



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

Proyecto de Investigación y Desarrollo en opción al Grado Académico de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

TITULO: “VALORACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS Y SEGURIDAD LABORAL EN EL PROCESO DE PERFORACIÓN DE POZOS EN LOS TALADROS DE LA EMPRESA PETROLERA PDVSA SERVICIOS ECUADOR. PROPUESTA CARACTERIZACIÓN DE RIESGOS Y DESARROLLO DE LA MATRIZ DE FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS POR PUESTOS DE TRABAJO”

Autor: HERRERA, Terán Hugo Fabián

Tutor: Ing. MSc. TORRES, Bastidas Manuel Santiago

LATACUNGA – ECUADOR

OCTUBRE - 2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO
Latacunga – Ecuador

AVAL DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe del Proyecto de Investigación y Desarrollo de Posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el posgraduado: Ingeniero Hugo Fabián Herrera Terán, con el título del trabajo de investigación y desarrollo titulado: VALORACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS Y SEGURIDAD LABORAL EN EL PROCESO DE PERFORACIÓN DE POZOS EN LOS TALADROS DE LA EMPRESA PETROLERA PDVSA SERVICIOS ECUADOR. PROPUESTA CARACTERIZACIÓN DE RIESGOS Y DESARROLLO DE LA MATRIZ DE FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS POR PUESTO DE TRABAJO, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga septiembre 25, 2017

Para constancia firman:

MSc. GIOVANA PAULINA PARRA GALLARDO
OLMEDO

NOMBRES Y APELLIDOS

CC.....

PRESIDENTE

MSc. BLADIMIRO HERNÁN NAVAS

NOMBRES Y APELLIDOS

CC.....

MIEMBRO

MSc. VERÓNICA PAULINA FREIRE ANDRADE
GARCES

NOMBRES Y APELLIDO

CC.....

MIEMBRO

MSc. ERNESTO MANUEL ABRIL

NOMBRES Y APELLIDOS

CC

OPONENTE

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Programa de Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, cohorte 2009, nombrado por el Honorable Consejo de Posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

CERTIFICO

Que he analizado el Proyecto de investigación y desarrollo titulado de **“VALORACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS Y SEGURIDAD LABORAL EN EL PROCESO DE PERFORACIÓN DE POZOS EN LOS TALADROS DE LA EMPRESA PETROLERA PDVSA SERVICIOS ECUADOR. PROPUESTA CARACTERIZACIÓN DE RIESGOS Y DESARROLLO DE LA MATRIZ DE FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS POR PUESTOS DE TRABAJO**, presentado por Hugo Fabián Herrera Terán, con cédula de ciudadanía N°: 0501532980 como requisito previo para la aprobación y el desarrollo de la investigación para optar el grado de Magister en seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

Sugiero su aprobación y permita continuar con el trabajo de investigación.

Latacunga junio 22, 2017

Ing. MSc. Torres Bastidas Manuel Santiago

CC.

TUTOR

RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS

Yo, HUGO FABIAN HERRERA TERÁN portadora de la cédula de ciudadanía No. 0501532980, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención al Grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto son de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Atentamente,

.....

Ing. Hugo Herrera Terán

CC. 0501532980

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi de la Ciudad de Latacunga, de manera especial a mi tutor Ing. Manuel Torres Bastidas, quién con su sabiduría, conocimiento y comprensión supo guiar el presente trabajo de investigación de una forma profesional.

Agradezco también a todas las autoridades, docentes y a todas aquellas personas que directa o indirectamente me estuvieron apoyándome y dándome ánimo para llegar a culminar esta carrera que ha sido la aspiración de mi vida.

Finalmente, un eterno agradecimiento a la Empresa PDVSA. Servicios Ecuador al Ing. Javier Parra Coordinador de Seguridad Industrial Higiene Ocupacional y a todos mis compañeros quienes me apoyaron para el desarrollo de la presente investigación.

Hugo Fabián Herrera Terán

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios por concederme la vida y la salud para alcanzar una nueva meta trazada en mi vida profesional.

A mi querida familia, de manera especial a mis hijas, esposa a mis padres quienes me dieron la motivación y el apoyo moral, para culminar la meta trazada la obtención de la Maestría de Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

Por último, dedico a todas las personas que se interesen por este documento de investigación de los Riesgos Mecánicos y pueda ser una guía para que mantengan un ambiente sano para sus trabajadores y como un buen profesional de seguridad siempre debemos tener este pensamiento que debemos adaptar el sitio de trabajo al empleado y no que el empleado se adapte a él.

Hugo Fabián Herrera Terán

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
CERTIFICADO DE ACEPTACION DEL TUTOR	iii
RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xv
CERTIFICACIÓN DE LOS CRÉDITOS QUE AVALAN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	xvi
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix
INTRODUCCIÓN	1
SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	3
OBJETO Y PROBLEMA	3
CAMPO DE ACCIÓN	3
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
OBJETIVOS	5
General.....	5
Específicos.....	5
CAPÍTULO I	
MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO.....	7
1.1. Antecedentes	7

1.2.	Fundamentación Epistemológica	9
1.3.	Fundamentación Axiológica	10
1.4.	Fundamentación Social.....	10
1.5.	Fundamentación Filosófica	11
1.6.	Fundamentación Legal.....	11
1.6.1.	Constitución Política de la República del Ecuador	11
1.6.2.	DECISIÓN 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	12
1.6.3.	RESOLUCIÓN 957: Reglamento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.	12
1.6.4.	DECRETO 2393 “Reglamento de Seguridad y Salud y mejoramiento del medio ambiente de trabajo”.	12
1.7.	Categorías Fundamentales	13
1.8.	Fundamentación teórica.....	14
1.8.1.	La salud de los trabajadores	14
1.8.2.	Concepto del trabajo	15
1.8.3.	Satisfacción en el trabajo.	15
1.8.4.	Las actividades laborales	16
1.8.5.	Factores de riesgos del trabajo.....	16
1.8.6.	Condición sub estándar – Peligro	17
1.8.7.	Condición sub estándar y condiciones de trabajo	17
1.8.8.	Daños profesionales. Patología del trabajo.....	19
1.8.9.	Seguridad Industrial	22
1.9.	En caso de avería	25
1.10.	Protección de máquinas, guardas	26
1.11.	Mandos	27
1.12.	Bloqueos	28
1.13.	Bloqueo eléctrico.....	28

1.14.	Manual de procesos y procedimiento.....	29
1.15.	Ventajas de contar con un manual de procesos y procedimiento.....	30
1.16.	Programa de mantenimiento.....	30
1.17.	Flujograma	30
1.18.	Herramientas manuales	30
1.19.	Método William Fine.....	31
1.20.	Fundamentación legal.....	35
1.21.	Definición de expresiones básicas	36
1.21.1.	Actividades de grupo de trabajo.....	36
1.21.2.	Actividades que protegen la salud de los trabajadores	36
1.21.3.	Bienestar social, actividades	36
1.21.4.	Capacitación, condiciones de salud	37
1.21.5.	Capacitación en prevención	37
1.21.6.	Carga física, carga mental.	37
1.21.7.	Origen de los accidentes de trabajo.....	37
1.21.8.	Centro de trabajo	38
1.21.9.	Condiciones de seguridad y salud	38
1.21.10.	Control de los factores de riesgo.....	38
1.21.11.	Evaluación de los factores de riesgo.....	39
1.21.12.	Equipo de protección individual.....	39
1.21.13.	Riesgo mecánico.....	39

