuentes de absentismo laboral por enfermedad. Estos datos también indicaron que otros problemas de salud relacionados con el trabajo que son las lesiones agudas eran mucho más frecuentes, que los accidentes con tiempo perdido. El número de lesiones que ocurrieron en alta mar en el 2004 fueron de 351, según informó las autoridades noruegas, mientras que se estima, que hubo de 2.900 a 4.600 casos de ausencia por enfermedad, certificada por un médico, que eran por lo menos en parte, debido al trabajo relacionado con problemas de salud. Esto correspondía a 59,000 a 94,000 días de ausencia. (Mehlumy Kjuus, 2005).

Esto indica que la eliminación de los factores de riesgo para el desarrollo de los trastornos musculo esqueléticos en el lugar de trabajo puede tener un impacto en las bajas por enfermedad.

Los Programas de Salud Laboral en el país no se realizan de forma idónea como se esperaría, los diagnósticos de enfermedades ocupacionales a nivel empresarial no se realizan y peor aún no se reportan a los entes de control como Riesgos del Trabajo. (Fonseca, 2014)

Las universidades ecuatorianas han implementado Programas Educativos de post-grado en compensación a las deficiencias de capacitación de la Prevención de riesgos en el Trabajo. Este propósito se complementa con el cumplimiento de nuestros Tratados Internacionales en referencia a la Promoción de la Seguridad en los sitios de trabajo y a los Servicios de Salud en el trabajo. (Fonseca, 2014)

Según la resolución 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, y del reglamento 2393 Art. 11 resolución 957 del mismo, art 1 que exige a los gerentes a identificar, evaluar y controlar los riesgos de trabajo utilizando técnicas activas y reactivas para precautelar la seguridad e integridad laboral en todas las condiciones de trabajo, en cualquier área y actividad de la empresa.

La ergonomía como actividad multidisciplinaria se esfuerza en establecer la relación hombre-máquina-ambiente, utilizando información en cuanto a las capacidades y limitaciones de las personas para ser usadas en el diseño de tareas, beneficiando la calidad de vida de los trabajadores, y la productividad de las industrias.

El análisis ergonómico del puesto de trabajo, dirigido especialmente a las actividades manuales de la industria y a la manipulación de materiales, ha sido diseñado para servir como una herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas. Así mismo, puede utilizarse para hacer un seguimiento de las mejoras implantadas en un centro de trabajo o para comparar diferentes puestos de trabajo.

Los cuñeros al laborar en los equipos de reacondicionamiento de pozos petroleros requieren de la manipulación de cargas. Para estas actividades no existe suficiente información en referencia a los problemas específicos de salud y el propósito de este estudio es realizar una evaluación ergonómica para determinar si existen riesgos de lesiones lumbares o musculoesqueléticas relacionados en esta activada laboral.

Se trata de aplicar un modelo de análisis estándar sencillo y que, en la medida de lo posible, deje poco espacio para las interpretaciones por lo que se favorecerán unos criterios de valoración de los factores fácilmente observables y mensurables.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó una investigación cuantitativa, epidemiológica, descriptiva, de corte transversal complementada con ciertos elementos de la investigación cualitativa durante la investigación de las condiciones de trabajo de los cuñeros de un taladro de perforación de pozos petroleros.

Además se realizó una observación directa en las áreas de trabajo de un equipo de reacondicionamiento de pozos la mesa rotaria donde ejecutan su actividad los cuñeros y donde a realizamos nuestro estudio con el fin de identificar y determinar los factores de riesgos cualitativamente en las posiciones forzadas, por medio de la aplicación del método reconocido y validado internacionalmente, como REBA; este método permite el análisis de las posturas forzadas adoptadas por el cuerpo de los trabajadores como son los tronco, hombros, brazos, el cuello y piernas. Además se tomaron en cuenta otros factores determinantes para la valoración de las posturas como fuerza aplicada durante su trabajo, la actividad muscular y el tipo de agarre, sin embargo con ayuda del Departamento médico de la empresa se cuantificó las patologías con respecto a lesiones o dolores lumbares que se presentaron en el periodo 2013 y específicamente en los cuñeros.

3.1.1 MÉTODO REBA. POSTURAS FORZADAS

El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas.

Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, y además la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables.

Cabe destacar la inclusión en el método de un nuevo factor que valora si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad. Se considera que dicha circunstancia acentúa o atenúa, según sea una postura a favor o en contra de la gravedad, el riesgo asociado a la postura.

El método REBA es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normal de la manipulación de cargas inestables o impredecibles.

Su aplicación previene sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. Se trata por lo tanto de una herramienta útil para la prevención de riesgos, capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas.

El método REBA evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente, razón por la que, para evaluar un puesto de trabajo se seleccionarán las posturas más representativas, bien por su repetición en el tiempo o por su complejidad.

Los pasos previos a la aplicación del método REBA son:

- Determinar el periodo de tiempo de observación de los puestos de trabajo.
- Analizar la posibilidad de realizar las observaciones por tareas o sub tareas.
- Registrar las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea o sub tareas, mediante su captura en video y fotografías.

- Identificar de entre todas las posturas registradas, aquéllas consideradas más significativas o "peligrosas", para su posterior evaluación con el método REBA.
- El método REBA se aplica por separado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo.

La información requerida por el método REBA para el análisis es básicamente la siguiente:

- Los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo y muñeca), con respecto a determinadas posiciones de referencia.
- La carga o fuerza manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio, indicada en kilogramos.
- El tipo de agarre de la carga manejada manualmente o mediante otras partes del cuerpo.
- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (estática, dinámica o sujeta a posibles cambios bruscos).

La aplicación del método se resume en los siguientes pasos:

- División del cuerpo en dos grupos, siendo el grupo A. el correspondiente al tronco, el cuello y las piernas, y el grupo B, el formado por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca). Obtención de la puntuación individual de los miembros de cada grupo a partir de sus correspondientes tablas.
- Valoración del grupo B a partir de las puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca.
- Modificación de la puntuación asignada al grupo A en función de la carga o fuerzas aplicadas, en adelante "Puntuación A".
- Corrección de la puntuación asignada al grupo B según el tipo de agarre de la carga manejada, en lo sucesivo "Puntuación B".

- A partir de la "Puntuación A" y de la "Puntuación B", se obtiene una nueva puntuación denominada "Puntuación C".
- Modificación de la "Puntuación C" según el tipo de actividad muscular desarrollada para la obtención de la puntuación final del método.
- Consultar del nivel de acción, riesgo y urgencia de la actuación correspondientes al valor final calculado.

Finalizada la aplicación del método REBA se aconseja:

- La revisión exhaustiva de las puntuaciones individuales obtenidas para las diferentes partes del cuerpo, así como para las fuerzas, agarre y actividad, con el fin de orientar al evaluador sobre dónde son necesarias las correcciones.
- Rediseño del puesto o introducción de cambios para mejorar determinadas posturas críticas si los resultados obtenidos así lo recomendasen.
- En caso de cambios, reevaluación de las nuevas condiciones del puesto con el método REBA para la comprobación de la efectividad de la mejora.

Grupo A: Puntuaciones del tronco, cuello y piernas

El método comienza con la valoración y puntuación individual de los miembros del grupo A, formado por el tronco, el cuello y las piernas.

Puntuación del tronco

El primer miembro a evaluar del grupo A es el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea con el tronco erguido o no, indicando en este último caso el grado de flexión o extensión observado. Se seleccionará la puntuación adecuada de la tabla 3.1.

Figura 3.1 Posiciones del Tronco

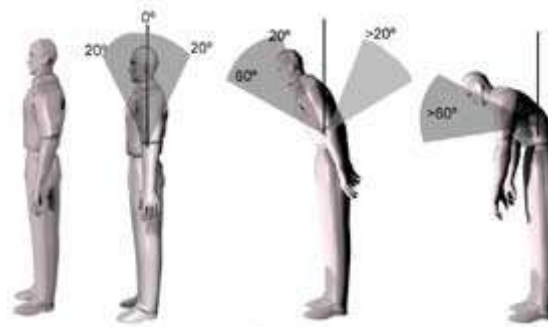


Tabla 3.1 Puntuación del Tronco

| Puntos | Posición |
|--------|---|
| 1 | El tronco está erguido. |
| 2 | El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión. |
| 3 | El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. |
| 4 | El tronco está flexionado más de 60 grados. |

Fuente: Método REBA

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Figura 3.2 Posiciones que modifican la puntuación del tronco

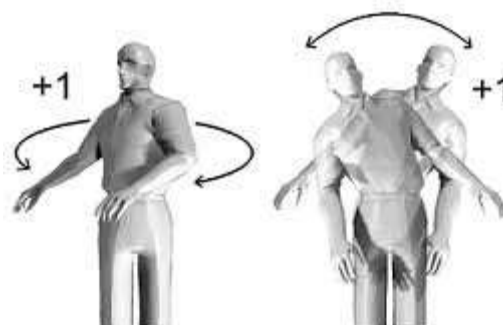


Tabla 3.2 Modificación la puntuación del tronco

| Puntos | Posición |
|--------|--|
| +1 | Existe torsión o inclinación lateral del tronco. |

Fuente: Método REBA

Puntuación del cuello

En segundo lugar se evaluará la posición del cuello. El método considera dos posibles posiciones del cuello. En la primera el cuello está flexionado entre 0 y 20 grados y en la segunda existe flexión o extensión de más de 20 grados.

Figura 3.3 Posiciones del cuello

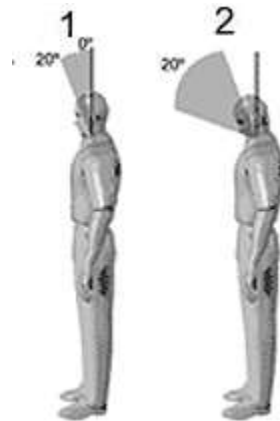


Tabla 3.3 Puntuación del cuello

| Puntos | Posición |
|--------|---|
| 1 | El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión. |
| 2 | El cuello está flexionado más de 20 grados o extendido. |

Fuente: Método REBA

La puntuación calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta torsión o inclinación lateral del cuello, tal y como indica la siguiente tabla:

Figura 3.4 Posiciones que modifican la puntuación del cuello

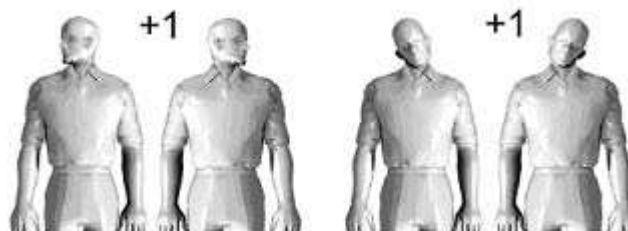


Tabla 3.4 Modificación de la puntuación del cuello

| Puntos | Posición |
|--------|--|
| +1 | Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello. |

Fuente: Método REBA

Puntuación de las piernas

Para terminar con la asignación de puntuaciones de los miembros del grupo A se evaluará la posición de las piernas. La consulta de la Tabla 3.5 permitirá obtener la puntuación inicial asignada a las piernas en función de la distribución del peso.

Figura 3.5 Posiciones de las piernas



Tabla 3.5 Puntuación de las piernas

| Puntos | Posición |
|--------|---|
| 1 | Soporte bilateral, andando o sentado. |
| 2 | Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable. |

Fuente: Método REBA

La puntuación de las piernas se verá incrementada si existe flexión de una o ambas rodillas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado, el método considera que no existe flexión y por tanto no incrementa la puntuación de las piernas.

Figura 3.6 Angulo de Flexión de las piernas

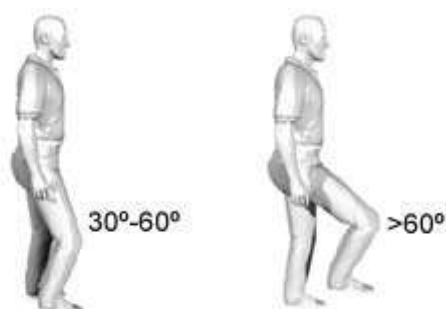


Tabla 3.6 Modificación de la puntuación de las piernas

| Puntos | Posición |
|--------|---|
| +1 | Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°. |
| +2 | Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente). |

Fuente: Método REBA

Grupo B: Puntuaciones de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca).

Finalizada la evaluación de los miembros del grupo A se procederá a la valoración de cada miembro del grupo B, formado por el brazo, antebrazo y la muñeca. Cabe recordar que el método analiza una única parte del cuerpo, lado derecho o izquierdo, por tanto se puntuará un único brazo, antebrazo y muñeca, para cada postura.

Puntuación del brazo

Para determinar la puntuación a asignar al brazo, se deberá medir su ángulo de flexión. La figura 7 muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias.

En función del ángulo formado por el brazo se obtendrá su puntuación consultando la tabla que se muestra a continuación (Tabla 3.7).

Figura 3.7 Posiciones del brazo

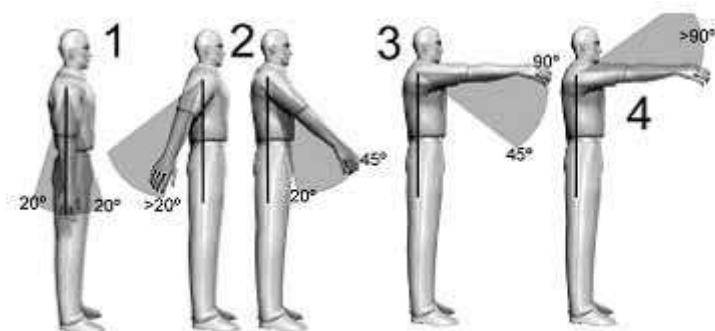


Tabla 3.7 Puntuación del brazo

| Puntos | Posición |
|--------|--|
| 1 | El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión ó 0 y 20 grados de extensión. |
| 2 | El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. |
| 3 | El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión. |
| 4 | El brazo está flexionado más de 90 grados. |

Fuente: Método REBA

La puntuación asignada al brazo podrá verse incrementada si el trabajador tiene el brazo abducido o rotado o si el hombro está elevado. Sin embargo, el método considera una circunstancia atenuante del riesgo la existencia de apoyo para el brazo o que adopte una posición a favor de la gravedad, disminuyendo en tales casos la puntuación inicial del brazo. Las condiciones valoradas por el método como atenuantes o agravantes de la posición del brazo pueden no darse en ciertas posturas, en tal caso el resultado consultado en la tabla 3.7., permanecerían sin alteraciones.

Figura 3.8 Posiciones que modifican la puntuación del brazo

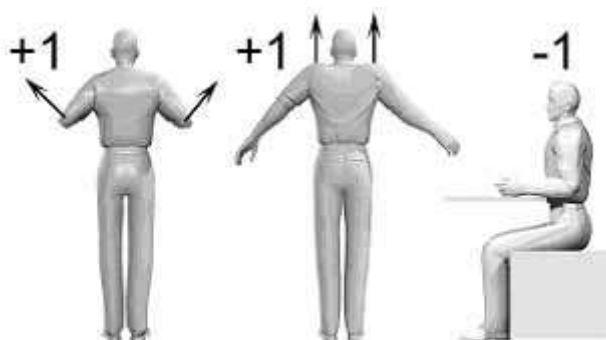


Tabla 3.8 Modificaciones sobre la Puntuación del brazo

| Puntos | Posición |
|--------|--|
| +1 | El brazo está abducido o rotado. |
| +1 | El hombro está elevado. |
| -1 | Existe apoyo o postura a favor de la gravedad. |

Fuente: Método REBA

Puntuación del antebrazo

A continuación será analizada la posición del antebrazo. La consulta de la tabla 3.9 proporcionará la puntuación del antebrazo en función su ángulo de flexión, la figura 3.9 muestra los ángulos valorados por el método. En este caso el método no añade condiciones adicionales de modificación de la puntuación asignada

Figura 3.9 Posiciones de antebrazo

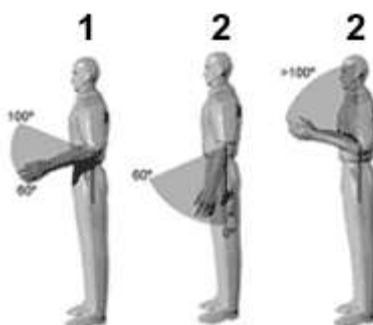


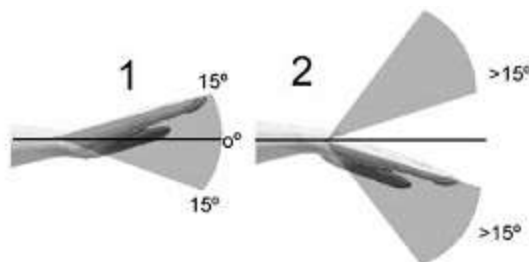
Tabla 3.9 Puntuación del antebrazo

| Puntos | Posición |
|--------|--|
| 1 | El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión. |
| 2 | El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados. |

Fuente: Método REBA

Puntuación de la Muñeca

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores se analizará la posición de la muñeca. La figura 3.10 muestra las dos posiciones consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo de flexión de la muñeca se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla 3.10

Figura 3.10 Posiciones de la muñeca**Tabla 3.10 Puntuación de la muñeca**

| Puntos | Posición |
|--------|--|
| 1 | La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión. |
| 2 | La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados. |

Fuente: Método REBA

El valor calculado para la muñeca se verá incrementado en una unidad si esta presenta torsión o desviación lateral (figura 3.11)

Figura 3.11 Torsión o desviación de la muñeca

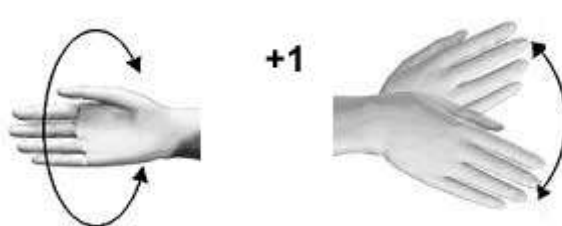


Tabla 3.11 Modificación de la puntuación de la muñeca

| Puntos | Posición |
|--------|---|
| +1 | Existe torsión o desviación lateral de la muñeca. |

Fuente: Método REBA

Puntuaciones de los grupos A y B

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas (grupo A), permitirá obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la tabla mostrada a continuación (Tabla A).

Tabla 3.12 Puntuación inicial para el grupo A.

| TABLA A | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|
| Tronco | Cuello | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | |
| | Piernas | | | | Piernas | | | | Piernas | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 6 |
| 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 | 2 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 4 | 3 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 5 | 4 | 6 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8 | 9 | 7 | 8 | 9 | 9 |

Fuente: Método REBA

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente tabla (Grupo B).

Tabla 3.13 Puntuación inicial para el grupo B

| TABLA B | | | | | | |
|---------|-----------|---|---|--------|---|---|
| Brazo | Antebrazo | | | | | |
| | 1 | | | 2 | | |
| | Muñeca | | | Muñeca | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 |
| 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 |

Fuente: Método REBA

Puntuación de la carga o fuerza.

La carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación. La siguiente tabla muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad.

En adelante la puntuación del grupo A, debidamente incrementada por la carga o fuerza, se denominará "Puntuación A".

Tabla 3.14 Puntuación para la carga o fuerzas

| Puntos | Posición |
|--------|--|
| +0 | La carga o fuerza es menor de 5 kg. |
| +1 | La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs. |
| +2 | La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. |

Fuente: Método REBA

Tabla 3.15 Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

| Puntos | Posición |
|--------|----------------------------------|
| +1 | La fuerza se aplica bruscamente. |

Fuente: Método REBA

Puntuación del tipo de agarre.

El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno. La tabla 16 muestra los incrementos a aplicar según el tipo de agarre.

En lo sucesivo la puntuación del grupo B modificada por el tipo de agarre se denominará "Puntuación B".

Tabla 3.16 Puntuación tipo de agarre

| Puntos | Posición |
|--------|--|
| +0 | Agarre Bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio |
| +1 | Agarre Regular. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo. |
| +2 | Agarre Malo. El agarre es posible pero no aceptable. |
| +3 | Agarre Inaceptable. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo. |

Fuente: Método REBA

Puntuación C

La "Puntuación A" y la "Puntuación B" permitirán obtener una puntuación intermedia denominada "Puntuación C". La siguiente tabla (Tabla C) muestra los valores para la "Puntuación C".

Tabla 3.17 Puntuación C en función de las puntuaciones A y B

| TABLA C | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Puntuación A | Puntuación B | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

Fuente: Método REBA

Puntuación Final

La puntuación final del método es el resultado de sumar a la "Puntuación C" el incremento debido al tipo de actividad muscular. Los tres tipos de actividad consideradas por el método no son excluyentes y por tanto podrían incrementar el valor de la "Puntuación C" hasta en 3 unidades.

Tabla 3.18 Puntuación del tipo de actividad muscular

| Puntos | Actividad |
|--------|--|
| +1 | Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto. |
| +1 | Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar). |
| +1 | Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables. |

Fuente: Método REBA

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se corresponde con un Nivel de Acción. Cada Nivel de Acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

El valor del resultado será mayor cuanto mayor sea el riesgo previsto para la postura, el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor

máximo, 15, establece que se trata de una postura de riesgo muy alto sobre la que se debería actuar de inmediato

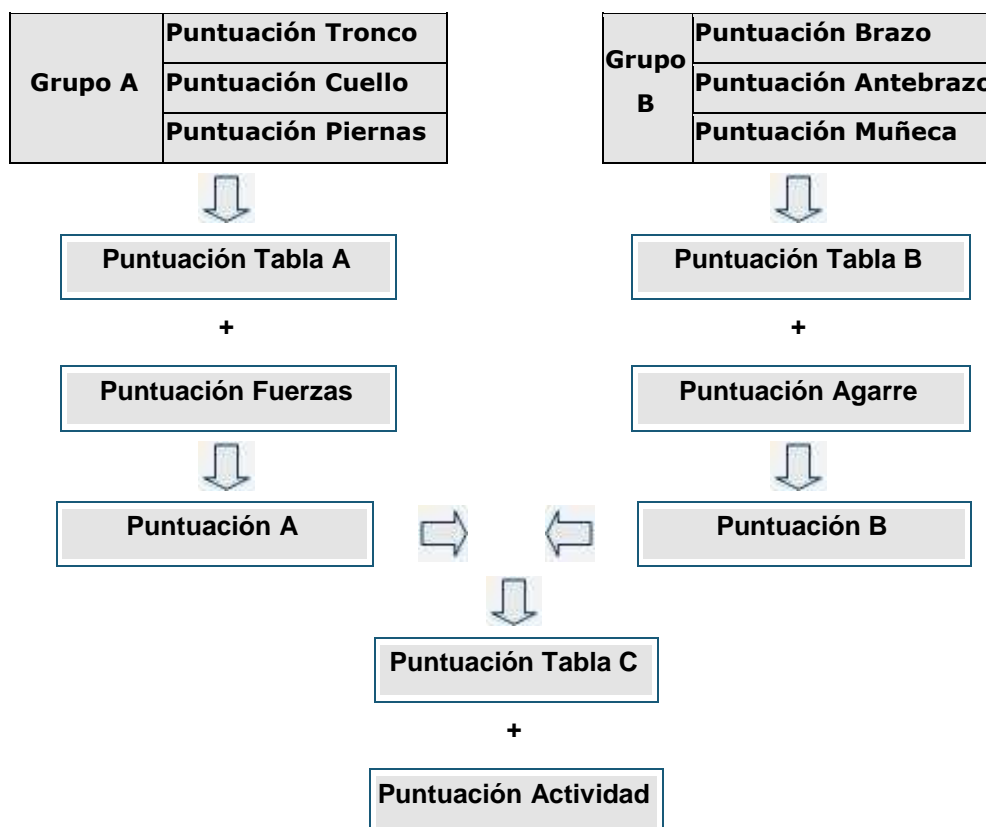
Tabla 3.19 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

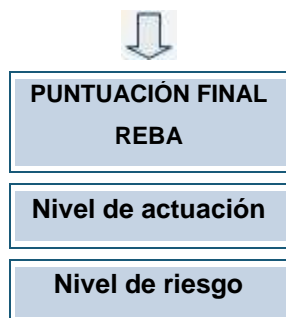
| Puntuación Final | Nivel de acción | Nivel de Riesgo | Actuación |
|------------------|-----------------|-----------------|---|
| 1 | 0 | Inapreciable | No es necesaria actuación |
| 2-3 | 1 | Bajo | Puede ser necesaria la actuación. |
| 4-7 | 2 | Medio | Es necesaria la actuación. |
| 8-10 | 3 | Alto | Es necesaria la actuación cuanto antes. |
| 11-15 | 4 | Muy alto | Es necesaria la actuación de inmediato. |

Fuente: Método REBA

El siguiente esquema sintetiza la aplicación del método

Figura 3.12 Flujo de obtención de puntuaciones en el método REBA





Cabe recordar que los pasos del método detallados se corresponden con la evaluación de una única postura. Para el análisis de puestos la aplicación del método deberá realizarse para las posturas más representativas.

El análisis del conjunto de resultados permitirá al evaluador determinar si el puesto resulta aceptable tal y como se encuentra definido, si es necesario un estudio más profundo para mayor concreción de las acciones a realizar, si es posible mejorar el puesto con cambios concretos en determinadas posturas o si, finalmente, es necesario plantear el rediseño del puesto.

3.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Los métodos existentes para la medición de los factores de la carga física de trabajo se categorizó en un espectro que va desde mediciones directas, a observaciones, entrevistas, diarios, y cuestionarios.

Para la realización de la presente investigación se realizaron visitas de campo programadas al taladro de perforación, para la planificación inicial, observaciones directas e indirectas, grabaciones y fotografías, de las actividades en sus sitios de trabajo en especial en posturas forzadas de los trabajadores.

Se realizaron las investigaciones por medio de equipos de trabajos, en visitas planificadas de acuerdo a los turnos de trabajo del personal del taladro, considerando los turnos rotativos del personal

Para este estudio se realiza la encuesta como instrumento de recolección de datos, y a la aplicación de una entrevista a fin de tener una mayor amplitud de información.

Para su operación normal, el taladro de perforación de pozos petroleros requiere los siguientes procesos:

- a. Monitoreo continuo de los procesos (24 horas) con 3 turnos de rotación.
- b. Armado e instalación del equipo de perforación, lo cual incluye: el posicionamiento de la torre e instalación de equipos anexos en la superficie.
- c. Colocar la tubería de perforación en la torre.
- d. Colocar herramientas y equipos especiales para monitoreo de los procesos.
- e. Perforación y completación del pozo petrolero.
- f. Desarmado del equipo de perforación.

Además se tomaron en cuenta un grupo de tres (3) personas con mayor experiencia que se encuentren más de un año en el cargo y tres (3) personas con menor experiencia en el mismo cargo, se realizó la entrevista y se obtuvo información relacionada a las lesiones lumbares que aparecen debido a la actividad diaria que realizan los cuñeros

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Hay que tomar en cuenta que existen tres grupos de trabajo que tiene una jornada laboral de 14 días de trabajo y 7 días de descanso en jornadas de 12 horas, por tanto un grupo trabaja en horario diurno, el otro grupo en horario nocturno por tanto se realizó varias visitas a los grupos de trabajo para completar el estudio hay que tomar en cuenta que cada grupo cuenta con 7 miembros que son cuñeros en cada equipo, y teniendo 3 equipos de reacondicionamiento contamos con una población de 21 cuñeros.

Por el tamaño del universo objeto de estudio, 21 trabajadores que tienen la ocupación de cuñeros, no se toma una muestra, por lo que se estudia a la totalidad de la población.

El personal que labora como cuñeros en las torres de perforación petrolera, es de género masculino, la edad promedio de los trabajadores de esta investigación es de 28 años, pero hay que tomar en cuenta que en ciertos casos si hubo personas que mayor de 40 años que se encontraba en el cargo de cuñero.

3.3.1. CONFIABILIDAD Y VALIDEZ

La confiabilidad se determinó mediante el método de consistencia interna (Alfa de Crombach) que presentaron entre sí los diferentes ítems y, estos con el puntaje total del instrumento.

Los instrumentos de investigación fueron validados mediante el juicio de expertos criterios que sirvieron para reformular aspectos de los cuestionarios, encaminados al logro de los objetivos del trabajo de investigación.

Para este estudio el Coeficiente de Crombach fue de 0.87, con lo que se interpreta que el instrumento es confiable para el estudio.

3.3.2. PRUEBA PILOTO

Con el fin de ensayar y determinar la validez de la encuesta y la entrevista para la investigación, se realizó un pilotaje con tres (5) trabajadores de la posición de encuelladores, ya que anteriormente fueron cuñeros, con esto se obtuvo observaciones a los instrumentos de recolección de datos, considerando que los encuelladores cuentan con características similares a la muestra objeto de la investigación.

El propósito de la prueba piloto fue ensayar el procedimiento, determinar lo apropiado y lo práctico del cómo administrar la encuesta y la entrevista para hacer las modificaciones necesarias para la aplicación definitiva del instrumento.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA Y ENTREVISTA

Para la obtención de los resultados de la metodología descrita en el capítulo anterior, se utilizó el programa estadístico Epi info 7 versión 7.1.4.0. Uno de los resultados que necesariamente se encontró para validar esta investigación fue la existencia de lesiones en la espalda de los trabajadores con su intervalo de confianza de 95 %, que fue del 23.53%.

4.1.1 ANÁLISIS UNIVARIAL

Al iniciar la investigación se plantearon varios objetivos específicos, los cuales una vez obtenidos los resultados y habiendo sido procesados, se plantea responder los mismos.

1. El primer objetivo del estudio buscó identificar las características de edad, antigüedad, peso y talla de los cuñeros que se encuentran expuestos a posturas forzadas, para lo cual se utilizó la información obtenida de las encuestas realizadas en la empresa en estudio y presentada en tablas con su respectivo porcentaje para mayor comprensión.

En este objetivo, se analizó la edad, el peso y la estatura del trabajador con el criterio de saber las características de los cuñeros y entender su composición física.

a) DATOS DEL TRABAJADOR

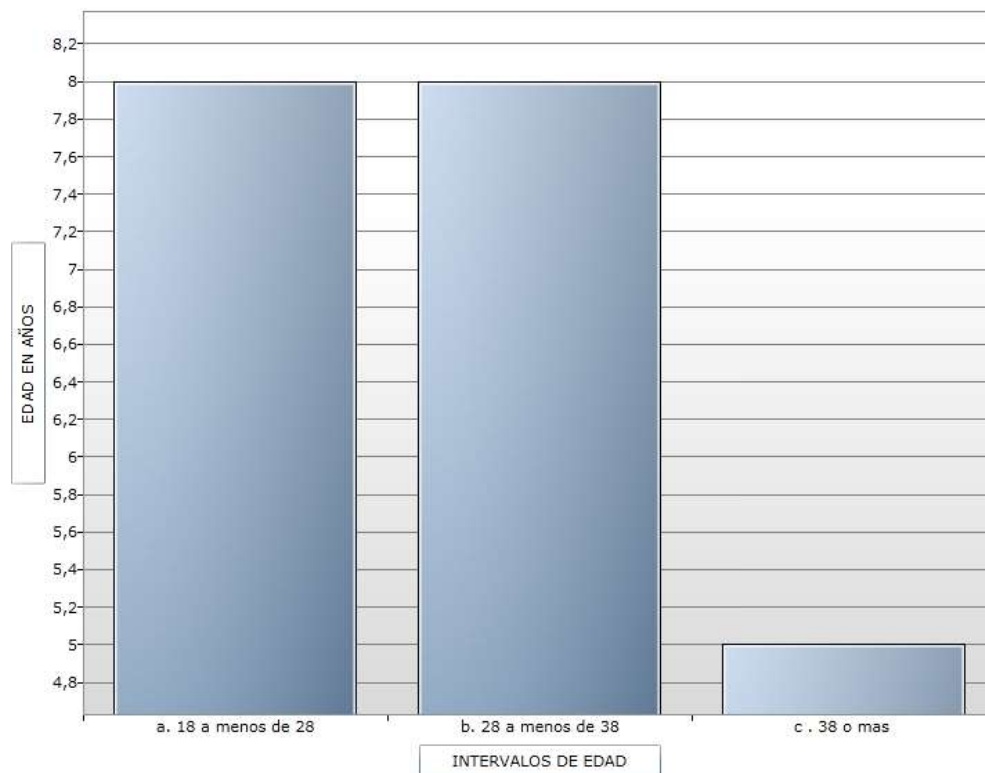
▪ EDAD DE LOS TRABAJADORES

Tabla 4.1 Edad de los trabajadores

| Grupos de edad (años) | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|-----------------------|-----------|----------------|---------------------|
| De 18 a menos de 28 | 8 | 38.10 | 38.10% |
| De 28 a menos de 38 | 8 | 38.10 | 76.19% |
| De 38 o más | 5 | 23.81 | 100% |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Grafica 4.1 Edad de los trabajadores



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Se ve que hay un equidad entre los intervalos de 18 a 28 y de 28 a 38 años con el del 38.10% que se encuentran nuestros trabajadores y es aceptable dado

que el 76.19 % del personal ha trabajado anteriormente en otras empresas en este mismo cargo. Por lo tanto se concluye que hay trabajadores con experiencia en este puesto de trabajo.