CAPITULO II

	METODOLOGÍA	40
2.1.	Puestos de trabajo en actividades de perforación.....	40
2.1.1.	Actividades de puesto obrero de patio	40

2.1.2.	Actividades de puesto de cuñero	41
2.1.3.	Actividades de puesto de encuellador.....	42
2.1.4.	Actividades de puesto de perforado o maquinista.....	43
2.1.5.	Actividades de puesto de trabajo de supervisor de 24 horas.....	44
2.1.6.	Actividades de puesto de trabajo de supervisor de 12 horas.....	45
2.1.7.	Actividades de puesto de trabajo de ingeniero de operaciones. ..	47
2.1.8.	Actividades de puesto de trabajo de mecánico de taladro.	48
2.1.9.	Actividades de puesto de trabajo de aceitero.....	49
2.1.10.	Actividades de puesto de trabajo eléctrico	51
2.1.11.	Actividades de puesto de trabajo de instrumentista	52
2.1.12.	Actividades de puesto supervisor de soldadura	53
2.1.13.	Actividades de puesto de trabajo de soldador.....	54
2.1.14.	Actividades de puesto de trabajo obrero de bodega	55
2.1.15.	Actividades de puesto de trabajo ingeniero de mantenimiento. ...	56
2.1.16.	Actividades de puesto de trabajo de supervisor de bodega	57
2.1.17.	Actividades de puesto de trabajo de ingeniero de inventario	58
2.2.	Preguntas y directrices.....	59
2.3.	Paradigma.....	60
2.4.	Tipo de investigación	60
2.5.	Método de investigación	61
2.6.	Técnicas e instrumentos	61
2.7.	Población y muestra.....	62
2.8.	Operacionalización de las variables.....	63
2.8.1.	Hipótesis	63
2.8.2.	Variable independiente	63
2.8.3.	Variable dependiente	65
2.9.	Validez y confiabilidad de los datos	66

2.9.1.	Validez	66
2.9.2.	Confiabilidad	66
2.10.	Plan de procesamiento de la información	66

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....67

3.1.	Interpretación de resultados.....	67
3.2.	Conclusiones.....	78
3.3.	Recomendaciones	78

CAPITULO IV

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....80

4.1.	Título de la propuesta.	80
4.2.	Justificación de la propuesta.....	80
4.3.	Objetivos	81
4.4.	Estructura de la propuesta.	81
4.5.	Desarrollo de la propuesta.	82
4.5.1.	Sistemas de perforación.	82
4.6.	Procedimientos de perforación de pozos petrolero.....	86
4.6.1.	Procedimiento de preparación de herramientas.....	86
4.6.2.	Procedimiento de ensamblaje de fondo (E.D.F).....	88
4.6.3.	Desarrollo operacional	88
4.6.4.	Procedimiento de Perforación Primera Sección.....	89
4.6.5.	Procedimiento de Perforación de Segunda Sección	93
4.6.6.	Procedimiento de Perforación de Tercera Sección	97

CONCLUSIONES.....	138
RECOMENDACIONES.....	139
BIBLIOGRAFÍA.....	140
GLOSARIO.....	141
ANEXOS.....	143
ANEXO A: FORMULARIO DE ENCUESTA	

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Categorías Fundamentales.....	13
Figura 2.1	Patio de maniobras (Manejo de tubería).....	41
Figura 2.2	Mesa de Perforación (Conexión de tubería).....	42
Figura 2.3	Manejo de tubería en torre de perforación	43
Figura 2.4	Manejo Control de los equipos del proceso perforación.....	44
Figura 2.5	Supervisión de 24 horas procesos de perforación	45
Figura 2.6	Supervisión de actividades de cuadrilla de perforación	47
Figura 2.7	Supervisión de actividades de perforación y mantenimiento...	48
Figura 2.8	Mantenimiento de equipos de perforación (Top Drive)	49
Figura 2.9	Mantenimiento de bombas de lodo.....	51
Figura 2.10	Trabajos eléctricos	52
Figura 2.11	Mantenimiento de instrumentos	53
Figura 2.12	Supervisión de trabajos de soldadura	54
Figura 2.13	Trabajo de soldadura	55
Figura 2.14	Actividades en bodega.....	56
Figura 2.16	Actividades en bodega de equipos mecánicos y herramientas manuales.....	58
Figura 2.17	Recepción y despacho de equipos y herramientas.....	59
Figura 4.1	Sistema de levantamiento (Torre).....	83
Figura 4.2	Sistema de Circulación	84
Figura 4.3	Sistema de Potencia	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Valor de probabilidad	31
Tabla 1.2	Valor de la consecuencia	32
Tabla 1.3	Grado de la frecuencia de exposición	33
Tabla 1.4	Grado de peligrosidad del riesgo	33
Tabla 1.5	Factor de costo	34
Tabla 1.6	Grado de corrección.....	34
Tabla 2.1	Puestos de trabajo del proceso de perforación	62
Tabla 2.2	Variable independiente	64
Tabla 2.3	Variable dependiente	65
Tabla 3.1	Resultados de la pregunta N°1	67
Tabla 3.2	Resultados de la pregunta N°2	68
Tabla 3.3	Resultados de la pregunta N°3	69
Tabla 3.4	Resultados de la pregunta N°4	70
Tabla 3.5	Resultados de la pregunta N°5	71
Tabla 3.6	Resultados de la pregunta N°6	72
Tabla 3.7	Resultados de la pregunta N°7	72
Tabla 3.8	Resultados de la pregunta N°8	73
Tabla 3.9	Resultados de la pregunta N°9	74
Tabla 3.10	Resultados de la pregunta N°10	75
Tabla 3.11	Resultados de la pregunta N°11	76

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3.1	Resultados de la pregunta N°1	67
Ilustración 3.2	Resultados de la pregunta N°2	68
Ilustración 3.3	Resultados de la pregunta N°3	69
Ilustración 3.4	Resultados de la pregunta N°4	70
Ilustración 3.5	Resultados de la pregunta N°5	71
Ilustración 3.6	Resultados de la pregunta N°6	72
Ilustración 3.7	Resultados de la pregunta N°7	73
Ilustración 3.8	Resultados de la pregunta N°8	74
Ilustración 3.9	Resultados de la pregunta N°9	75
Ilustración 3.10	Resultados de la pregunta N°10	76
Ilustración 3.11	Resultados de la pregunta N°11	77

CERTIFICACIÓN DE LOS CRÉDITOS QUE AVALAN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Se refiere al documento emitido por la Dirección de Posgrados en la que consta que el autor del Proyecto de Investigación ha vencido todas las asignaturas del Programa Académico con sus respectivos créditos, y más que se estipula en el Art. 33 del Reglamento General para el desarrollo de los programas de Maestrías.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIEGOS DEL TRABAJO

TÍTULO: “Valoración de riesgos mecánicos y seguridad laboral en el proceso de perforación de pozos en los taladros de la empresa petrolera PDVSA Servicios Ecuador. Propuesta caracterización de riesgos y desarrollo de la matriz de factores de riesgos mecánicos por puestos de trabajo”

Autor: Ing. Herrera Terán Hugo Fabián

Tutor: Ing. MSc. Torres Bastidas Manuel Santiago

RESUMEN

PDVSA Servicios Ecuador es una empresa dedicada a la perforación de pozos en ella se desarrollan actividades que conllevan factores de riesgo mecánico y que son abordados por la Seguridad Industrial encargada de prevenir los accidentes de trabajo. Un riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un evento, que pueda causar daño en la salud de una persona y en los procesos de producción. Los accidentes en el trabajo con máquinas en el caso particular de perforación de pozos pueden ser generalmente por, contacto o atrapamiento en partes móviles, por golpes con elementos de la máquina o con objetos despedidos durante el funcionamiento de la misma, además de aplastamiento, cizallamiento, corte o seccionamiento, arrastre, impacto, funcionamiento, fricción o abrasión y proyección de materiales, y en cualquier proceso de producción que implique el uso de maquinaria se generan riesgos mecánicos al personal, por lo cual es de vital importancia propender por eliminar la probabilidad de ocurrencia de estos y de esta forma asegurar la salud e integridad del personal de los trabajadores de PDVSA Servicios Ecuador.