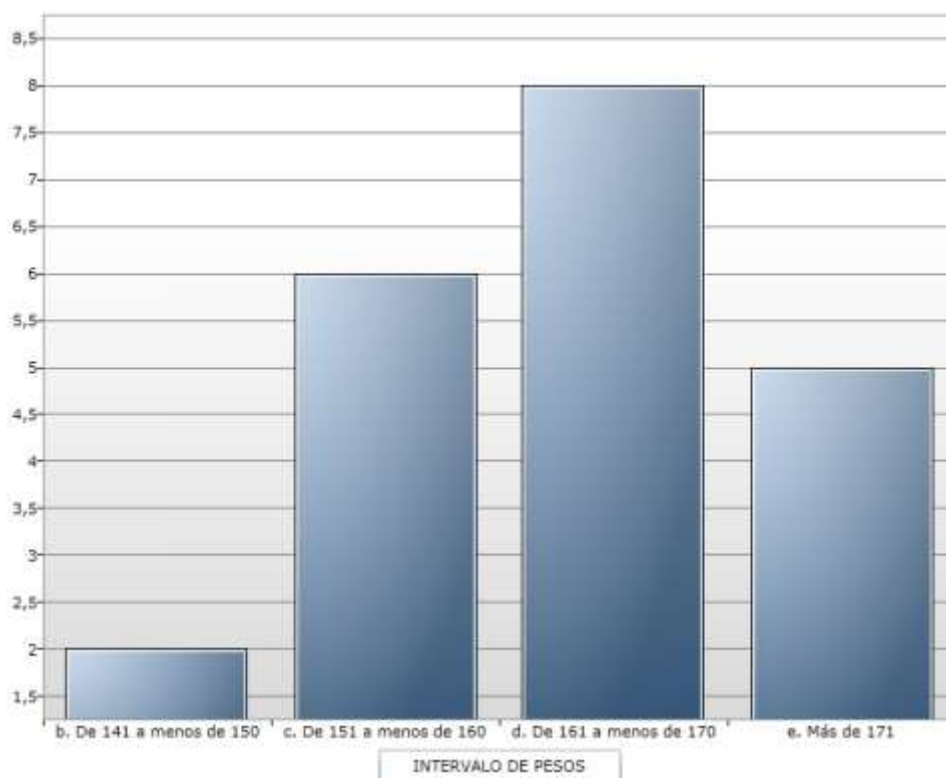
▪ PESO DEL TRABAJADOR

Tabla 4.2 Peso de los trabajadores (lbr)

| Grupos de peso (lbr) | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|-----------------------|-----------|----------------|---------------------|
| De 141 a menos de 150 | 2 | 9.52 | 9.52% |
| De 151 a menos de 160 | 6 | 28.57 | 38.10% |
| De 161 a menos de 170 | 8 | 38.10 | 76.19% |
| Más de 171 | 5 | 23.81 | 100% |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Grafica 4.2. Peso de los trabajadores



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

El 23.81 % de los encuestados podrían tener sobre peso ya que el 33.33% de ellos se encuentran en una estatura mayor a 1.71 m, y puede ser una variable importante para que los trabajadores tengan lesiones lumbares.

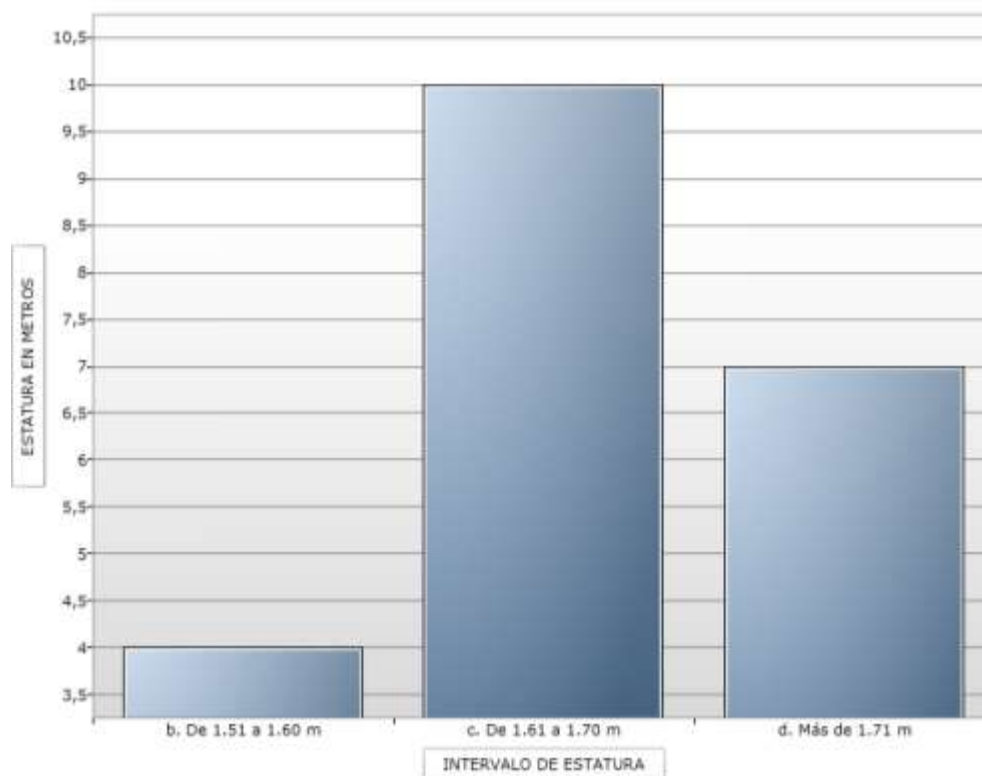
▪ ESTATURA DEL TRABAJADOR

Tabla 4.3 Estatura de los trabajadores

| Grupos de estatura (metros) | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|-----------------------------|-----------|----------------|---------------------|
| Menos de 150 | 0 | 0 | 0% |
| De 151 a menos de 160 | 4 | 19.05 | 19.05% |
| De 161 a menos de 170 | 10 | 47.62 | 66.67% |
| Más de 171 | 7 | 33.33 | 100% |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Grafica 4.3. Estatura de los trabajadores



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

De acuerdo a los resultados obtenidos, el 70 % de los cuñeros que tiene una estatura mayor a 1.60 m y presentan dolores lumbares.

b) LUGAR DE TRABAJO

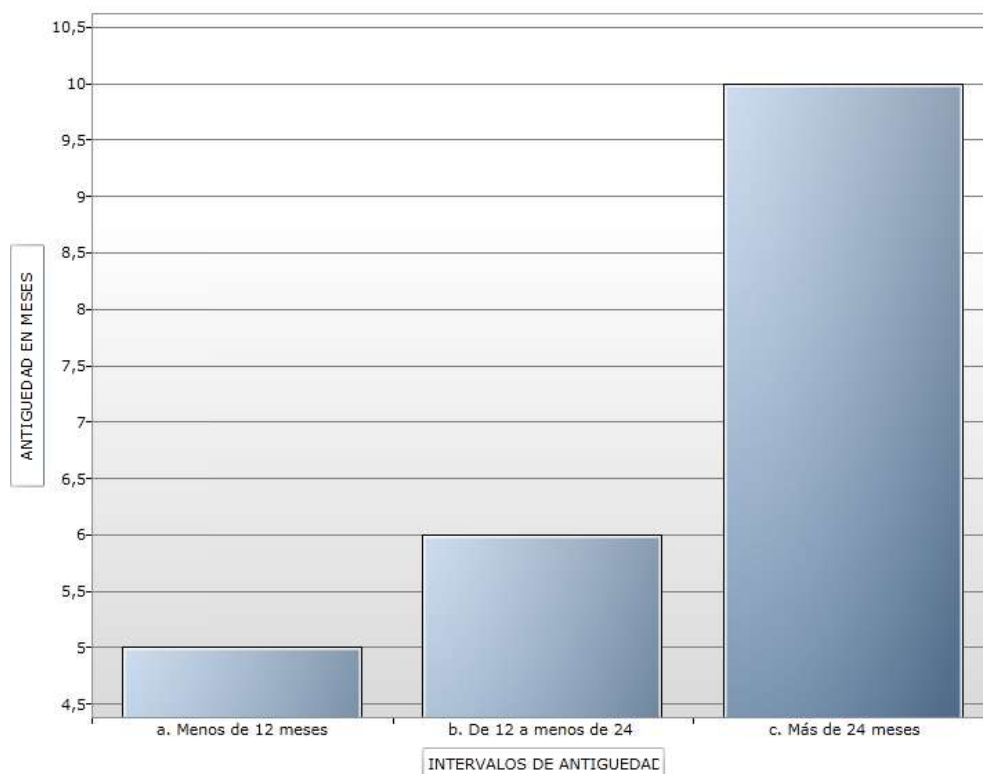
▪ ANTIGÜEDAD DEL TRABAJADOR

Tabla 4.4 Antigüedad en el Trabajo

| Grupos de antigüedad (meses) | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|------------------------------|-----------|----------------|---------------------|
| Menos de 12 | 5 | 23.81 | 23.81% |
| De 12 a menos de 24 | 6 | 28.57 | 52.38% |
| Más de 24 | 10 | 47.62 | 100% |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Grafica 4.4. Antigüedad de los trabajadores



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

El 72.19 % de los encuestados trabajan más de 24 meses en la empresa y conocen muy bien su actividad y sus riesgos de su puesto de trabajo.

c) FACTOR DE RIESGO LABORAL

2. Como segundo objetivo se identificó si el levantamiento de cargas, movimientos repetitivos y las posturas forzadas inadecuadas inciden en lesiones musculo esqueléticas y lumbares en los cuñeros.

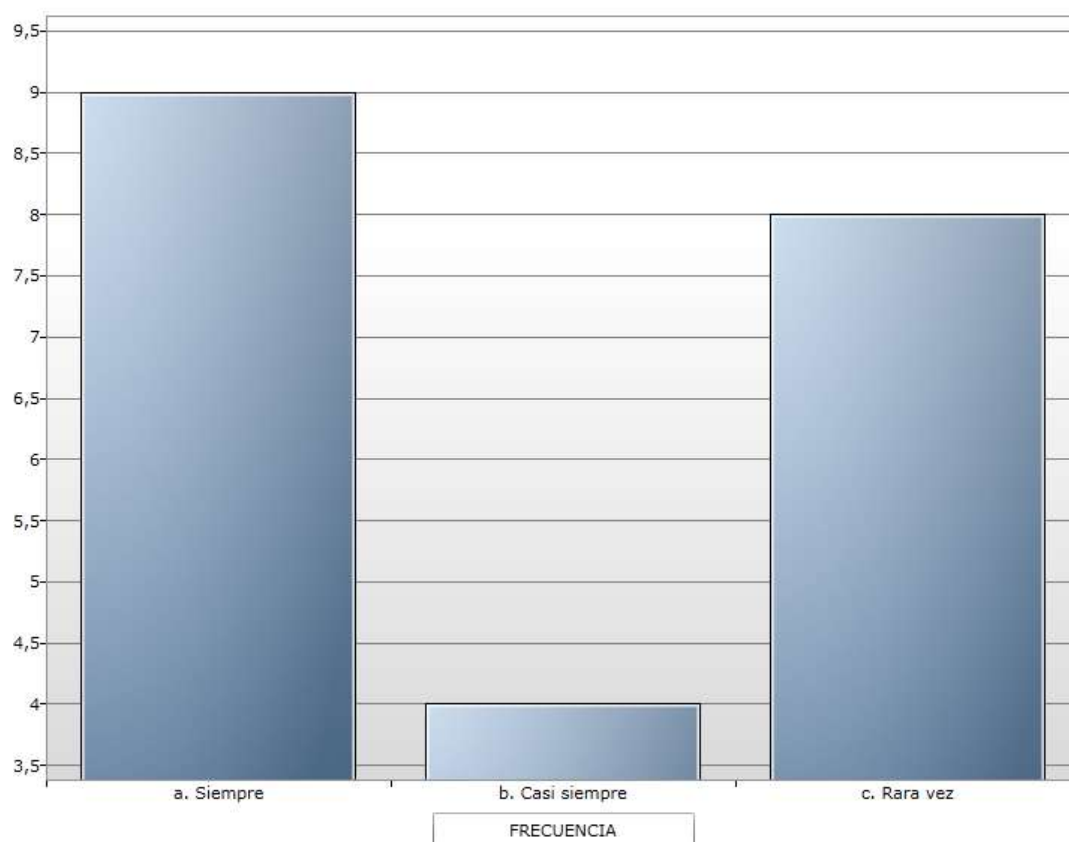
▪ LEVANTAMIENTO DE CARGAS SUPERIORES A 23 KG

Tabla 4.5 Levantamiento de cargas superiores a 23 kg

| Levantamiento de Cargas superiores a 23 Kg | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|--|-----------|----------------|---------------------|
| Siempre | 9 | 42.86 | 42.86% |
| Casi siempre | 4 | 19.05 | 61.90% |
| Rara vez | 8 | 38.10 | 100% |
| Nunca | 0 | 0 | 100% |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Grafica 4.5. Levantamiento de cargas superiores a 23 kg



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

El 61.90 % de los encuestados indica que realizan actividades de levantamiento de cargas superiores 23 kg, lo que si indican es que su actividad supera los límites permisibles y normativas en la ley ecuatoriana.

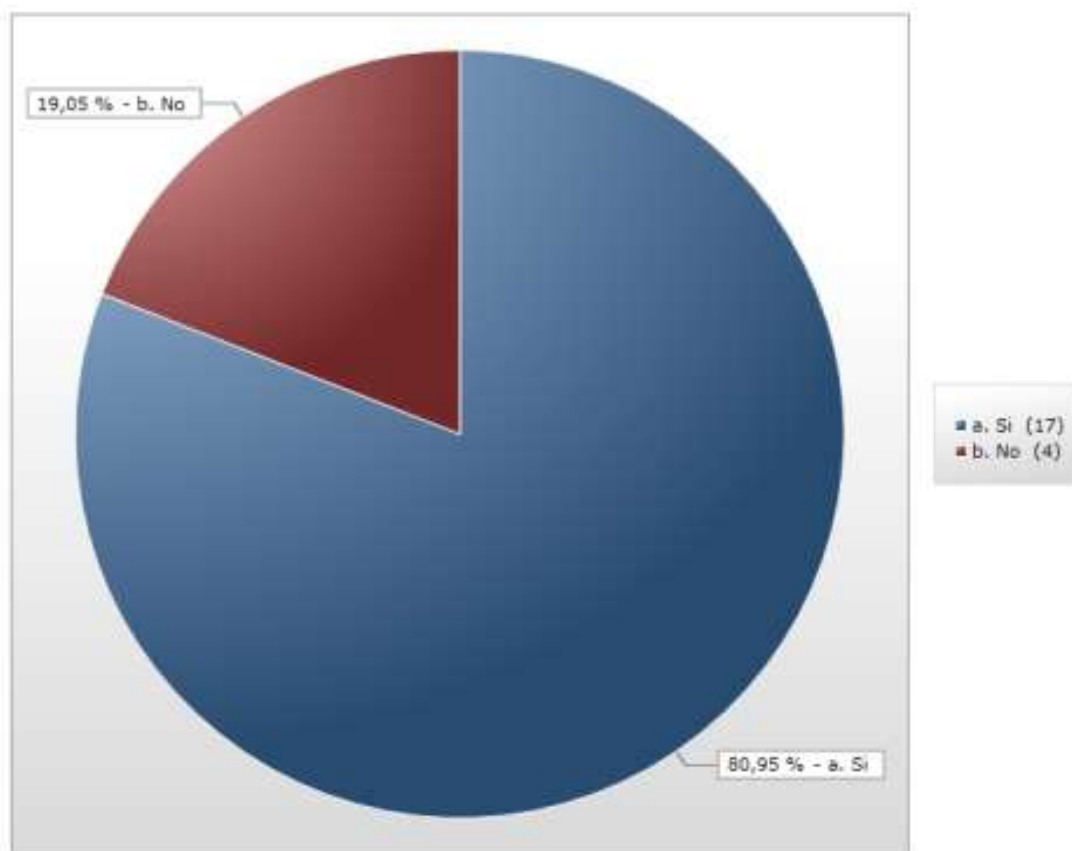
▪ ACTIVIDADES CON POSTURAS FORZADAS

Tabla 4.6. Actividades con posturas forzadas

| Actividades con Posturas Forzadas | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|-----------------------------------|-----------|----------------|---------------------|
| Si | 17 | 80.95 | 80.95% |
| No | 4 | 19.05 | 100% |
| No sabe | 0 | 0 | 100% |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Grafica 4.6. Actividades con posturas forzadas



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Existe un alto porcentaje del 80.95 % de trabajadores cuñeros que revelan que realizan sus actividades diarias con posturas forzadas.