La presente investigación busca inicialmente realizar una identificación de los tipos riesgos mecánicos con mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes, en las actividades de alto riesgo de los procesos de perforación y de esta forma determinar los factores de riesgos existentes y partir de esta identificación realizar la evaluación correspondiente, para así, definir las recomendaciones generales de medidas de control, pudiendo ser estas. La eliminación del riesgo, la sustitución de procesos, equipos, controles mecánicos, administrativos y el uso equipo de protección personal buscando eliminar la siniestralidad laboral ocasionada por condiciones subestándar frente al riesgo mecánico.

El tercer anexo de la Resolución CD 513 del IESS en un apartado pone de manifiesto los factores de riesgo los mismos son determinados desde una perspectiva reactiva, lo que no concuerda con la presente investigación, ya que el propósito de esta es la de partir de una perspectiva proactiva de tal manera que estos riesgos no puedan materializarse. Por tal motivo se aplicaron métodos de evaluación que permitan medirlos y evaluarlos y aquellos que resulten peligrosos, empezar actuar de forma prioritaria y evitar que estos se materialicen en daños concretos.

ABSTRACT

PDVSA Servicios Ecuador is a company dedicated to drilling its activities involve mechanical risk factors that are addressed by the Industrial Safety it responsible to prevent accidents. A risk is the probability of happening of an event that can cause damage to a person's health and production processes. Accidents at work with machines related with Drilling can generally be by contact or to be stuck with moving parts, to hit with some machine element or objects during the operation, as well as crushing, shearing, cutting or sectioning, drag, impact, performance, friction or abrasion and material projection. In any production process that involves the use of machinery can generate personnel risks, so it is vital to eliminate the probability of occurrence so that we can ensure the health and integrity of the PDVSA Servicios Ecuador, staff.

At first this research wants to identify types of mechanical risks with higher probability of occurrence of accidents, in high risk activities of drilling processes and thus determine the existing risk factors, and from this result to perform the corresponding evaluation, to define the general recommendations of control measures these can be .- Elimination of risk, process, equipment and administrative substitution, mechanical controls and the use of protective equipment in order to eliminate labor accidents caused by substandard conditions from mechanical risks.

513 CD resolution third attachment at IESS highlights the risk factors which are determined from a reactive perspective, that doesn't match with the present investigation, since the purpose of this is to form a proactive perspective so that these risks may not occur. For that reason we applied evaluation methods that permit to measure and evaluate those that are dangerous, to act as a priority and avoid those damages become real.

INTRODUCCIÓN

Las empresas perforadoras presentan una serie de factores de riesgos, los mismos que materializados en daños concretos han producido la afección de la salud de los trabajadores causando ingentes pérdidas económicas debido a la ausencia laboral y en el peor de los casos ocasionando la muerte.

El presente trabajo investigativo trata de poner de manifiesto aquellos factores de riesgo de tipo mecánico, para identificarlos, medirlos evaluarlos y posteriormente determinar las medidas de control si estos sobrepasan los estándares permitidos.

Contribuye a la investigación, determinando el problema y cómo incide negativamente en la salud de los trabajadores debido a la exposición de factores de riesgo mecánico que se desprenden de los diferentes procesos y puestos de trabajo de la empresa de perforación de pozos de petróleo PDVSA Servicios Ecuador.

Respecto al problema de la Empresa de perforación de pozos de petróleo PDVSA Servicios Ecuador se pone de manifiesto la ausencia de matrices actualizadas de factores de riesgo que involucre la correspondiente identificación, medición, evaluación y control de riesgos mecánicos y de esta forma se puede contribuir en la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

Sustentados en la premisa descrita se logra la formulación del problema estableciéndose la necesidad de identificar riesgos mecánicos provenientes de las actividades que se desarrollan en los procesos de perforación de pozos de petróleo para después medirlos, evaluarlos y controlarlos para conocer su incidencia en la salud de los trabajadores.

Una vez formulado el problema es indispensable presentar la correspondiente justificación, es decir mostrar las fortalezas que solucionen el problema y de esta forma precautelar la vida y salud de los trabajadores. Cabe indicar que el control de los riesgos depende de la iniciativa del profesional de Seguridad y Salud del trabajo y del apoyo decidido de la Gerencia.

Luego de la justificación del problema, se enuncian los objetivos, tanto el general como los específicos, los mismos que pretenden alcanzar el propósito de la investigación.

Se pone de manifiesto el marco teórico, partiendo de los antecedentes que involucran los riesgos del trabajo, procesos y puestos de trabajo y las medidas de seguridad a adoptarse para prevenir los accidentes y enfermedades profesionales provenientes de las actividades derivadas de la perforación de pozos de petróleo de la Empresa PDVSA Servicios Ecuador.

El marco conceptual, se establece para conocer donde una serie de términos y conceptos que permiten relacionar el contenido de la investigación con la comprensión de los investigadores y por ende de los lectores. En este marco conceptual se considera la fundamentación legal que sustenta jurídicamente el presente trabajo investigativo.

El marco metodológico o metodología del trabajo, en este se describe las preguntas directrices, el paradigma y tipo de investigación, los métodos, técnicas, instrumentos que fueron utilizados en la investigación, sin olvidar la validez y confiabilidad de los datos, la población y la muestra, entre otras cosas inmersas en la presente investigación.

Se realiza el análisis de los resultados, los mismos que resultan de la aplicación de las encuestas realizadas a los trabajadores, desprendiendo de éstos la necesidad y la importancia de la presente investigación.

Y por último se establece el diseño de una propuesta de intervención, cuyo objetivo, protocolo o perfil toma en cuenta el tema de la propuesta, introducción, justificación, fundamentación teórica, definiciones conceptuales, objetivos, metas, misión, visión, ubicación sectorial y física, factibilidad, descripción de la propuesta, impacto y evaluación, incluyendo las matrices de riesgo de William Fine, propósito de la presente investigación.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La Empresa PDVSA Servicios Ecuador se dedica a la perforación de pozos de petróleo tiene en el Ecuador 5 años de creación, se encuentra ubicada en el Oriente, Cantón Francisco de Orellana cuenta con aproximadamente con 373 trabajadores los mismo que realizan diferentes actividades dentro de los procesos de Perforación, Mantenimiento, Logística /almacenaje, Proyectos y Gestión, Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional.

OBJETO Y PROBLEMA

La Empresa PDVSA Servicios Ecuador se encuentra atravesando una crisis debido al alto grado de accidentalidad que es ocasionada por la presencia de riesgos mecánicos los mismos que se han materializado en daños concretos con la correspondiente aparición de cualquier cantidad de lesiones en las personas a más de los daños a las instalaciones y medio ambiente.

CAMPO DE ACCIÓN

CAMPO: Seguridad y Prevención de Riesgos de Trabajo.

AREA: Seguridad del Trabajo.