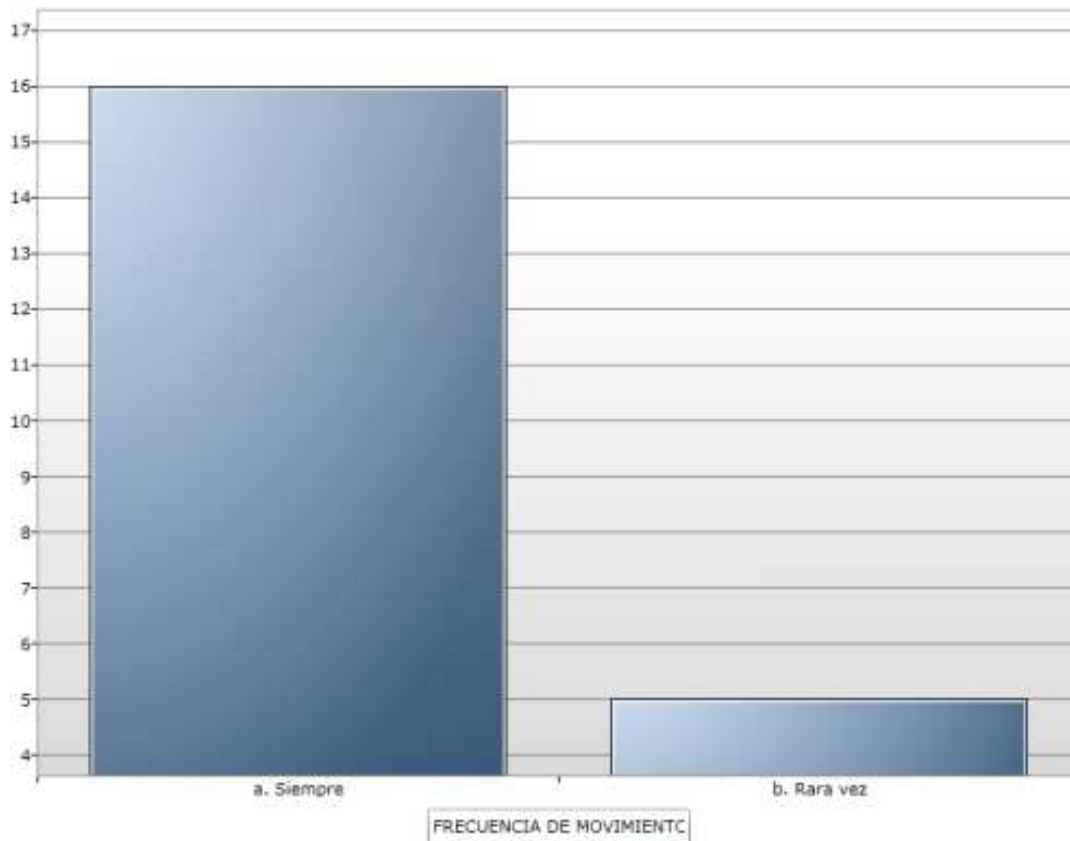
▪ ACTIVIDADES CON MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Tabla 4.7. Actividades con movimientos repetitivos

| Actividades con Movimientos repetitivos | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|---|-----------|----------------|---------------------|
| Siempre | 16 | 76.19 | 76.19% |
| Rara vez | 5 | 23.81 | 100% |
| Nunca | 0 | 0 | 100% |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Grafica 4.7. Actividades con movimientos repetitivos



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

El 76.19% de los cuñeros comentan que realizan movimientos repetitivos durante sus actividades diarias lo que demuestra que tienen un alto riesgo de lesiones.

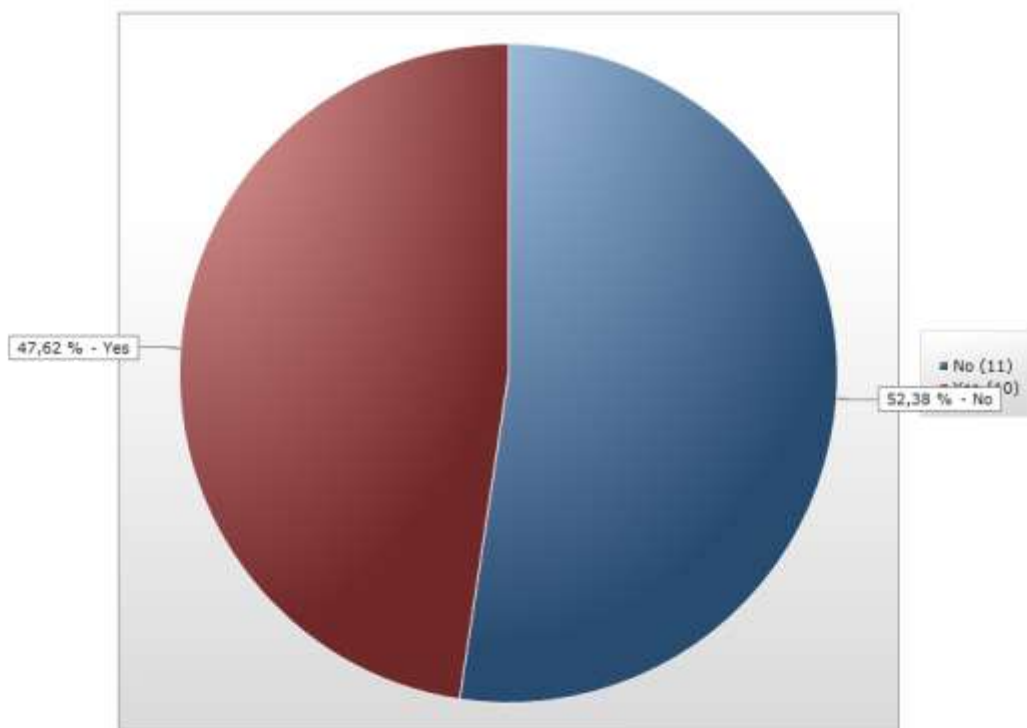
▪ DOLORES LUMBARES

Tabla 4.8. Dolores Lumbares en los cuñeros

| Dolores Lumbares | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|------------------|-----------|----------------|---------------------|
| Si | 10 | 47.62 | 47.62% |
| No | 11 | 52.38 | 100% |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Grafica 4.8. Dolores Lumbares en los cuñeros



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Existe un alto porcentaje del 47.62 % de los cuñeros que presentan dolor lumbar durante sus actividades diarias.

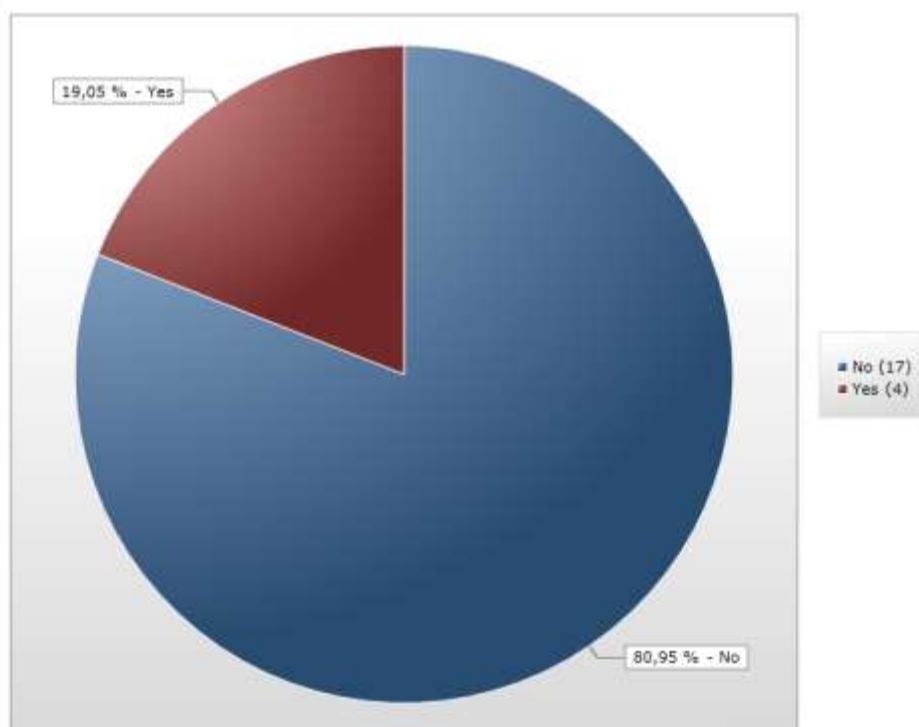
▪ LESIONES EN REGION LUMBAR O ESPALDA

Tabla 4.9. Lesiones en región Lumbar

| Dolores Lumbares | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|------------------|-----------|----------------|---------------------|
| Si | 4 | 19.05 | 19.05% |
| No | 17 | 80.95 | 100 % |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Grafica 4.9. Lesiones en región Lumbar



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Se aprecia que el 19.05 % de los cuñeros presentan lesiones en la espalda, a pesar que el 47.62% de ellos siente dolor lumbar siempre durante su actividad diaria.

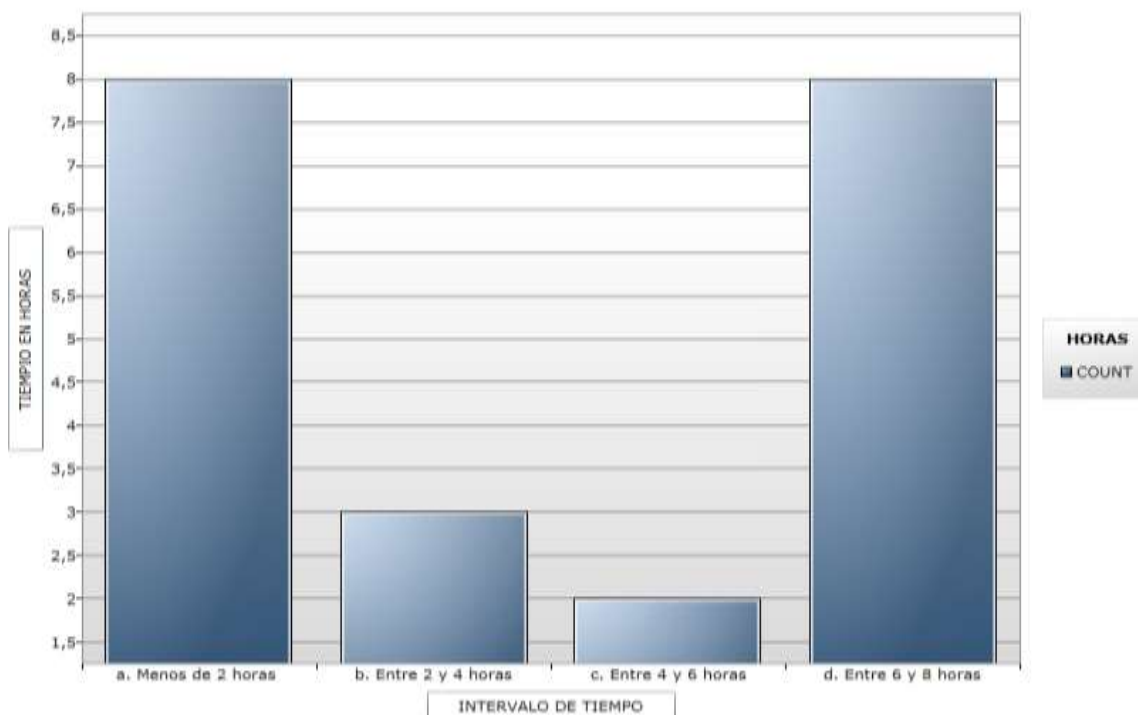
3. En el tercer objetivo se Identificó el tiempo de la jornada laboral al que el cuñero está expuesto a posturas forzadas

▪ TIEMPO DE EXPOSICION EN POSTURAS FORZADAS

Tabla 4.10. Tiempo de exposición en posturas forzadas

| Tiempo de exposición | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|----------------------|-----------|----------------|---------------------|
| Menos de 2 Horas | 8 | 38.10 | 38.10% |
| Entre 2 y 4 horas | 3 | 14.92 | 52.38% |
| Entre 4 y 6 horas | 2 | 9.52 | 61.90% |
| Entre 6 y 8 horas | 8 | 38.10 | 100% |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Grafica 4.10. Tiempo de exposición en posturas forzadas

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

De acuerdo a los resultados obtenidos donde el 52.38 % de los encuestados piensan que están expuestos a posturas forzadas en menos de 4 horas y el 48,62 % piensan en cambio que están más de cuatro horas, esta división de criterios no son claros y no ayudan a definir con mayor claridad si este factor afecta a las lesiones lumbares.

d) FACTOR DE RIESGO EXTRA-LABORAL

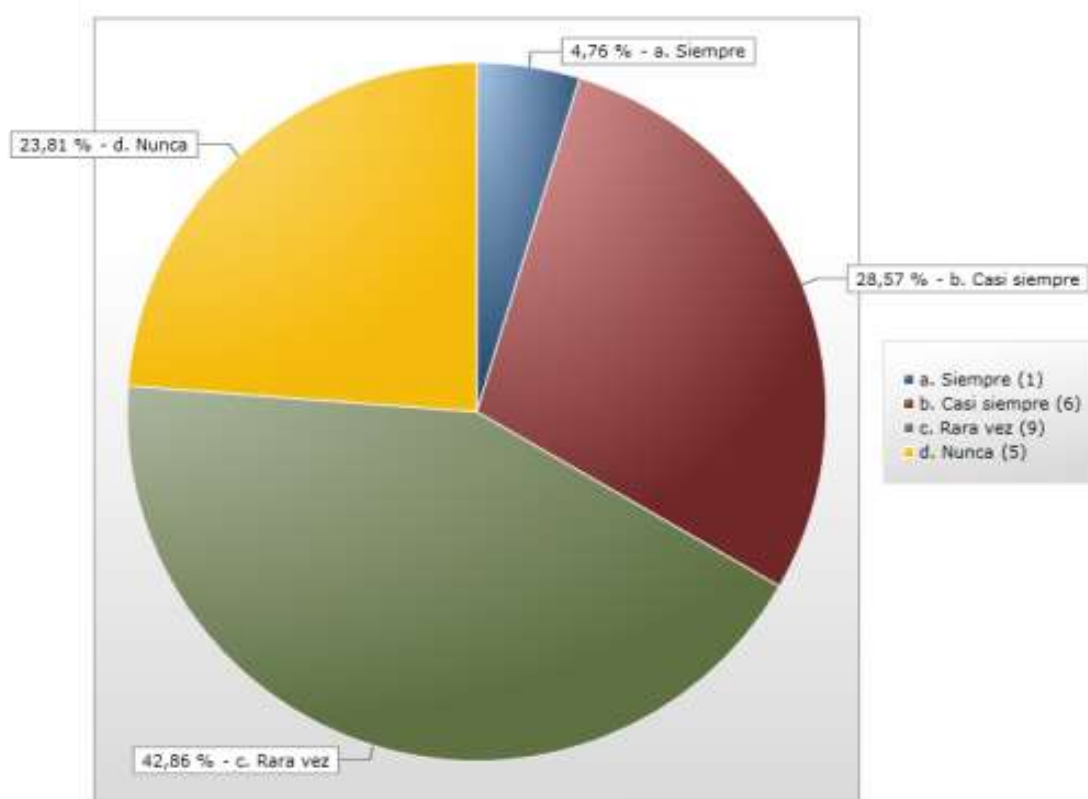
▪ FRECUENCIA DE ACTIVIDADES CON POSTURAS FORZADAS EN EMPLEOS ANTERIORES

Tabla 4.11 Actividades de Posturas Forzadas en otras empresas

| Frecuencia de actividades con posturas forzadas | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|---|-----------|----------------|---------------------|
| Siempre | 1 | 4.76 | 4.76% |
| Casi Siempre | 6 | 28.57 | 33.33% |
| Rara vez | 9 | 42.86 | 76.19% |
| Nunca | 5 | 23.81 | 100% |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Gráfica 4.11 Actividades de Posturas Forzadas en otras empresas



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

El 33.33% de los encuestados indica que anteriormente estuvo en un trabajo donde realizaba actividades de posturas forzadas y esto se puede ser un factor para evidenciar que el 19.05% presenta lesiones en la espalda.