ASPECTO: Riesgos mecánicos.

TIEMPO: Año 2014.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué incidencia tienen los riesgos mecánicos presentes en el proceso de perforación de pozos en la salud de los trabajadores de PDVSA Servicios Ecuador en el año 2014?

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo que tiene relación con la identificación y evaluación del riesgo mecánico, es poco o casi nada aplicado en nuestro país, debido a muchos

factores que van desde el desconocimiento de las normas de seguridad frente a los mecanismos de las máquinas que ocasionan daños, hasta la inexistencia de profesionales que puedan llenar el mercado laboral muy demandado hoy en día debido a la gran cantidad de accidentes y enfermedades que vienen apareciendo debido a las condiciones insalubres de trabajo como al mal diseño de máquinas, herramientas, muebles enseres, entre otros aspectos más presentes en los lugares y medios de trabajo.

Con este trabajo se quiere poner a la disposición de estudiantes, profesionales y otras personas, una evaluación de riesgos producto de una identificación de los mismos en los diferentes procesos y puestos de trabajo como de las instalaciones, máquinas, herramientas de la Empresa, y que sirva de guía o consulta para que conozcan cómo se realiza un estudio de identificación de riesgos y como se aplican los diferentes métodos de evaluación para detectar los daños en el organismo de los trabajadores y por ende las medidas de control que deben aplicarse para cada caso concreto.

La identificación y evaluación del riesgo mecánico, se justifica plenamente porque va a permitir poner en evidencia los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores y desde esta óptica se determinarán los métodos de control y atenuación de los peligros y consecuentemente se tratará de reducir notablemente las lesiones y enfermedades que pudieran presentarse debido a las acciones y condiciones subestándar presentes en las máquinas y sobre todos en los diferentes procesos de trabajo.

En lo referente a los procesos de trabajo, manejo de maquinaria y herramienta, una vez evaluados los riesgos mecánicos y conociendo los resultados del estudio, se determinarán las medidas de seguridad y de esta forma mejorar el desempeño de los trabajadores, pero sobre todo minimizar los riesgos y peligros que ocasionan la exposición a los factores agresivos de tipo mecánico.

La identificación, evaluación y control de los riesgos mecánicos permitirá eliminar o reducir aquellas manifestaciones que afectan la condición física de los

trabajadores, como lesiones, amputaciones, golpes, lastimaduras, cortes, entre otras lesiones musculo esqueléticas que lastiman directamente a la columna vertebral articulaciones, músculos.

De igual forma los procesos y puestos de trabajo donde desarrollan sus actividades los trabajadores responderán a principios de seguridad.

Los trabajadores son parte integrante del presente trabajo de investigación, y una vez terminada la misma, estos conocerán y aplicaran adecuadamente todos los principios de seguridad y salud del trabajo, como la manera correcta de efectuar sus actividades sin sufrir ningún daño en su salud y lo que es más importante contribuirán a que su labor este enmarcada dentro de un contexto favorable de salud física, psíquica y social, optimizando así el medio de trabajo.

OBJETIVOS

General

Identificar y evaluar los riesgos mecánicos presentes en los procesos y puestos de trabajo mediante la aplicación de métodos evaluativos calificados dirigidos al bienestar de la salud de los trabajadores de PDVSA Servicios Ecuador.

Específicos

- Realizar la caracterización de riesgos y desarrollo de la matriz de factores de riesgos mecánicos por puestos de trabajo destacando los resultados obtenidos en las evaluaciones para el logro del bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores.
- Identificar, analizar los puestos y procesos de trabajo donde se originan los riesgos mecánicos mediante la observación directa para su correspondiente evaluación.

- Determinar y aplicar el o los métodos de evaluación adecuados, tomando en cuenta las fichas evaluativas para que se evidencien los daños en la salud de los trabajadores.

- Desarrollar encuestas considerando su análisis respectivo y las consideraciones a tomarse en cuenta en cada ítem o pregunta.

- Establecer las medidas de prevención y protección, resaltando su grado de fiabilidad y confort por intermedio de los resultados obtenidos de las evaluaciones dirigidos hacia el mejoramiento y optimización de las condiciones de trabajo.

CAPÍTULO I

1. MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO.

1.1. Antecedentes

PDVSA empieza su recorrido en el Ecuador en los años 2006-2007 con oficinas de representación de la casa matriz PDVSA Venezuela.

Luego el 14 de marzo del 2008 se constituye como empresa PDVSA Ecuador S.A ante la República del Ecuador, fecha en la cual alcanza su inscripción en el Registro Mercantil.

El equipo inicial estuvo conformado por apenas 12 personas y con el paso del tiempo, fue creciendo y especializándose en diversos equipos de trabajo, que al día de hoy han crecido hasta llegar algo más de 400 trabajadores.

PDVSA Ecuador se ha caracterizado desde su constitución legal, por poseer siempre un ambiente laboral muy proactivo y humanamente cercano, diferenciándose de esta manera, de otras empresas públicas y privadas dando prioridad principalmente a su capital humano, donde el desempeño de cada empleado es valorado e impulsado en forma continua, en función del trabajo en equipo, de fortalecer las relaciones humanas positivas y lograr las metas empresariales y sociales tanto de la empresa como del país.

Los líderes poseen políticas de puertas abiertas, y una clara preocupación por sus empleados, al mismo tiempo los motivan, impulsan a superarse en todos los ámbitos. A su vez los trabajadores, en su mayoría, son recíprocos con la Empresa y con los otros miembros de la familia PDVSA Ecuador.

En enero de 2007 se firma el acuerdo de cooperación energética entre Ecuador y Venezuela a través de los presidentes Rafael Correa y Hugo Chávez, constituido como uno de los sustentos de la integración binacional y latinoamericana.

El 17 de diciembre del año 2007 partió del puerto de Maracaibo el taladro CPV 16 de 2000 HP y arribó al Puerto de Esmeraldas coincidiendo con la navidad de ese mismo año.

La perforación del primer pozo se inició en el Campo Guanta (Lago Agrio) el 8 de febrero del año 2008 en presencia del presidente Rafael Correa, algunos de sus ministros y directivos de PDVSA. Guanta 18 es el nombre de aquel histórico primer pozo perforado en Ecuador por técnicos y equipos venezolanos.

Posteriormente en junio de 2008 arribó a territorio ecuatoriano el segundo taladro (CPV 23) de 1500 HP de la primera avanzada venezolana. Durante dos años, en la Amazonía ecuatoriana, los equipos y técnicos estuvieron apoyando a la EP. Petroecuador, perforando 18 pozos que aportaron aproximadamente 9.000 barriles adicionales al potencial de producción del país.

Esta alianza, en adición a los beneficios técnicos y económicos promovió un cambio de actitud en las empresas internacionales dedicadas al servicio de alquiler de taladros quienes estuvieron que renegociar con la empresa petrolera ecuatoriana, sobre la base de nueva realidad de precios y condiciones técnicas establecidas por PDVSA en el mercado local.

Adicionalmente, en el tema ambiental, y sobre la base de la experiencia venezolana, PDVSA y EP Petroecuador comenzaron a implementar en Ecuador plataformas similares a las implantadas en Venezuela, amigables con el ambiente (rodeadas de canales perimetrales y fosas para separación de líquidos), lo cual es una práctica altamente positiva pues permite proteger al ambiente de las consecuencias de potenciales derrames.