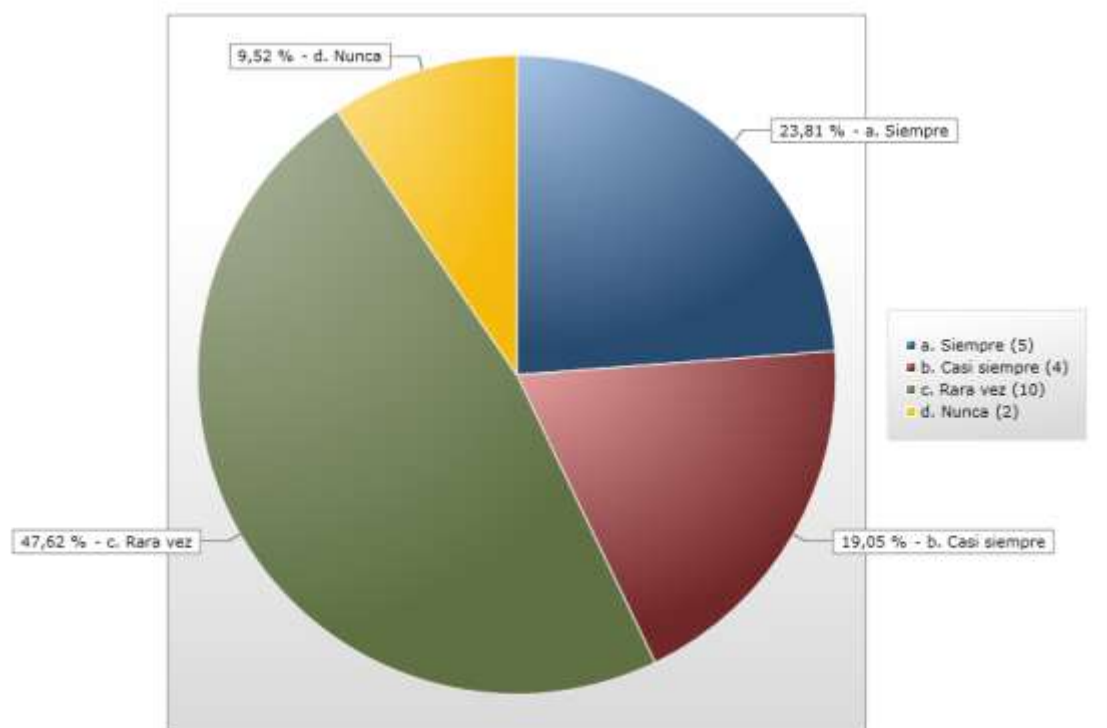
▪ **FRECUENCIA DE ACTIVIDADES DEPORTIVAS O ESFUERZO FISICO QUE EL TRABAJADOR REALIZA EN SU DESCANSO**

Tabla 4.12 Frecuencia de Actividades deportivas o de esfuerzo físico que el trabajador realiza en su descanso

| Frecuencia de Actividades | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|---------------------------|-----------|----------------|---------------------|
| Siempre | 5 | 23.81 | 23.81% |
| Casi Siempre | 4 | 19.05 | 42.86% |
| Rara vez | 10 | 47.62 | 90.48% |
| Nunca | 2 | 9.52 | 100% |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Gráfica 4.12 Frecuencia de Actividades deportivas o de esfuerzo físico que el trabajador realiza en su descanso



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

De igual manera como el indicador anterior se tiene que, un 23.81 % de los trabajadores realizan actividades deportivas o de esfuerzo físico durante su jornada de descanso, aumentando la posibilidad de tener una lesión en la región lumbar.

e) FACTORES ADICIONALES

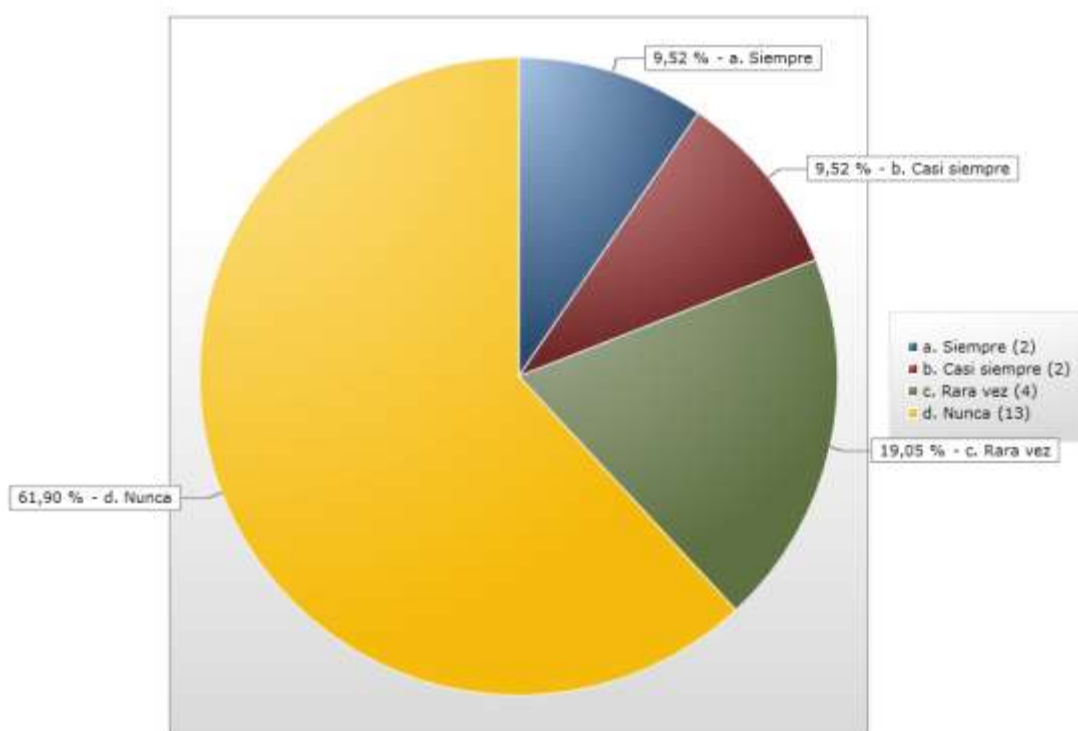
▪ UTILIZACION DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL PARA PROTEGER LA COLUMNA

Tabla 4.13 Utilización de Equipo de Protección Personal para proteger la columna

| Utilización de EPP | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|--------------------|-----------|----------------|---------------------|
| Siempre | 2 | 9.52 | 9.52% |
| Casi Siempre | 2 | 9.52 | 19.05% |
| Rara vez | 4 | 19.05 | 38.10% |
| Nunca | 13 | 61.90 | 100% |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Gráfica 4.13 Utilización de Equipo de Protección Personal para proteger la columna



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

El 61.90% de los cuñeros no utiliza ninguna protección personal para proteger su columna durante su actividad laboral diaria.

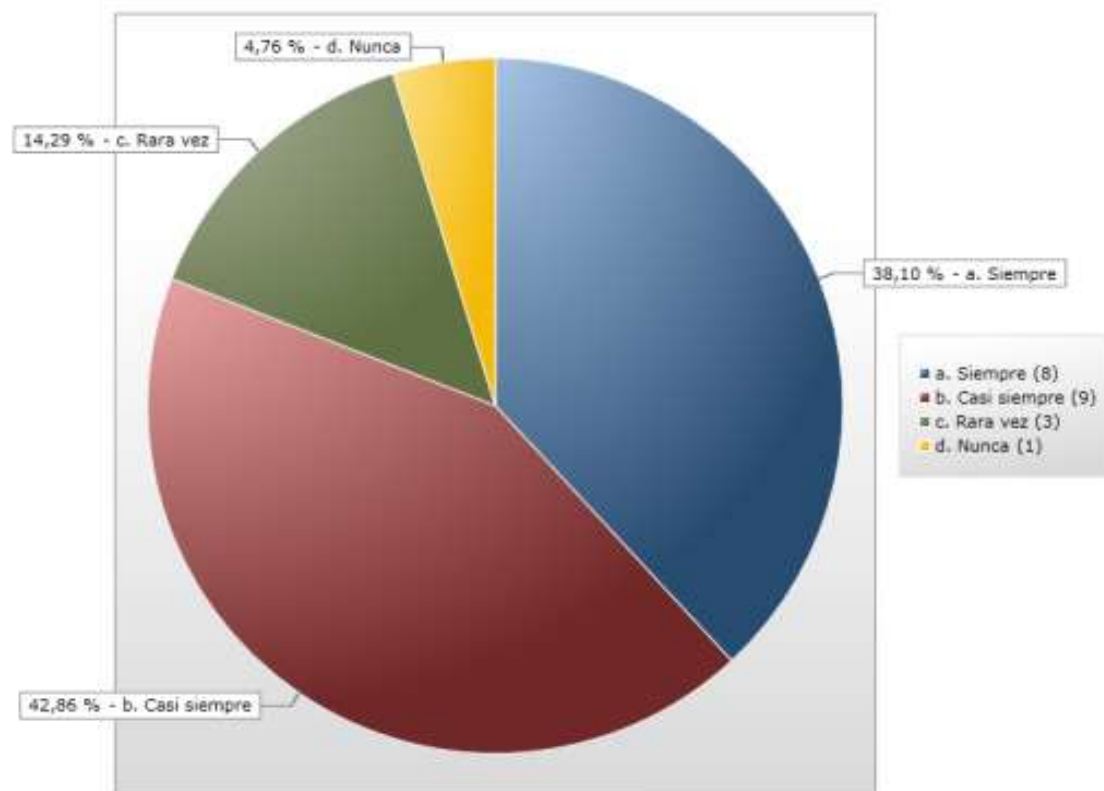
▪ **CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO RECIBIDA EN RIEGOS DE SU PUESTO DE TRABAJO.**

Tabla 4.14 Capacitación y Entrenamiento del Puesto de Trabajo

| Capacitación y entrenamiento | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|------------------------------|-----------|----------------|---------------------|
| Siempre | 8 | 38.10 | 38.10% |
| Casi Siempre | 9 | 42.86 | 80.95% |
| Rara vez | 3 | 14.29 | 95.24% |
| Nunca | 1 | 4.76 | 100% |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Gráfica 4.14 Capacitación y Entrenamiento del Puesto de Trabajo



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Un alto porcentaje como el 80.95 % de los encuestados revela que existe por parte de la empresa la capacitación y el entrenamiento del puesto de trabajo.

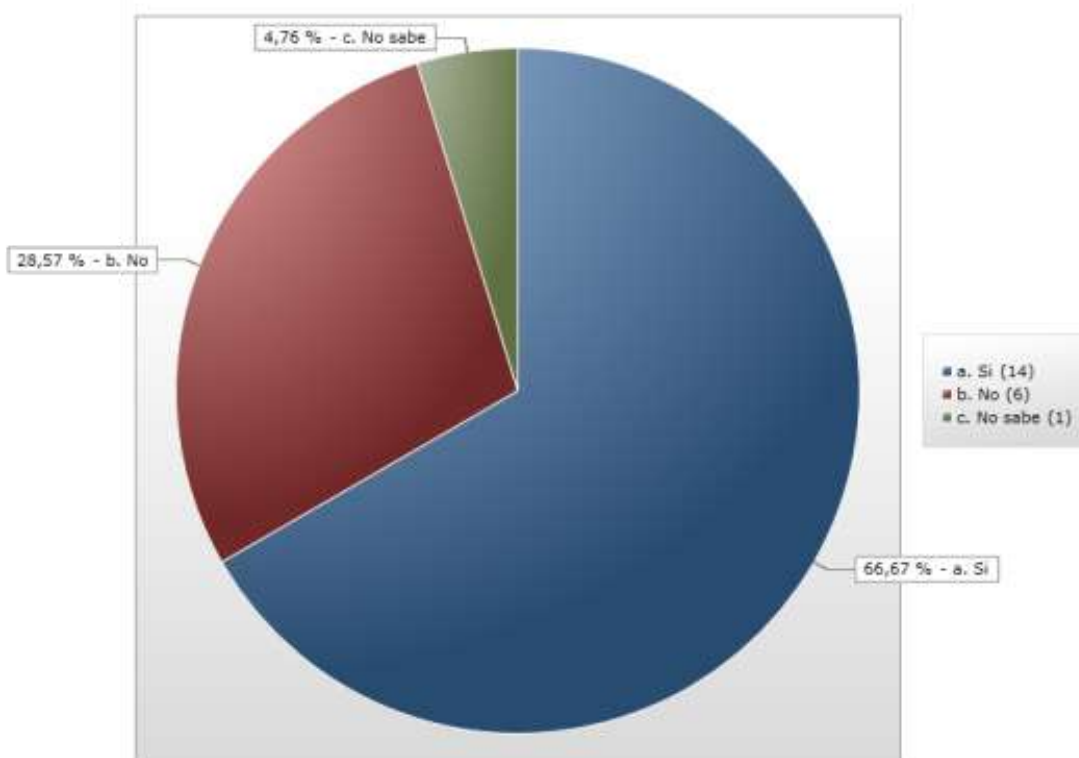
▪ EXISTENCIA DE MECANISMOS DE AYUDA PARA EL PUESTO DE TRABAJO

Tabla 4.15 Existencia de Mecanismos de ayuda

| Existencia de mecanismos de ayuda | n | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|-----------------------------------|-----------|----------------|---------------------|
| Si | 14 | 66.67 | 66.67% |
| No | 6 | 28.57 | 95.24% |
| No sabe | 1 | 4.76 | 100 % |
| Total | 21 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Gráfica 4.15 Existencia de Mecanismos de ayuda



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

El 66.67% que representa la mayoría de los cuñeros, que dicen que si tienen mecanismos de ayuda para la realización de sus actividades diarias.

4.1.2 ANÁLISIS BIVARIAL

Se analizó la ocurrencia de los diferentes factores y como inciden en lesiones lumbares.

▪ RELACION DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS CON LAS DOLENCIAS EN LA ESPALDA

Tabla 4.16 Relación de Movimientos repetitivos con respecto a las Dolencias Lumbares

| Relación entre Movimientos Repetitivos con Dolores en la espalda | N | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|--|-----------|----------------|---------------------|
| Siempre | 8 | 80 | 80% |
| Rara vez | 2 | 20 | 100 % |
| Total | 10 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

El 47.62 % de los cuñeros indicaron que si tiene dolencias en su espalda durante sus actividades diarias pero el 80 % de este porcentaje realiza movimientos repetitivos.

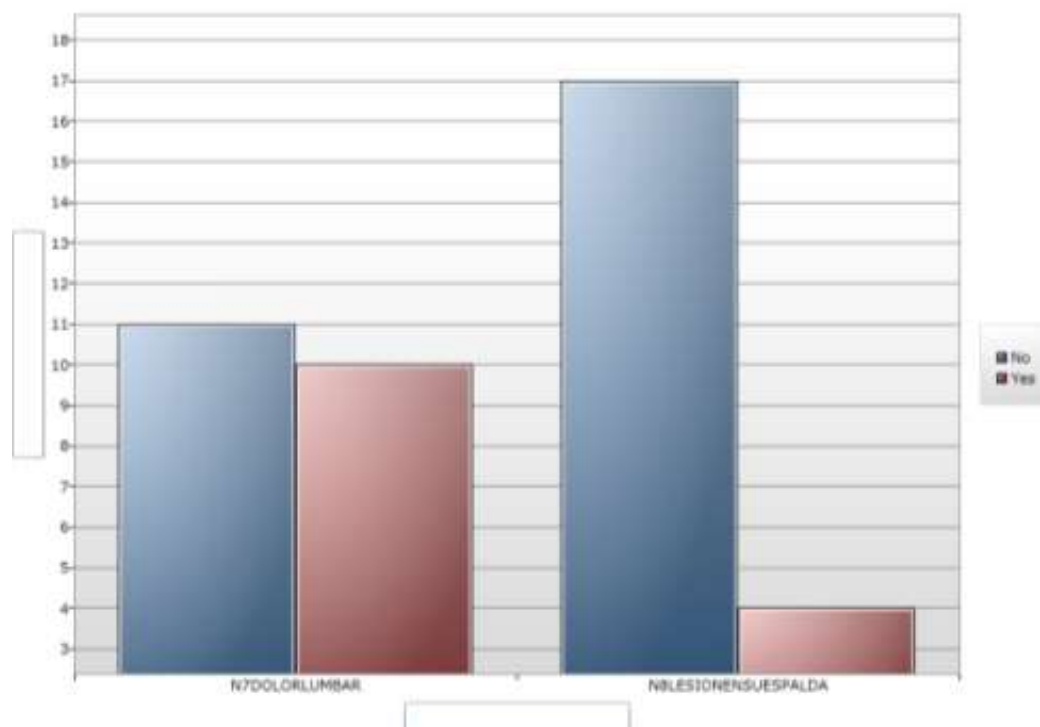
▪ RELACION ENTRE DOLORES DE ESPALDA Y LESIONES LUMBARES

Tabla 4.17 Relación entre dolores de espalda y las lesiones lumbares

| Relación entre Dolores de Espalda y lesiones lumbares | N | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|---|-----------|----------------|---------------------|
| Si | 4 | 40 | 40% |
| No | 6 | 60 | 100 % |
| Total | 10 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Gráfica 4.16 Relación entre dolores de espalda y las lesiones lumbares



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

El 47.62 % de los cuñeros (10 de los 21 entrevistados) indicaron que si tiene dolencias en su espalda durante sus actividades diarias, pero el 40 % de este porcentaje presentó lesiones lumbares.