El taladro CPV 23. Sé movilizó seiscientos noventa (690) kilómetros desde Lago Agrio hasta puerto Bolívar vía terrestre, y luego hasta la isla Puná (Golfo de Guayaquil) por vía marítima, y construir la plataforma, el muelle y las carreteras dentro de la isla, para posteriormente, entre junio y diciembre del 2009 perforar el pozo PUNÁ 1X.

Con la creación de la empresa mixta Operaciones Río Napo (70 %) Petroecuador y 30 % PDVSA) los taladros CPV 16 y CPV 23 pasaron a operar en esa entidad, iniciando una nueva etapa operacional y al cierre de noviembre de 2013 con la incorporación de un tercer taladro (PDV 79), se han perforado 81 pozos, los cuales han aportado 16.500 barriles diarios adicionales (BD) de petróleo diario al Ecuador.

Una segunda avanzada de taladros se inicia por acuerdo entre el presidente Chávez y el presidente Correa quienes deciden ampliar la cooperación, y es así como el mandatario venezolano ordena la adquisición de tres nuevos taladros de tecnología china (PDV 79, PDV 80 y PDV 81 - estos últimos para operar con Petroamazonas) para apoyar al incremento de producción del país. Revista PDVSA ECUADOR 5 años de integración energética. (Pág. 20)

1.2. Fundamentación Epistemológica

La presente investigación se basa en valorar los factores de riesgos mecánicos en todo el proceso de perforación de pozos, consecuentemente se pone de manifiesto el Método de William Fine para medirlos y evaluarlos ya que desde la perspectiva científica es un método reconocido a nivel mundial, pero sobre todo es el más idóneo para evaluar los riesgos que se originan de los procesos de tipo mecánico.

Durante muchos siglos se ha tratado de comprender el funcionamiento del hombre en situación de trabajo: ha habido una preocupación por saber cómo desarrolla su actividad. Leonardo da Vinci, por sus investigaciones sobre los segmentos corporales, es el ancestro de la Biomecánica; Lavoiser evalúa el costo del trabajo muscular; Coulomb analiza los ritmos de trabajo para definir la carga de trabajo óptima; Chauveau identifica las primeras leyes de gasto energético en el trabajo. En el siglo XVIII Belidor trata de medir la carga de trabajo físico sobre los lugares de trabajo; Vaucanson y Jacquard conciben los primeros dispositivos automáticos que suprimen puestos peligrosos en la industria textil.

En Francia el informe de Villermeé, (1840) sobre el estado físico y mental de los obreros es uno de los textos importantes de la corriente higienista y se encuentra en el origen del Derecho del Trabajo. Ramazzini describe las primeras enfermedades ligadas al trabajo: problemas oculares en la fabricación de pequeños objetos, sordera en los fabricantes de piezas metálicas en Venecia; posteriormente Tissot trabaja sobre la climatización de los locales de trabajo.

Es importante destacar que la manipulación manual de materiales y el trabajo conlleva a la aparición de los riesgos y consecuentemente a la aparición de los daños profesionales especialmente de los accidentes de trabajo, por lo que es indispensable su control previo su medición y evaluación.

1.3. Fundamentación Axiológica

La seguridad industrial y la salud ocupacional están basadas en principios, normas y reglamentos, los cuales dan lineamientos de cultura y orden en una organización, estos constituirán la base del desarrollo de educación en materia de Seguridad y Salud laboral, en consecuencia los principios y valores siempre se verán reflejados en la misión, visión y objetivos que tenga una organización como son la ética, la honestidad, la responsabilidad, la calidad, la transparencia, el respeto, el orden, trabajo en equipo, mejoramiento continuo, compañerismo.

1.4. Fundamentación Social

El desarrollo y el estudio de la Seguridad como técnica que previene los accidentes de trabajo y por ende sobre los factores de riesgo mecánico ayuda primeramente a profesionales y técnicos de la salud ocupacional y la ingeniería, para lo cual se proporciona fundamentos científicos en cuanto al medio ambiente de trabajo y las condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores y trabajadoras puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad y alcanzar así en la sociedad el bienestar independientemente del lugar, grado de desarrollo del país o el tamaño de la empresa.

De acuerdo al conocimiento adquirido, se otorga a la sociedad en general un instrumento para la implantación de políticas de puestos de trabajo saludables en que todos los trabajadores y colaboradores promuevan la política seguridad industrial, la ergonomía, y la protección de nuestro medio ambiente.

1.5. Fundamentación Filosófica

El investigador para realizar el trabajo de grado acoge los principios filosóficos del paradigma Crítico-Propositivo:

Según HERRERA, L. “Crítico porque cuestiona los esquemas molde de hacer investigación que están comprometidas con la lógica instrumental del poder; porque impugna las explicaciones reducidas a causalidad lineal. Propositivo en cuanto la investigación no se detiene en la contemplación pasiva de los fenómenos, sino que además plantea alternativas de solución construidas en un clima de sinergia y pro actividad”. (Pág. 20)

Manteniendo la filosofía de precautelar la integridad física frente a los factores de riesgo mecánico para que los trabajadores se sientan seguros y protegidos al desarrollar sus labores diarias.

1.6. Fundamentación Legal

La investigación se sustentará en una estructura legal contemplada en:

1.6.1. Constitución Política de la República del Ecuador

De acuerdo a la sección novena de Gestión del riesgo en el Art. 389 indica que:

“El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.”

CONVENIOS INTERNACIONALES

1.6.2. DECISIÓN 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Instrumento Andino de la Seguridad y Salud en el trabajo, Art. 16.- *"Los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán proteger la salud de los trabajadores frente a los riesgos y peligros del trabajo.*

1.6.3. RESOLUCIÓN 957: Reglamento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La Resolución 957 en su Art. 1, dice que:

"Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

Procesos operativos básicos:

Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales

Vigilancia de la salud de los trabajadores (vigilancia epidemiológica)

Inspecciones y auditorías

Planes de emergencia

Planes de prevención y control de accidentes mayores

Control de incendios y explosiones

Programas de mantenimiento

Usos de equipos de protección individual

Seguridad en la compra de insumos

Otros específicos, en función de la complejidad y el nivel de riesgo de la empresa".

1.6.4. DECRETO 2393 "Reglamento de Seguridad y Salud y Mejoramiento del medio ambiente de Trabajo".

El Decreto 2393 en su Art. 11 dice que:

OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES. - Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.

Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

El Art. 13 del Decreto Ejecutivo 2393 dice que: “*OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES 4. “Informar al empleador sobre las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo”*”

Ante esta aseveración los trabajadores tienen que informar los factores de riesgo y los peligros ante el inmediato superior, para ello, es necesario que el empleador antes que ingrese a laborar debe conocer sobre los riesgos a los que va estar expuesto y desde esta perspectiva proceder a la comunicación de los mismos, incluidos los peligros.