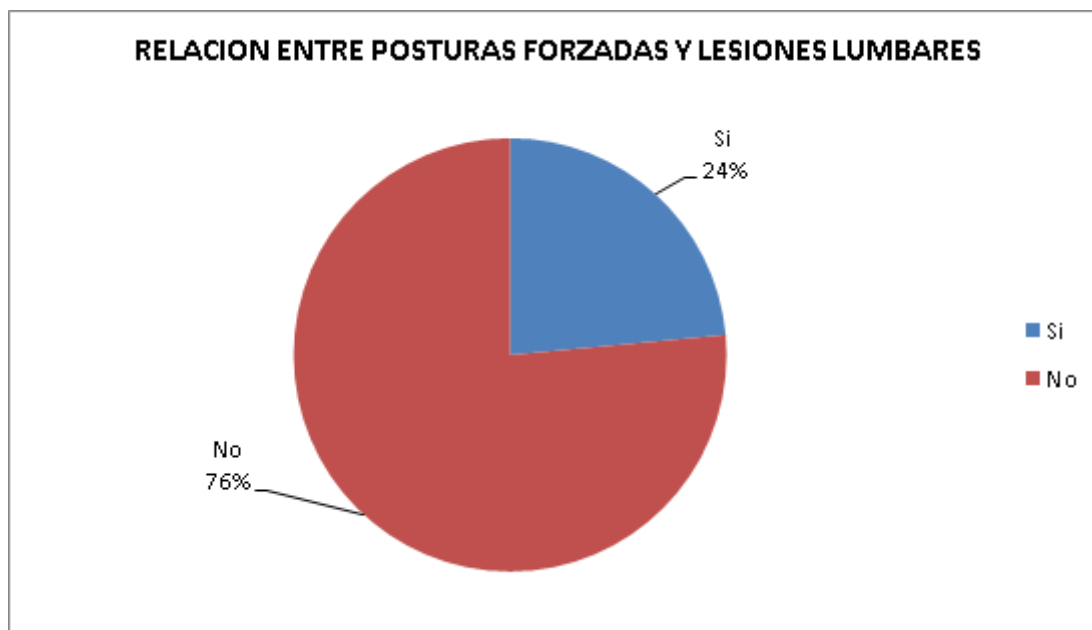
▪ RELACION POSTURAS FORZADAS Y LESIONES LUMBARES

Tabla 4.18 Relación entre posturas forzadas y lesiones lumbares

| Relación entre Posturas Forzadas y lesiones lumbares | N | Porcentaje (%) | Porcentaje Acum (%) |
|--|-----------|----------------|---------------------|
| Si | 4 | 23.53 | 23.53 % |
| No | 13 | 76.47 | 100 % |
| Total | 17 | 100 % | 100% |

Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

Gráfica 4.17 Relación entre las posturas forzadas y lesiones lumbares



Fuente: Encuesta realizada en una empresa de Perforación
Elaborado por: Autor

El 80.95 % de los cuñeros indicaron que realizan posturas forzadas en sus actividades de los cuales el 23.53 % presentó lesiones lumbares.

4.1.3 RESULTADOS DE ENTREVISTAS

Además de estos resultados obtenidos por medio de la encuesta y que contribuyen a conocer de mejor manera que factores están presentes en la aparición de lesiones lumbares en los cuñeros, se realizó una entrevista a los supervisores de cuadrilla de 12 horas, personal que por su experiencia en los taladros de perforación y debido a que durante su preparación para su posición desempeñaron las funciones de cuñeros, suministraron una mejor explicación de ciertos aspectos que llevaron a confirmar los datos obtenidos en la encuesta.

Por tanto se detalla a continuación la información obtenida, analizando cada pregunta que fue parte de la entrevista se dará un breve resumen tratando de ser claros y concisos en los criterios dados por los supervisores enfocados en los objetivos planteados y relacionándolos con los datos obtenidos de la encuesta.

Así se tiene para la primera pregunta que decía:

¿Cree usted que factores como la edad, la estatura y el peso influyen en el desarrollo normal de la actividad del cuñero, esto con el fin de evitar dolores o lesiones lumbares en ellos?

La mayoría (3 de 5 entrevistados) piensan que estos tres factores si influyen en las actividades normales de un cuñero ya que el trabajo requiere gran esfuerzo físico y esto se vería disminuido con la edad, además todos los supervisores piensa que si una persona está con sobre peso realizaría su trabajo más pausado y esto podría provocar además de lesiones algún accidente de trabajo en la mesa rotaria debido a que las actividades en ese lugar se las realiza con mucha agilidad y rapidez, de igual manera todos creen que la estatura pueden ser un factor importante dado que las actividades que se realizan en la mesa rotaria implica que el trabajador se coloque en posiciones forzadas donde dobla su cuerpo, se inclina, dobla sus piernas; por tanto un cuñero muy alto (más de 1.71) o muy pequeño (menos de 1.60) pueden tener problemas para desarrollar su actividad y presentar dolores o lesiones lumbares durante su período de cuñero.

Para la segunda pregunta:

¿Cree usted que durante las actividades que desempeña el cuñero, existen posiciones forzadas y que de alguna manera estas puedan contribuir a la aparición de molestias o lesiones lumbares?

Como se pudo apreciar en las respuestas tanto en la pregunta anterior como en esta pregunta; todos los supervisores coinciden y afirman que existen posiciones forzadas en las actividades de cuñeros, pero solo 2 de 5 supervisores, creen que estas puedan influir o contribuir con molestias o lesiones lumbares en los cuñeros ya que depende mucho de su conducta y actitud del trabajador durante la jornada laboral.

Para la tercera pregunta:

¿Conoce de cuñeros que hayan tenido lesiones lumbares producto de su actividad en el taladro de perforación?

Solo uno de los supervisores indicó que conoce al menos de un caso de un cuñero que presento una lesión lumbar, pero no conoce a ciencia cierta si este fue derivado de su actividad, lo que si todos los supervisores coinciden es en que muchas veces los trabajadores del taladro de perforación realizan actividades deportivas como el vóley en su jornada de descanso y a veces producto de esto solicitan permiso médico por molestias en su espalda. Además todos indican que se debería tomar en cuenta otras actividades que se desarrollan los cuñeros cuando se realiza el armaje y desarme de la torre de perforación puesto que ahí existen muchos factores que pueden contribuir a que aparezcan lesiones lumbares por las actividades de riesgo existen.

Para la cuarta pregunta:

¿Qué piensa usted sobre el tiempo de exposición en posiciones forzadas que se encuentra el cuñero, durante su jornada diaria?

Todos los supervisores afirman que existen tiempo variables de exposición y dependen netamente de la actividad que se esté desarrollando en ese momento, ya que en la corrida de tubería hay tres fases que se las puede identificar, la primera que es la manipulación de la tubería desde la mesa hasta la sarta de perforación en el pozo, las segunda el enrosque de la tubería con las llave de potencia o llaves lagarto y la tercera el soporte de la tubería en la mesa rotaria con la manipulación de las cuñas. En cada una de estas actividades se realizan postura forzadas y en ciertos casos como en el enrosque de tubería existen mayor tiempo de exposición a estas debido a la manipulación de herramientas y ajustes que se deben dar.

Para la quinta pregunta:

¿Puede indicarnos si la empresa ha dotado de mecanismos de ayuda o algún otro elemento que de alguna manera ayude al cuñero en su puesto de trabajo y facilite sus actividades con el fin de evitar lesiones lumbares?

Todos los entrevistados afirman que existen mecanismos para ayudar a las actividades de los cuñeros como es el caso de la manipulación de las llaves de fuerza o lagarto que tiene un sistema de suspensión para evitar la manipulación carga directa ya que estas llaves pesan más de 150 kg. Un mayoría de los supervisores indican que para el caso de la manipulación de las cuñas esta se las hace directamente solo con el esfuerzo del cuñero dependiendo del peso de la cuña que es variable de entre 50 y 125 kilos en ciertos caso lo puede levantar un trabajador y en otros casos debe hacer con ayuda de un compañero. Pero todos aseveran que para el caso de las posturas forzadas no existe mecanismo alguno que les ayude a evitar las mismas.

4.2 EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Para desarrollar la evaluación ergonómica se utilizó el método reconocido para el evaluar las posturas forzadas que es nuestro objetivo de estudio con el Método REBA debido a que este método evalúa con especial cuidado los riesgos que afectan más directamente a la zona dorso lumbar.

4.2.1 MÉTODO REBA PARA POSTURAS FORZADAS

El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas.

Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de

agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, y además la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables.

Cabe destacar la inclusión en el método de un nuevo factor que valora si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad. Se considera que dicha circunstancia acentúa o atenúa, según sea una postura a favor o en contra de la gravedad, el riesgo asociado a la postura.

El método REBA es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normal de la manipulación de cargas inestables o impredecibles.

Su aplicación previene sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. Se trata por lo tanto de una herramienta útil para la prevención de riesgos, capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas.

El método REBA evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente, por lo que, para evaluar un puesto de trabajo se seleccionarán las posturas más representativas, bien por su repetición en el tiempo o por su complejidad.

Los pasos previos a la aplicación del método REBA son:

- Determinar el periodo de tiempo de observación de los puestos de trabajo.
- Analizar la posibilidad de realizar las observaciones por tareas o sub tareas.

- Registrar las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea o sub tareas, mediante su captura en video y fotografías.
- Identificar de entre todas las posturas registradas, aquéllas consideradas más significativas o "peligrosas", para su posterior evaluación con el método REBA.
- El método REBA se aplica por separado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo.

La información requerida por el método REBA para el análisis es básicamente la siguiente:

- Los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo y muñeca), con respecto a determinadas posiciones de referencia.
- La carga o fuerza manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio, indicada en kilogramos.
- El tipo de agarre de la carga manejada manualmente o mediante otras partes del cuerpo.
- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (estática, dinámica o sujeta a posibles cambios bruscos).

4.2.1.1 DATOS GENERALES DE LA EVALUACIÓN

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Denominación del Puesto: | Cuñero |
| Identificador del Puesto: | Ing. Robbie Esparza |
| Departamento: | Perforación |
| Sección: | Rig 102 |
| Lugar o sitio de evaluación: | Campo Shuhsufindi, SSFD0 4W |

4.2.1.2 DATOS PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Descripción del Puesto de trabajo:

- Puesto de trabajo operativo, en el cual conlleva trabajos caracterizados por la adopción de posturas penosas durante tareas de enroscado y desenroscado de tubulares, herramientas de fondo en actividades de perforación.
- La actividad es desarrollada en su mayoría en posición de pie.

Datos de la tarea:

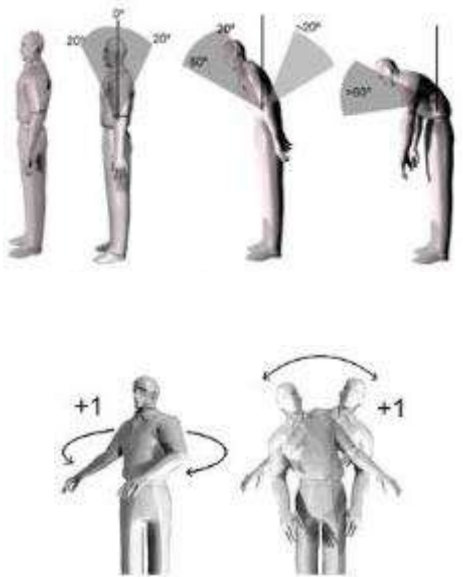

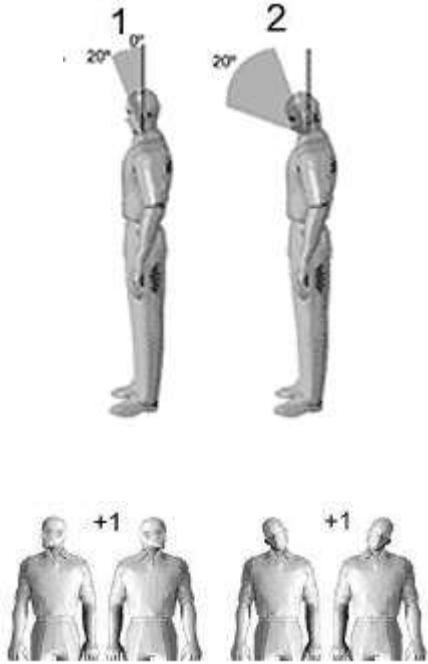

- Tipo de trabajo: trabajo predominantemente energético muscular
- Actividad evaluada: uso y operación de llaves de fuerza, llave neumática y cuña.
- El empleado ejecuta maniobras, esfuerzos y adopta posiciones forzadas inevitables al momento de realizar el manejo y acoplamiento de tubulares.
- Los brazos del empleado se encuentran en flexión, elongación y abducción al momento de manejar y acoplar las llaves de fuerza a la tubería para ajustar o aflojar la junta.
- Existe un ángulo deflexión al nivel de la espalda, producto de la postura del empleado al momento de pararse frente a la llave para manipularla.
- Existen ciertas posturas de los brazos del empleado que adoptan posiciones de hiperextensión.
- Existe rotación de la columna/espalda en ambas direcciones al momento de acoplar la llave al tubular.
- El empleado debe elevar los hombros para realizar un agarre y sujeción de las asas de las llaves.
- En ocasiones el empleado debe elevar sus brazos para accionar los mandos de la llave neumática hidráulica o manejar el tubular para

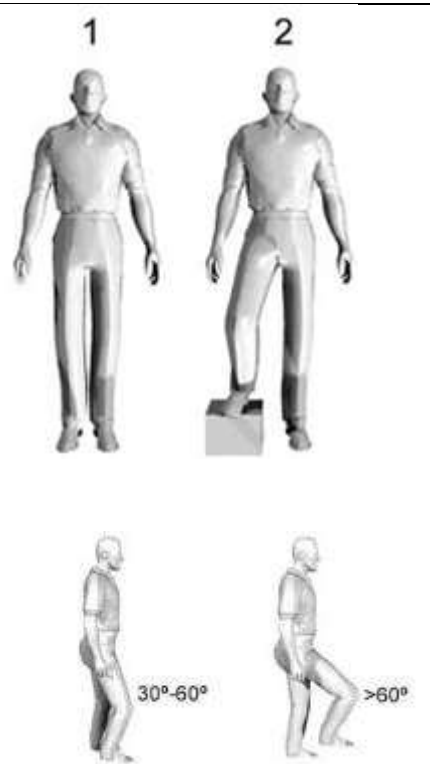


realizar el acoplamiento.

- Por la posición que adopta el empleado a nivel de su espalda el empleado mantiene su cuello en extensión
- El empleado debe flexionar su espalda para agarrar y colocar la cuña en el agujero
- La posición de pie no es ejecutada con los dos pies apoyados en el suelo, el trabajador lateraliza su posición apoyando más uno de sus pies, el mismo que sirve como punto de apoyo y equilibrio.
- El empleado rota y lateraliza su cuello al momento de maniobrar las herramientas sobre la mesa del taladro.
- Al momento de manipular y acoplar las llaves a los tubulares, el trabajador rota y lateraliza su espalda.
- El empleado realiza acciones técnicas de sujeción firme de las herramientas para aplicación de fuerza.
- Durante la jornada de trabajo empleado ejecuta actividades de levantamiento de cargas intermitentemente.
- La actividad del puesto de trabajo es dinámica en los segmentos superiores e inferiores del cuerpo.
- La adopción de posturas forzadas afecta el esquema musculoesquelético, debido a requerimientos propios de la actividad sumados a la falta de facilidades que atenúen el cansancio muscular.
- Se considera una tarea con una carga física alta (exposición a temperatura y desgaste físico por actividad).
- El puesto de trabajo no realiza actividades de precalentamiento y estiramiento previo la jornada de trabajo.

4.2.1.3 ANÁLISIS DE POSICIONES ADOPTADAS EN EL PUESTO DE TRABAJO DEL CUÑERO

Grupo A: Puntuaciones del tronco, cuello y piernas

| POSICION DEL TRONCO | | |
|---|--|---|
|  |  | <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">1</p> |
| POSICION DEL CUELLO | | |
|  |  | <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">1</p> |

| POSICION DE LAS PIERNAS | | | |
|--|--|---|---|
|  |   | 1 | 1 |

Grupo B: Puntuaciones de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca).

| POSICION DEL BRAZO | IZQ | DER | |
|---|--|-----|---|
|  |   | 4 | 3 |
| | 1 | 1 | |
| POSICION DEL ANTEBRAZO | IZQ | DER | |

| | | | |
|--|--|----------|----------|
| | | <p>2</p> | <p>2</p> |
|--|--|----------|----------|

POSICION DE LA MUÑECA

| | | | |
|--|--|-------------------|-------------------|
| | | <p>2</p> <p>0</p> | <p>2</p> <p>1</p> |
|--|--|-------------------|-------------------|

ANÁLISIS DE CARGA O FUERZA APLICADA

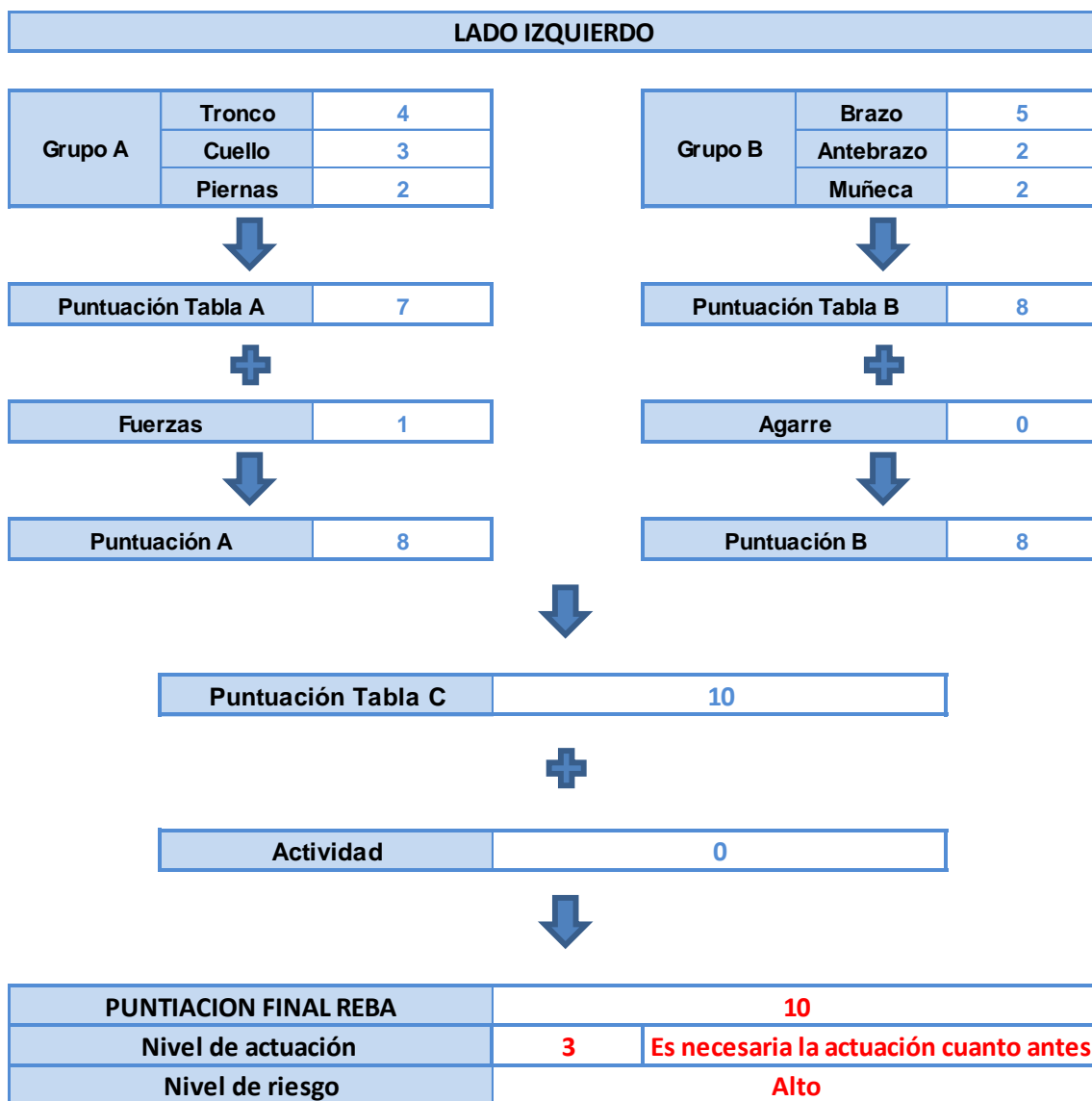
| | |
|---------------------------------------|-----|
| La carga o fuerza es menor de 5 Kg. | |
| La carga o fuerza es entre 5 y 10 Kg. | |
| La carga o fuerza es mayor de 10kg. | >10 |

| | |
|--|----------------|
| | SI o NO |
| Se maneja / levanta cargas o aplican fuerzas durante tiempo prolongado | SI |
| | |

ANÁLISIS DE TIPO DE AGARRE

| | | |
|--|----------------------------|----------|
| | <p>AGARRE BUENO</p> | <p>0</p> |
|--|----------------------------|----------|

Puntuación REBA del Grupo A y B



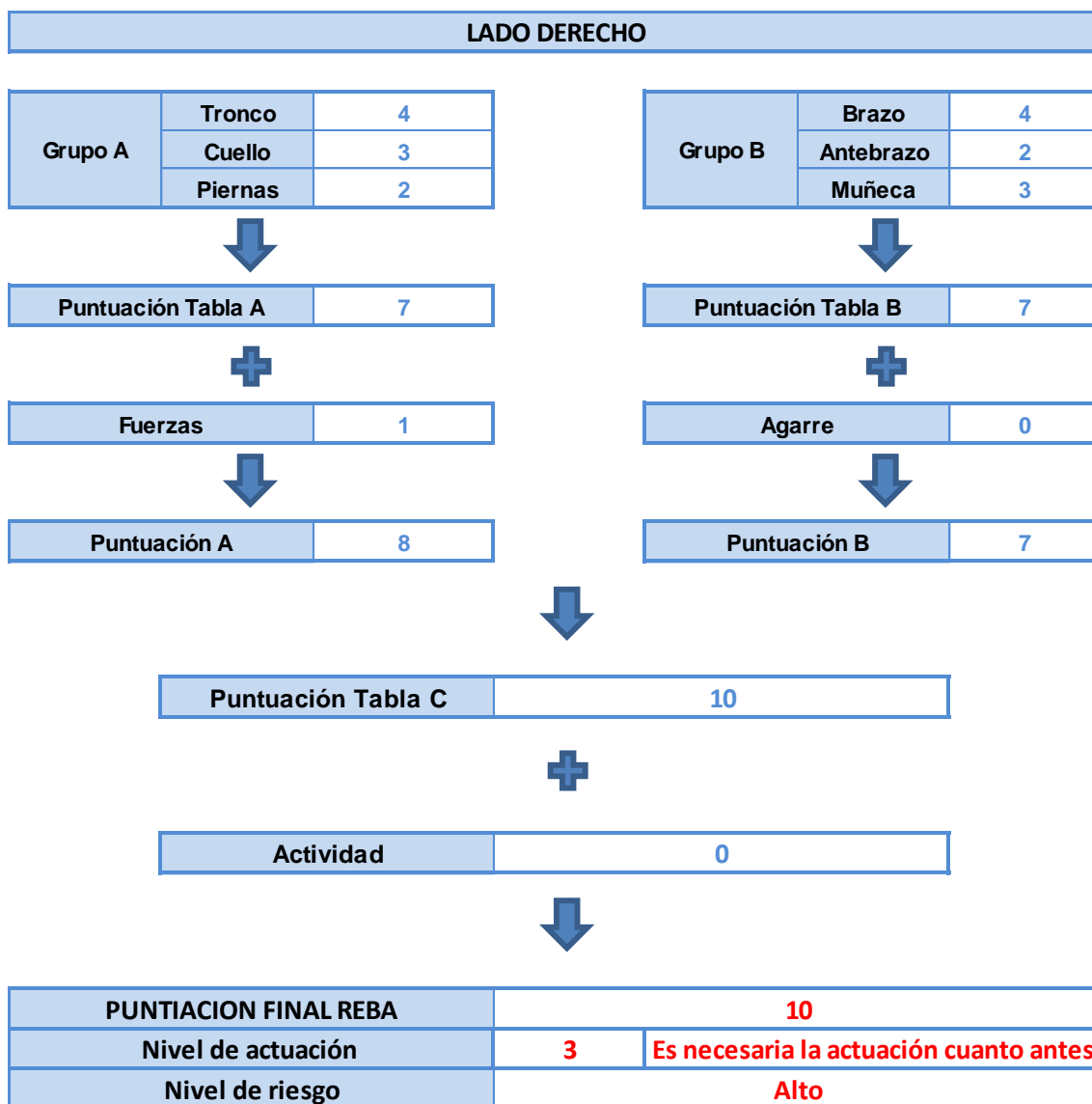


Tabla 4.19 Cuadro resumen de las puntuaciones obtenidas por el método REBA

| | Grupo A Tronco, cuello y Piernas | | | Grupo B Brazos, antebrazo y muñeca | | | Puntuación Tabla C | Puntuación Actividad | Puntuación FINAL Actuación y Riesgo |
|-------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------------|---------------------------------------|----------------------|--------------|-----------------------|-------------------------|--|
| | Puntuación Tabla A | Puntuación Fuerzas | Puntuación A | Puntuación Tabla B | Puntuación Agarre | Puntuación B | | | |
| Lado Izquierdo | 7 | 1 | 8 | 8 | 0 | 8 | 10 | 0 | 11 Nivel de actuación 3 Es necesaria la actuación cuanto antes Riesgo Alto |
| Lado Derecho | 7 | 1 | 8 | 7 | 0 | 7 | 10 | 0 | 11 Nivel de actuación 3 Es necesaria la actuación cuanto antes Riesgo Alto |

De la evaluación ergonómica REBA realizada a los dos lados del cuerpo del trabajador se obtuvo una valoración de 11 lo que indica que se tiene Nivel de actuación de 3, por lo que se interpreta como una actuación “cuanto antes” a corto plazo dado que el Riesgo para este caso es ALTO.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

La investigación realizada se basó en analizar qué factores de riesgos influyen en las apariciones de las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con las posturas forzadas del personal que realizan los trabajos de cuñeros, en una torre de reacondicionamiento de pozos, se seleccionó esta posición debido a según las estadísticas del departamento médico existen problemas dorso lumbares en los cuñeros y por ende pérdida de días de trabajo por recuperación de este tipo de dolencias, además durante la investigación se observó que estos trabajadores realizan posturas forzadas además de manipulación de cargas durante su jornada laboral.

Finalizado el estudio se logró responder a los objetivos específicos propuestos, basándose especialmente en la exposición a las posturas forzadas que mantienen los cuñeros y la presencia de lesiones lumbares presentadas en el año 2013, llegando finalmente a las siguientes conclusiones:

1. La actividad que se realiza en una torre de reacondicionamiento en el que se desenvuelve el trabajador lo expone a factores de riesgo que afectan de manera directa e indirecta con la presencia de lesiones lumbares del trabajador. Para esto se determinó en primer lugar cuales son los factores de riesgo tanto en el trabajo como a nivel personal, llegando a realizarse como primer punto el análisis univariado de éstos factores. Los porcentajes de mayor presencia de cada variable contribuyó a observar las características que predominan en el trabajador.

De la mayoría de cuñeros que han presentado problemas lumbares tienen una edad comprendida entre los 18 a 38 años y eso se confirma con el 76.20% que se obtuvo durante la investigación, también se encuentran entre una estatura entre 1,61 y 1,70 metros de estatura y que representan el 47.62% calculado en la entrevista y que además presentaron problemas de sobre peso, esto se corrobora con el dato del 23.81% del personal que se encuentran con sobrepeso de los encuestados, también se puede contribuir con lo indicado por el personal de supervisión entrevistado y que indicaba que estos factores si influyen en la presencia de lesiones lumbares.

Pero también se analizó la antigüedad que tienen los cuñeros en la empresa y se puede observar que existe el 72.19% de los encuestados tiene más de 24 meses trabajando en la empresa y se encuentran con las tiempo expuestos a factores de riesgo que aumentan las probabilidades presencia de problemas lumbares.

Una vez analizados éstos datos se concluye que existe una alta relación entre la edad, estatura peso y la antigüedad de los trabajadores con la presencia de lesiones o problemas lumbares, lo que no se puede afirmar que todos los problemas lumbares se hayan originado en la empresa y por la actividad realizada.

2. Durante la investigación se analizó las posturas forzadas inadecuadas más frecuentes que se presentaron durante la actividad diaria del cuñero y que aumentan la probabilidad presencia de lesiones musculo esqueléticas o lumbares, una vez que se realizó este análisis por medio del método REBA al cuñero se pudo obtener las siguientes conclusiones:

- El nivel de actuación del puesto de trabajo está determinado por la posición que adopta el empleado a nivel de las extremidades superiores y espalda, producto de las posiciones adoptadas

deflexión y abducción de los brazos y flexión, rotación y lateralización de la espalda del empleado.

- Adicional a la posición de extensión del cuello el empleado realiza rotaciones y lateralizaciones del cuello para visualizar las herramientas y área de trabajo.
- Es importante considerar que el puesto de trabajo tiene una carga postural al nivel de la espalda al momento de levantar y manejar la cuña.
- Existe la probabilidad de presencia de trastornos musculoesqueléticos al nivel de extremidades superiores (brazos, antebrazos y muñecas), además, de molestias a nivel de columna lumbar y cervical.
- El Peso de la carga manipulada excede los límites aceptables de levantamiento para la posición a la cual se maneja la carga.
- El peso de la carga de 37Kg., supera el límite máximo aceptable para la posición a la cual se maneja la carga que es 13,92 Kg., en las condiciones descritas (altura del muslo, cerca del cuerpo).
- Los cuñeros flexionan y rotan su espalda al momento de levantar la carga.
- El tipo de agarre de la carga (cuña) es bueno
- El manejo manual de cargas se lo realiza en una posición correcta para el manejo de cargas, a la altura del muslo.

3. Para analizar el tiempo de la jornada laboral al que el cuñero está expuesto a posturas forzadas es muy complicado sacar un tiempo real de esta exposición debido a los múltiples movimientos que se realiza en la mesa rotaria en donde trabaja, pero con la ayuda de la encuesta y la entrevista realizada se puede decir que:

Todos los supervisores indican que hay tres fases concretas en las actividades del cuñero: la primera que es la manipulación de la tubería desde la mesa hasta la sarta de perforación en el pozo; la segunda el enrosque de la tubería con las llaves de potencia o llaves

lagarto y la tercera el soporte de la tubería en la mesa rotaria con la manipulación de las cuñas. En cada una de estas actividades se realizan posturas forzadas y en ciertos casos como en el enrosque de tubería existen mayor tiempo de exposición a estas, debido a la manipulación de herramientas y ajustes que se deben dar en esta fase.

Esto se aceptable puesto que en la encuesta se apreció que hay dos grupos de 38.10 % de encuestados; unos que indicaban tener menos de 2 horas de exposición y otros de 6 a 8 horas de exposición a posturas forzadas. Es probable que haya existido confusión en los encuestados y que hayan tomado en cuenta solo una parte de su actividad como posturas forzadas y no contestar como era debido ya que durante la evaluación ergonómica REBA se evaluó el tiempo de exposición de posturas forzadas y de manipulación de cargas con un promedio de 8 horas, ya que su jornada laboral es de 12 horas diarias.

El 76.19% de los encuestados indica también que se realizan movimientos repetitivos durante estas actividades, por lo que existe un alto porcentaje de tiempo de exposición a posturas forzadas por esta acción.

4. En lo referente a lo que ha realizado la empresa en favor de los cuñeros con el fin de mejorar su puesto de trabajo, el 66.67%, de los trabajadores confirma que si existen ayudas mecánicas como los cables de sujeción que se utilizan en la manipulación de llaves de fuerza o llaves lagarto que son utilizadas durante la corrida de tubería ya que por su peso y dimensiones sería muy complicado su manipulación y afectaría en la salud de los trabajadores ya que el peso límite de carga para los trabajadores es de 23 kilos y estas llaves tienen un peso superior a 150 kilogramos.

Además el 80.95% de los encuestados manifiesta que la empresa si les brinda capacitación y entrenamiento de su puesto de trabajo con el fin de evitar accidente laborales y enfermedades profesionales como el caso de lesiones musculo esqueléticas lumbares.

Pero el 61.90% de los cuñeros no ven la necesidad de utilizar algún elemento de protección personal en su espalda para realizar sus actividades ya que cuentan con capacitación y entrenamiento para desarrollar sus actividades.

5. Todos los cuñeros coinciden que a pesar de que la empresa ha dotado de mecanismos, capacitaciones, procedimientos e instructivos de seguridad a favor de ellos, puede mejorar con programas que ayuden a la recreación después de la jornada laboral ya que esto contribuiría a que el trabajador relaje los músculos y su cuerpo, lo que tendría que complementarse con el control del peso con la ayuda del departamento médico y el servicio de catering.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Recomendación para la primera conclusión :
Se deberá considerar la rotación de los cuñeros durante la jornada de trabajo, con el objeto de que todos los empleados involucrados en la actividad no acumulen una exagerada fatiga muscular en una sola de sus extremidades (brazo con el que maneja las llaves y levanta la cuña).
2. Recomendaciones para la segunda conclusión :
 - Se evitará halar o empujar cargas pesadas, con el objeto de evitar movimientos bruscos del cuerpo y espalda al tratar de controlar la carga.
 - Es importante que los empleados conozcan el peso de la carga que va a ser manipulada, además, el procedimiento y técnica para el manejo seguro de cargas, los mismos que son aspectos fundamentales en la prevención de riesgos ligados a la inadecuada manipulación de cargas.
 - El peso máximo que deberá manejar o transportar una persona no superará los 23Kg.

- Al momento de manipular o levantar cargas, se podrá realizar giros del cuerpo con la ayuda de los pies y no con la espalda.
3. Recomendaciones para la tercera conclusión :
- Es muy importante reducir las posturas forzadas especialmente al nivel de brazos, antebrazos, espalda y cuello mediante el entrenamiento en la aplicación de la utilizando la mecánica corporal
 - Los cuñeros deberán cuidar la espalda realizando ejercicio físico y estiramientos previo y posterior a la jornada de trabajo.
 - Realizar descansos estableciendo pausas activas durante la jornada de trabajo, donde realice actividad o ejercicios de estiramiento y relajación de los músculos involucrados en la actividad, para tener una recuperación real de los segmentos de su cuerpo.
 - El ejercicio físico puede realizarse en el propio puesto de trabajo mediante ejercicios de calentamiento y estiramiento, incluso antes y después de su jornada laboral.
 - Los ejercicios de estiramiento se pueden llevar acabo antes de empezar la actividad y de manera periódica (por ejemplo, al cambiar de tarea). Su misión es evitar la sobrecarga y la fatiga de ciertas zonas del cuerpo (brazos, antebrazos y piernas).
4. Recomendaciones para la cuarta conclusión :
- Se deberá capacitar a los empleados en el procedimiento seguro de manejo manual de cargas para no incrementar la carga postural por la inadecuada posición al momento de manejar y levantar la cuña.
 - El calzado del trabajador deberá garantizar un agarre correcto, estable, protección para los pies y no deslizante, ya que este puede ser un factor no considerado en nuestro estudio que puede producir un resbalón y por ende lesiones lumbares al momento de manipular las cargas o en posturas forzadas.
 - Se Propone que cuando el trabajador no esté manipulando cargas deberá dedicarse a otras actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares que se

utilizan en la manipulación de cargas, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.