1.7. Categorías Fundamentales

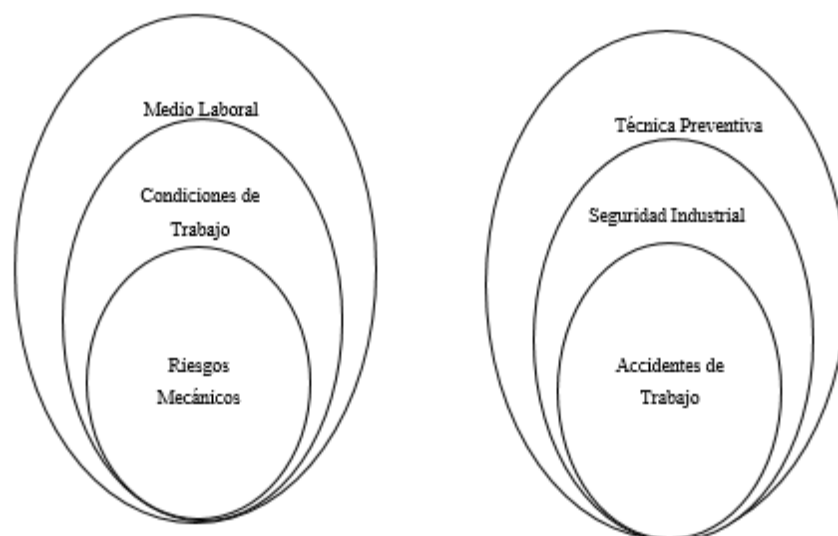


Figura 1.1 Categorías Fundamentales

1.8. Fundamentación teórica

1.8.1. La salud de los trabajadores

La OMS considera a la salud humana como: “el perfecto estado de equilibrio y de bienestar somático psíquico y social del hombre”.

Según UNZETA, (2007) en su Enciclopedia de Seguridad e Higiene del Trabajo la Salud es un concepto que ha ido evolucionando a través de la historia de la Humanidad. Desde los más elementales conceptos prehistóricos al actual, propuesto por la Organización Mundial de la Salud, en su triple concepción fisiológica, psicológica y social, lo que supone el tránsito de la ausencia de daño o enfermedad, en su más limitada acepción fisiológica, al más complejo y completo de equilibrio y bienestar somático o fisiológico, psicológico de las actividades, de las percepciones y social de las relaciones, de los grupos, de los factores generacionales lo que nos lleva a un concepto de salud individual (Pág. 11).

Cada persona percibe su nivel de salud, dependiendo de sus características personales, del grupo social al que pertenezca, sus experiencias, nivel económico, etc., con lo que, además de ser la salud un concepto individual, es un concepto evolutivo. No se puede, con parámetros perfectamente válidos hoy día, establecer un valor de salud equiparable, hace cincuenta o sesenta años (cuando la OMS elaboró este concepto), en plena era taylorista, con sistemas retribuidos distintos, horarios de mayor duración, contenidos de trabajo, monotonía, etc., a más de los cambios sociales que se han producido en la civilización occidental en el último medio siglo.

Los factores de riesgo mecánico son los causantes del casi 90% de los accidentes y por ende afecta al equilibrio de salud orgánica originando lesiones que van desde simples cortes, avanzando con amputaciones laceraciones, abrasiones y en el peor de los casos la muerte.

1.8.2. Concepto del trabajo

DRINKAUS, (2007) establece que el concepto de salud ha evolucionado en el tiempo, aún más lo ha hecho el de concepto del trabajo. Desde la partida de caza o la salida a recolectar frutos, raíces o bayas, a la época postindustrial de las nuevas tecnologías, no solo han cambiado las técnicas, los métodos y los medios de trabajo; han cambiado las modas sociales, han aparecido nuevos modelos de asociación, han cambiado los valores, etc.

Los riesgos mecánicos han aparecido lamentablemente para afectar la salud de las personas, fruto de la aparición de las máquinas, y de los procesos industriales, que en su mayoría presentan situaciones negativas que no son detectados a tiempo y por consiguiente elevan el número de accidentes (Pág. 23)

1.8.3. Satisfacción en el trabajo.

El concepto de Trabajo, ha venido también condicionado por valores como la religión, las ideologías, etc. UNZETA, (2007) El trabajo puede ser definido como un medio para satisfacer necesidades. Con el producto del trabajo no solo satisfacemos necesidades de tipo material, también podemos acceder a la satisfacción de necesidades de tipo cultural, por ejemplo, facilitar la satisfacción de la necesidad de crear un grupo familiar, el acceso a grupos de afinidad, es decir, necesidades de carácter social, también nos ayuda a la satisfacción necesidades propias de nuestro ego (éxito, reconocimiento de los demás, autoestima, independencia, etc.), así como la posibilidad de desarrollar las energías potenciales que poseemos, nuestra capacidad creativa, entre otros.

Es común observar en numerosas personas, la confusión que produce el término Prevención en contraposición con otros complementarios, pero nunca sinónimos, como son Previsión y Protección. Como pone de manifiesta. José Millán Villanueva (2006) en su obra “La Prevención de Riesgos Laborales”. Curso de autoformación, el marco jurídico que enmarca el accidente de trabajo y la enfermedad profesional, y por extensión y definición, a todos los daños derivados

del trabajo, se establece en tres niveles: la previsión, la protección y la prevención. Es importante antes de analizar estos términos, que la filosofía y los principios de la Seguridad y la Salud del trabajo es la cuidar la integridad física de los trabajadores frente a las situaciones y contingentes presentes en todos los procesos de trabajo (Pág. 145)

1.8.4. Las actividades laborales

CIRIELLO, (2006) determina “que para hacer seguridad es necesario diferenciar la previsión, de la protección como de la prevención”. (Pág. 177)

Previsión: sistema de aseguramiento (mediante cotizaciones), por si ocurren daños a la salud.

Protección: privilegios destinados a proteger al trabajador siniestrado, cuando ocurran los daños.

Como consecuencia, la Prevención de Riesgos para la salud debe ser un concepto integrador en el que se encuentren en un único contexto, no solo todas las formas de daño a la salud, también todos los métodos y técnicas empleados en su prevención como en la administración del control de pérdidas, estableciéndose con esto inclusive el costo beneficio, la inversión en seguridad y los resultados obtenidos en la aplicación de los diferentes programas en la prevención de accidentes.

La prevención *es* el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.

1.8.5. Factores de riesgos del trabajo

Según VALVERDE, (2005) “considera que la prevención y la protección deben enfocarse desde el riesgo laboral, el peligro, las condiciones de trabajo” (Pág. 222)

Consecuentemente, se entenderá como riesgo laboral grave e inminente, aquel que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores. Esto conlleva a tomar en cuenta a los riesgos mecánicos en vista que todos los procesos de trabajo no se pueden prescindir de las máquinas que lastimosamente son generadoras de muchos accidentes.

En el caso de exposiciones a agentes susceptibles de causar daños graves a la salud de los trabajadores, se considerará que existe un riesgo grave e inminente cuando sea probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato una exposición a dichos ambientes de la que puedan derivarse daños graves a la salud, aun cuando estos no se manifiesten de forma inmediata.

1.8.6. Condición sub estándar – Peligro

Es un concepto que en muchas ocasiones se confunde con riesgo. Podríamos definir el peligro como la situación de la que puede derivar un daño, o bien, lo que puede producir un daño. En prevención, podemos entender por peligro la situación de riesgo inmediata anterior a la aparición del daño. Por ejemplo: cruzar una calle con tráfico motorizado por un paso no autorizado (semáforo, paso de cebra...) es un riesgo, cuya magnitud dependerá del número de vehículos que circulen en un momento dado, de su velocidad, de la agilidad del peatón que intenta cruzar, etc. Peligro, sería la situación que se produce cuando un peatón está cruzando la calle llena de vehículos.

1.8.7. Condición sub estándar y condiciones de trabajo

Se entenderá como condición de trabajo cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. Quedan específicamente incluidas en esta definición.

Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.

La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.

Los procedimientos para la utilización de los agentes citados anteriormente que influyan en la generación de los riesgos mencionados.

Todas aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que está expuesto el trabajador.

Para LEPLAT, (2006), condiciones de trabajo son el conjunto de factores que determinan la actividad del trabajador, así como las consecuencias que pueden acarrear para este y para el sistema. Leplat, en su obra compartida con X. Cuiny *Psicología del Trabajo. Enfoques y Técnicas*, parte de la presunción de que las condiciones de trabajo que pueden causar daño en la salud de los trabajadores, se estructuran en tres niveles totalmente definidos que buscan principalmente optimizar las condiciones de trabajo y reducir notablemente los daños profesionales y que son:

En el nivel I, de las condiciones de trabajo propiamente dichas, se incluyen todas aquellas categorías de variables que van a determinar la actividad del trabajador, incluyéndose las características de este, no solo las endógenas, también aquellas ajenas al trabajo y al propio trabajador, en muchos casos, como las influencias familiares, las de grupos de afinidad de diversa índole a los que esté adscrito éste, etc. (Pág. 45)

1.8.8. Daños profesionales. Patología del trabajo

De acuerdo a RUBIO, (2005) define a los daños profesionales, como enfermedades, patología o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo. Cronológicamente se han identificado como daños ocasionados por el trabajo, en primer lugar, a los accidentes de trabajo, seguidos del resto de los daños de carácter fisiológico: las enfermedades profesionales o aquellas otras que, sin tener tal reconocimiento legal como más adelante veremos, reúnen los requisitos suficientes para que la prevención les dé igual tratamiento.

Al incorporarse a la prevención de riesgos laborales el concepto de condiciones de trabajo, a los factores de riesgos tradicionales, los de carácter orgánico se suman aquellos otros de tipo psicológico y social, dando lugar a definir nuevas formas de daños del trabajo, las que tienen su origen común en las insatisfacciones profesionales y las derivadas de la fatiga, tanto física como mental.

En consecuencia, van a dar lugar al desarrollo de nuevas técnicas (más bien, conjuntos de técnicas), para la identificación de las causas, su valoración y el diseño de métodos para su corrección. Esquemáticamente: La preocupación por los daños a la salud no es reciente en la historia, ya desde épocas remotas existen indicios de protección especialmente en aquellos trabajos de explotación de minerales.

Se puede afirmar que, desde que el hombre tiene conciencia de que ha de trabajar para subsistir, ha tenido conciencia de la existencia del riesgo y ha tratado de protegerse frente a los posibles daños a que se ve expuesto (Pág. 65 - 67)

UNZETA, (2007) “Teniendo como referencia la Enciclopedia de Seguridad e Higiene del Trabajo se puede deducir que los accidentes se sustentan en los siguientes postulados:” (Pág. 27- 29)

Primero: Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena los accidentes se deben única y exclusivamente a los factores mecánicos, los

demás factores de riesgo están relacionados con la Higiene Industrial, la Ergonomía y la Psicología. (UNZETA, 2007, pág. 27)

Segundo: Tendrán consideración de accidente de trabajo:

- Los que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo.
- Los que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del desempeño de cargos selectivos de carácter sindical o de gobierno de las Entidades Gestoras, así como los ocurridos al ir o al volver del lugar en que se ejecuten las funciones propias de dicho cargo (UNZETA, 2007, pág. 27)

Tercero: Los ocurridos con ocasión o por consecuencia de las tareas que, aun siendo distintas a las de su categoría profesional ejecute el trabajador en cumplimiento situado el paciente para su curación (UNZETA, 2007, pág. 27)

Octavo: Se presumirá salvo prueba en contrario, que son constitutiva de accidente de trabajo las lesiones que sufra el trabajador durante el tiempo y el lugar de trabajo (UNZETA, 2007, pág. 28)

Noveno: No obstante, de lo establecido en los números anteriores no tendrán la consideración de accidente de trabajo- Los que sean debidos a fuerza mayor extraña al trabajo, entendiéndose por ésta, la que sea de tal naturaleza que ninguna relación guarde con el trabajo que se ejecutaba al ocurrir el accidente. En ningún caso se considerará fuerza mayor extraña al trabajo la insolación, el rayo y otros fenómenos análogos de la naturaleza.

- Los que sean debidos a dolo o a imprudencia temeraria del trabajador accidentado: (UNZETA, 2007, pág. 28)

Décimo: No impedirán la calificación de un accidente como de trabajo:

- La imprudencia profesional que es consecuencia del ejercicio habitual de un trabajo y se deriva de la confianza que éste inspira.
- La concurrencia de culpabilidad civil o criminal del empresario, de un compañero de trabajo del accidentado o de un tercero, salvo que no guarde relación alguna con el trabajo: (UNZETA, 2007, pág. 29)

No obstante, desde el punto de vista preventivo podríamos definir al accidente de trabajo como cualquier suceso no deseado que, con ocasión o como consecuencia del trabajo, interrumpa el proceso normal de la actividad, de forma súbita y como consecuencia, tenga o hubiera podido ocasionar daños a las cosas y/o lesiones a las personas. Como se podrá observar, se ha introducido el concepto de potencialidad del riesgo para producir lesiones y/o daños, lo que obliga al técnico de Seguridad y Salud del Trabajo a considerar, aunque no resultasen daños ni lesiones, como siniestros cualquier suceso capaz de producirlos.

Como se verá adelante para cumplir con los objetivos, el concepto de accidente de trabajo es fundamental para cumplir con los objetivos de la ley, este concepto es fundamental para poder ordenar en el momento la evaluación de riesgos, el plan preventivo, etc., y reconsiderar las necesidades formativas, los sistemas de control de la eficacia de las medidas adaptadas, los parámetros a considerar en la vigilancia de la salud, etc. El origen de los accidentes de trabajo tenemos que buscarlo en dos niveles:

- Nivel humano: no saber, no querer, no poder. Errores, olvidos, descuidos, imprudencias, etc. (factor humano, o actos inseguros).
- Nivel técnico: sistemas de protección no activados, fatiga de los materiales, etc. (factor técnico, condición peligrosa o fallos técnicos).

Cuando se producen acciones peligrosas y/o aparecen fallos técnicos, decimos que nos encontramos ante una situación de riesgo. De esta situación de riesgo puede derivarse una situación de peligro (inminencia del riesgo), y si se diera el factor desencadenante (por ejemplo: coincidencia en el tiempo y en el espacio del trabajador con el elemento generador del riesgo parte accesible en tensión de una instalación eléctrica, etc., se producirá el suceso no deseado, que hemos definido como accidente. Si este suceso no produjese lesiones estaríamos ante lo que en prevención se denomina accidente blanco.

Caso de no producirse lesiones ni daños, lo denominaríamos incidente. Los incidentes deben tomarse en cuenta a pesar de que no causen daños materiales y

lesiones en las personas sin embargo la suma de éstos puede dar lugar a los accidentes.

Las enfermedades profesionales son totalmente distintas a los accidentes de trabajo, pues los accidentes de trabajo son acontecimientos agudos, mientras que para que aparezca una enfermedad profesional es necesario que exista una exposición crónica a los agentes ambientales dañinos y estos ocasionen menos cabo de la salud de las personas.

1.8.9. Seguridad Industrial

Según MILLAN, (2005) “Por Seguridad en el Trabajo entendemos el conjunto de técnicas no médicas que tienen como fin el identificar aquellas situaciones que pueden originar accidentes de trabajo, evaluarlas y corregirlas con el objetivo de evitar daños a la salud o, al menos, minimizarlos.”