5. Recomendaciones para la quinta conclusión :

- Una vez implementadas estas medidas correctivas adoptadas se deberá reevaluar el riesgo ergonómico, con el fin de ver la efectividad de las mismas o la adopción de más medidas que se requieran.
- Es importante la implementación de un programa de control de peso y nutrición para los empleados con el fin de mejorar la salud del trabajador, la buena forma física supone considerar aspectos como: realizar técnicas de trabajo adecuadas, evitar la fatiga realizando pausas activas, consumir una dieta saludable, evitar el sobrepeso y realizar ejercicio físico con la ayuda del departamento médico y el servicio de catering.
- De igual forma se recomienda que se propongan actividades de recreación después de la jornada laboral ya que esto contribuirá a mejorar su condición física y mental.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arauz, L. (2009). Derecho Petrolero Ecuatoriano, Editor: Comité de Empresa de los Trabajadores de PETROPRODUCCION, Quito –Ecuador.
- Azcuenaga, L. (2012). Guía para la Implantación de un Sistema de Prevención de Riesgos Laborales 4a Edición, FUNDACION CONFEMETAL, Madrid.
- Brendstrup, T. (1999). Experiencias Escandinavas en prevención de lesiones musculoesqueléticas. En ISTAS (Au). Lesiones músculo-esqueléticas. Un reto para la prevención de riesgos laborales. Documento del I Foro ISTAS de Salud Laboral. Valencia, España, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud.
- Chiner, M, DIEGO, M., ALCAIDE, J. (2004). Laboratorio de Ergonomía, Alfaomega Grupo Editor, México D.F.
- Cortez, J. (2007). Seguridad e higiene en el trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales. Madrid, Tebar SL
- Corzo, G. (1999). Estadística aplicada a la salud ocupacional. Maracaibo: Editorial SAIAEZ.
- Canibe, M. (2001). Lesiones Músculoesqueléticas en los trabajadores de la división de Hornos de cocción CVG. Venalum. Tesis de grado para optar al título de Especialista en Salud Ocupacional. Universidad Nacional Experimental de Guayana.
- Cantero, R., López, R. y Pinilla, J. (2003) Lesiones músculo-esqueléticas de espalda, columna vertebral y extremidades. Su incidencia en la mujer trabajadora. Guía Informativa para el uso de trabajadores/as y delegados/as de prevención. Canarias. Extraído desde: www.saludlaboralcanarias.org.
- Carrillo, A. (2002). Condiciones de trabajo y lesiones musculoesqueléticas en trabajadores de empresa metalmeccánica. Valencia Estado Carabobo año 2001.
- Christensen, M (1995). A National Cross-Sectional study in the Danish wood furniture industry of working and manual materials handing. Ergonomics, 38. Dinamarca.

España. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. (2001). Anuario de Estadísticas Laborales y de Asuntos Sociales. Extraído de la dirección electrónica:

<http://www.mtin.es/estadisticas/anuario2001/welcome.htm>

España. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2000). Da la espalda a los trastornos musculoesqueléticos. Los trastornos músculoesqueléticos derivados del trabajo. En Folleto: Semana Europea 2000. Extraído el 21 de marzo, 2007 de la dirección electrónica:

<http://www.coshnetwork.org/trastornosmusculosqu.html>

Fonseca, F (2014). Estudio de microclima en trabajadores del área de tanques de lodo y zarandas durante la perforación de pozos petroleros, UTE. Tesis UTE 2014

Haro B. (2013). Caracterización de los Riesgos Laborales en los procesos del Área de Restaurante y Cocina de la Hostería Selva Virgen de la UTE. Tesis UTE 2013

LLANEZA. J (2007). Ergonomía y psicología Aplicada 8ª. Edición, Editorial Lex Nova S.A. Valladolid.

López, J. (2000). Factores de riesgo de trabajo. Ergonomía. México: Monografía. Com. Extraído de la dirección electrónica:

www.monografias.com/trabajos/ergonomia/ergonomia.shtml

Maqueda, J. (1999). Datos para un diagnóstico de situación del problema de las lesiones músculoesqueléticas. En: ISTAS (Au). Lesiones músculoesqueléticas. Un reto para la prevención de riesgos laborales. Documento del I Foro ISTAS de Salud Laboral. Valencia, España: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. Extraído de la dirección electrónica: <http://www.istas.net/web/abreenlace.asp?idenlace=24>

MAPFRE (2004) Seguridad N° 96. Experiencias y Aplicabilidad de las Normas ISO 7243 (EN 12515) en Cuba y Países del Área del Mar Caribe.

Montiel, M.; Romero, J.; Lubo, A.; Quevedo, A.; Rojas, J.; Chacín, B. & Sanabria, C. (2006). Valoración de la carga postural y riesgos

musculoesqueléticos en trabajadores de una empresa metalmecánica. *Salud de los Trabajadores*, 14(1), 619.

NIOHS, 1994, NTP: Levantamiento Manual de Cargas: Ecuación del NIOSH”, EE.UU.

NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural

Ramírez, C (2008). *Ergonomía y Productividad*. México. Editorial Limusa S.A.

Rubio, J. (2004). *Métodos de Evaluación De Riesgos Laborales*, Ediciones Díaz de Santos, 2004.

Ruiz, C. (2007). *Salud Laboral: Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*, 3ª Edición. Editorial Masson S.A. Barcelona, España.

Suarez, L (2013). *Análisis Del Riesgo De Lesiones Musculoesqueléticas Relacionadas Con La Manipulación De Cargas*, Universidad SEK Quito, Ecuador

Venezuela. Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales. (2006). *Registro de enfermedades ocupacionales año 2006*. Extraído de la dirección electrónica:

http://www.inpsasel.gov.ve/documentos/enf_ocup_2006.xls

7. ANEXOS

ANEXO 1: Operacionalización de Variables

| OBJETIVO ESPECÍFICO | CATEGORÍAS | VARIABLE CONCEPTUAL | VARIABLE REAL DIMENSIONES | VARIABLE OPERACION AL INDICADORES | ESCALA |
|---|---|-------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Identificar las características de los cuñeros que se encuentran expuesto a posturas forzadas durante la corrida de tubería | Características de la población | Edad | Tiempo cronológico de una persona desde su nacimiento hasta el momento actual | Años | 18-28 28-38 más de 38 |
| | | Antigüedad | Tiempo cronológico de una persona desde el ingreso a la empresa hasta la fecha actual | Meses | Menor a 12 meses De 12 a 24 meses Mayor de 24 meses |
| | | Peso | El indicador global de la masa corporal de un individuo | libras | Menos de 140 lb De 141 a 150 lb De 151 a 160 lb De 161 a 170 lb Más de 171 lb. |
| | | Estatura | El genoma humano particular que un individuo que determina su talla o tamaño | Metros | Menos de 150 m De 151 a 160 m De 161 a 170 m Más de 171 m |
| Reconocer las posturas forzadas inadecuadas más frecuentes que producen lesiones | Identificar posturas forzadas en el puesto de trabajo | Actividades laborales diarias | Actividades laborales diarias realiza movimientos que impliquen torcer su tronco, cuerpo, hombros, cintura o muñeca | Dicotómica | Siempre Rara vez Nunca |

| | | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---|-------------|---|
| musculo esqueléticas en los cuñeros durante la corrida de tubería | | Levantamiento manuales de cargas superiores a 23 kg | Poner una persona o carga en su lugar debido | Dicotómica | Siempre Casi Siempre Rara Vez Nunca |
| | | Movimientos Repetitivos | Trabajo repetitivo como la realización continua de ciclos de trabajo similares. | Dicotómica | Siempre Casi Siempre Rara Vez Nunca |
| | | Dolores lumbares | Molestias que ocasionan la actividad | Dicotómica | Si No |
| | | Lesiones lumbares | Afectación producto de la actividad laboral o física | Dicotómica | Si No |
| Identificar el tiempo de la jornada laboral al que el trabajador está expuesto a posturas forzadas durante la corrida de tubería | Tiempo de exposición | Tiempo diario de exposición a posturas forzadas | Tiempo total de exposición a posturas forzadas en actividades laborales | Horas | Menos de 2 horas Entre 2 y 4 horas Entre 4 y 6 horas Entre 6 y 8 horas |
| | | Antecedentes de actividades deportivas o físicas no laborales | Esfuerzos por actividad física o deportiva en su descanso | Dicotómica | Siempre Casi Siempre Rara Vez Nunca |
| | | Antecedentes laborales | Características de trabajos anteriores posturas forzadas | Dicotómica | Siempre Casi Siempre Rara Vez Nunca |
| Determinar los elementos estructurales y funcionales que ha dotado la empresa al cuñero durante la corrida de tubería para prevenir | Efectividad de ayudas para trabajar | Uso de epp | Equipo que utiliza el trabajador para prevenir lesiones de espalda | Utilización | Siempre Casi Siempre Rara Vez Nunca |
| | | Capacitación | Recibe capacitación y entrenamiento ergonómico | Dicotómica | Sí No No Sabe |
| | | Ayudas mecánicas | Mecanismos que facilitan el trabajo diario | Utilización | Sí No No Sabe |

| | | | | | |
|--|--------------------------------------|---|---|------------|---|
| lesiones. | | Procedimientos | Guías para un trabajo seguro y sin lesiones | Dicotómica | Si no No sabe |
| Establecer los elementos estructurales y funcionales que debería tener una propuesta técnica para prevenir lesiones musculoesqueléticas producidas por las posturas forzadas durante la corrida de tubería | Prevención de lesiones en la espalda | Capacitaciones y entrenamientos | Información de los riesgos del pues de trabajo | Dicotómica | Si no No sabe |
| | | Exámenes ocupacionales | Exámenes ocupacionales | Dicotómica | Si no No sabe |
| | | Procedimientos e Instructivos | Mantener la correcta posición del cuerpo, en quietud o en movimiento y así evitar posibles lesiones | Dicotómica | Si no No sabe |
| | | Mejoramiento en identificación de riesgos | Mejorar del compromiso del trabajador | Dicotómica | Si no No sabe |
| | | Mejoramiento del puesto de trabajo | Mejorar el ambiente laboral del trabajador | Dicotómica | Si no No sabe |
| | | Programa de Nutrición | Vigilancia y mantenimiento del peso | Dicotómica | De acuerdo Parcialmente de acuerdo No está de acuerdo |
| | | Programa de recreación y esparcimiento | Recreación y esparcimiento para mejorar el ambiente laboral | Dicotómica | De acuerdo Parcialmente de acuerdo No está de acuerdo |

ANEXO 2: FORMATO DE ENCUESTA

Estimado trabajador: te invitamos a responder el presente cuestionario. Tus respuestas, son confidenciales y anónimas, la misma que tiene por objetivo recoger tu importante opinión sobre tu puesto de trabajo esto nos ayudará a evaluar y optimizar tu área de trabajo, por esto es muy importante que tus respuestas sean con honestidad.

AGRADECEMOS TU PARTICIPACION

Por favor, marca con una X tu respuesta.

1. Indique en que rango se encuentra su edad actual (años):
De 18 a menos de 28 () ; 28 a menos de 38 () más de 38 ()
2. Indique que tiempo trabaja en la empresa:
Menos de 12 meses () De 12 a menos de 24 () Más de 24 ()
3. Indique cuál es su peso actual aproximado en lbr
Menos de 140 lbr () 141 lbr a menos de 150 lbr () 151 lbr a menos de 160 lbr ()
161 lbr a menos de 170 lbr () Mas de 171 lbr () .
4. Indique en que rango se encuentra su estatura
Menos de 1,50 m () 1,51 m a menos de 1,60 m () 1,61 m a menos de 1,70 m ()
Más de 1,71 m ()
5. Durante sus actividades laborales diarias realiza movimientos que impliquen torcer su tronco, cuerpo, hombros, cintura o muñeca:
Siempre () Rara Vez () Nunca ()
6. Durante sus actividades laborales diarias realiza levantamientos manuales de cargas superiores a 23 kg.
Siempre () Casi siempre () Rara Vez () Nunca ()
7. Durante sus actividades laborales diarias realiza movimientos repetitivos en los cuales siente dolor muscular, en hombros, cuello o espalda.
Siempre () Casi siempre () Rara Vez () Nunca ()
8. Durante sus actividades laborales ha sentido dolores lumbares o en su espalda?
Si () No ()
9. En las actividades que usted desarrollado como cuñero, ha tenido lesiones en la región lumbar o espalda?
Si () No ()
10. Durante sus actividades laborales diarias que tiempo de exposición (horas) pasa en posturas forzadas.
Menos de 2 horas () Entre 2 y 4 horas () Entre 4 y 6 Horas () Entre 6 y 8 horas ()

11. En sus empleos anteriores realizó actividades con posturas forzadas.
- Siempre () Casi siempre () Rara Vez () Nunca ()
12. Durante su jornada de descanso realiza actividades físicas deporte, trabajo de finca o levantamiento de cargas
- Siempre () Casi siempre () Rara Vez () Nunca ()
13. Utiliza algún tipo de Equipo de Protección Personal durante su jornada laboral para proteger su espalda o columna.
- Siempre () Casi siempre () Rara Vez () Nunca ()
14. La empresa le ha dado capacitación y entrenamiento ergonómico en referencia a su puesto de trabajo.
- Siempre () Casi siempre () Rara Vez () Nunca ()
15. La empresa ha dotado mecanismos de ayuda para facilitar su actividad laboral
- Si () No () No sabe ()
16. La empresa cuenta con procedimientos de trabajos seguros para realizar las actividades laborales
- Si () No () No sabe ()
17. Cree que las capacitaciones y entrenamientos para su puesto de trabajo deben mejorar
- Si () No () No sabe ()
18. Cree que la empresa debe mejorar los exámenes ocupacionales con el fin de detectar lesiones en los trabajadores
- Si () No () No sabe ()
19. Cree usted que los Análisis de Trabajo Seguro ayudan a evitar lesiones y accidentes laborales
- Si () No () No sabe ()
20. Cree usted que se debe capacitar con más horas en los Análisis de Trabajo Seguro al personal con el fin de evitar lesiones y accidentes laborales
- Si () No () No sabe ()
21. Cree usted que la empresa debe implementar dentro del Plan de HSE, un programa de Higiene postural con el fin de evitar lesiones en los trabajadores.
- Si () No () No sabe ()
22. Cree usted que la empresa debe mejorar su puesto de trabajo
- Si () No () No sabe ()
23. Cree usted que su actividad laboral mejoraría si la empresa implementaría un programa de Nutrición y con esto evitar el sobrepeso en los trabajadores.
- De acuerdo () Parcialmente de desacuerdo () No estoy de acuerdo ()

24. Cree usted que la empresa implementar actividades de recreación y esparcimiento después de la jornada laboral.

De acuerdo ()

Parcialmente de desacuerdo ()

No estoy de acuerdo ()

ANEXO 3: GUÍA DE LA ENTREVISTA

OBJETIVO DEL ESTUDIO: Realizar el análisis posturas forzadas en los trabajadores cuñeros de un equipo de Reacondicionamiento de pozos petroleros durante sus actividades diarias y su incidencia con las lesiones lumbares. Esta información es confidencial solo para materia de estudio.

Nº _____

NOMBRE DEL ENTREVISTADO: _____

NOMBRE DEL ENTREVISTADOR: _____

LUGAR DE LA ENTREVISTA: _____

FECHA DE LA ENTREVISTA: _____

1. ¿Cree usted que factores como la edad, la estatura y el peso influyen en el desarrollo normal de la actividad del cuñero, esto con el fin de evitar dolores o lesiones lumbares en ellos?

2. ¿Cree usted que durante las actividades que desempeña el cuñero, existen posiciones forzadas y que de alguna manera estas puedan contribuir a la aparición de molestias o lesiones lumbares?

| |
|--|
| 3. ¿Conoce de cuñeros que hayan tenido lesiones lumbares producto de su actividad en el taladro de perforación? |
| |
| 4. ¿Qué piensa usted sobre el tiempo de exposición en posiciones forzadas que se encuentra el cuñero, durante su jornada diaria? |
| |
| 5. ¿Puede indicarnos si la empresa ha dotado de mecanismos de ayuda o algún otro elemento que de alguna manera ayude al cuñero en su puesto de trabajo y facilite sus actividades con el fin de evitar lesiones lumbares? |
| |

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION!!!