El origen de los riesgos (o causas que pueden originar accidentes) se encuentra en los fallos humanos y/o en los fallos técnicos, detalle a tener en cuenta por el Técnico de Seguridad y Salud del Trabajo que por imperativo legal debe combatir los riesgos en su origen, cuando no han podido ser evitados. Así mismo, y para cuando ha de aplicar las técnicas de seguridad en el trabajo que vamos a enumerar a continuación, y que serán desarrolladas en oportunamente deberá tener en cuenta, aunque no se hayan producido lesiones, todos aquellos incidentes con potencialidad de producirlos, quedando excluidos de la práctica preventiva las averías o incidentes sin potencialidad para originar lesiones, cuya prevención corresponderá al modelo de mantenimiento adoptado por la empresa.

Desde el punto de vista médico, el accidente de trabajo es toda lesión corporal obsérvese que, en la definición técnica, las lesiones son consecuencia del accidente con patología traumática, quirúrgica y aguda independientemente del tiempo, factor que lo diferencia de la enfermedad profesional, que es crónica, es decir, que en su generación y gravedad el factor tiempo es determinante.

Los accidentes pueden provocar a la salud daños de muy diversa naturaleza (heridas, quemaduras, fracturas, luxaciones, esguinces, electrocuciones, etc.), gravedad (desde simples molestias, lesiones leves a la muerte) y consecuencias (desde una mera visita al botiquín, hasta la muerte, pasando por diversos grados de incapacidades totales, parciales y absolutas), acarreando no solo dolor y tragedia al accidentado, sino también costos sociales y económicos para éste, su familia, la empresa y toda la sociedad, etc. (Pág. 114)

1.8.9.1. Clasificación de los factores de riesgo

Atendiendo a su naturaleza los factores de riesgo o contaminantes, se dividen en: mecánicos, químicos, físico, biológicos ergonómicos y psicosociales: (CURSO DE HIGIENE INDUSTRIAL, 2007. Pág. 37- 39)

1.8.9.2. Factor de riesgo mecánico.

Es aquel que en caso de no ser controlado adecuadamente puede producir lesiones corporales tales como cortes, abrasiones, punciones, contusiones, golpes por objetos desprendidos o proyectados, atrapamientos, aplastamientos, quemaduras, entre otros. También se incluyen los riesgos de explosión derivables de accidentes vinculados a instalaciones a presión.

Según el Compendio de instrucciones operativas relacionadas con los riesgos de origen mecánico se toma en cuenta todo lo que está adelante.

El riesgo mecánico puede producirse en toda operación que implique manipulación de herramientas manuales (motorizadas o no), maquinaria (por ejemplo: fresadoras, lijadoras, tornos, taladros, prensas, etc...), manipulación de vehículos, utilización de dispositivos de elevación (grúas, guinches, poleas etc...).

Para evitar consecuencias nefastas producto de la exposición a los riesgos de tipo cerciórese, antes de su uso, de que las máquinas y equipos no tienen quitados los dispositivos de seguridad, enclavamiento, y emergencia. Bajo ningún concepto,

salvo en operaciones de reparación y mantenimiento con la máquina desconectada, deben quitarse nunca estos dispositivos de seguridad.

- Respetar las zonas señalizadas como de acción de las máquinas que disponen de partes móviles. No penetrar en el interior de las áreas de riesgo mientras la máquina esté en funcionamiento o conectada.
- Atender a la señalización de seguridad (pictogramas) que marca los riesgos potenciales de los lugares de trabajo.
- No fumar, comer o beber durante la realización de las tareas. Llevar el pelo corto o recogido y no llevar prendas (corbatas, bufandas, pañuelos, colgantes, pulseras, anillos, etc...) que puedan dar lugar a atrapamientos por las partes móviles de las máquinas, o enganches.
- Conocer y aplicar los procedimientos de trabajo de que se disponga en el laboratorio o taller.
- Verifique la disponibilidad de iluminación suficiente en la zona de trabajo para poder desarrollar este con seguridad.
- Mantener limpio y ordenado el lugar y puesto de trabajo: máquinas, suelos y paredes libres de desechos, derrames, virutas o papeles.
- En ningún caso adopte actitudes peligrosas o temerarias a la hora de manipular equipos, herramientas o máquinas- herramienta.
- Ante cualquier tipo de anomalía, problema o emergencia, avisar al responsable en materia de seguridad y salud del área de trabajo o al responsable de tareas específicas.

Es posible que Ud. necesite algunas medidas particulares de protección colectiva, específicas por lo general para la tarea que se está realizando, incluyendo medidas administrativas de trabajo (procedimientos escritos y protocolos). Consulte directamente con el responsable de laboratorio o taller. En lo que se refiere a protecciones individuales, las más habituales para cubrir este tipo de riesgos son: cascos, gafas o pantallas de protección facial, mandiles, guantes, polainas, calzado de seguridad.

1.9. En caso de avería

Una máquina averiada debe quedar fuera de servicio, y tal condición advertida mediante señalización, o simplemente eliminando las partes de la misma que permitan su puesta en marcha, con el fin de evitar riesgos a usuarios del equipo que desconozcan cual es el verdadero estado del mismo. Las reparaciones de máquinas y equipos de trabajo deben ser llevadas a cabo exclusivamente por personal competente técnicamente y con experiencia suficiente.

Esto es muy importante: en el caso de que desee comprar un equipo de trabajo para realizar una actividad cualquiera, únicamente compre equipos que dispongan de marcado. No adquiera el equipo si no cumple este requisito. No adquiera el equipo de no disponer además de un manual de instrucciones en castellano.

No utilice herramientas y máquinas para fines diferentes a aquellos para los que ha sido diseñada. No utilice dispositivos que no ha manejado nunca, que le resulten extrañas, o sobre las que no dispone de experiencia suficiente.

Para usar equipos para la elevación de cargas, estos equipos deben estar siempre en perfectas condiciones, y los elementos constituyentes del mismo (motores, limitadores, mandos de maniobra, cables, eslingas, etc...) sometidos a revisiones periódicas, por parte de empresas mantenedoras. Nunca utilice equipos de este tipo que presenten mal estado o deterioro.

Ejecute estas instalaciones única y exclusivamente a través de instaladores autorizados y registrados. Conserve toda documentación generada de estos procesos.

Tenga en cuenta que estos elementos únicamente podrán ser utilizados por personal que haya sido adiestrado en su manejo. Recuerde que bajo ningún concepto deben ser utilizados sobre zonas bajo las que se encuentre personal en ese momento, y que nunca debe transitarse o permitir el tránsito bajo su zona de trabajo.

En ningún caso son aparatos aptos para ser utilizados para la elevación de personas.

Respecto a las operaciones de soldadura y oxicorte, únicamente se efectuará operaciones de soldadura y oxicorte si se dispone de conocimientos y práctica suficientes para efectuar dichas tareas. Recuerde especialmente proteger sus ojos y realizar únicamente este tipo de actividad en lugares con una renovación de aire garantizada y eficaz.

1.10. Protección de máquinas, guardas

Según (Bonilla 2010) cuando la evaluación de riesgos muestra que una maquina o proceso tiene la capacidad de causar lesiones personales, la causa de peligro debe eliminarse contenerse. En las maquinas o fuentes, existen dos tipos de mecanismos asociados con el riesgo mecánico por atrapamiento que son los relacionados con la transmisión de movimiento, a los cuales por ningún motivo debe acceder el operario en el desarrollo del proceso normal de operación, para evitar este acceso se deben utilizar guardas de tipo fijo.

El segundo tipo de mecanismos está relacionado con las partes móviles asociadas al proceso de producción y con las cuales el operario tiene un determinado grado de interacción, en este caso la máquina debe estar provista de guardas móviles, regulables o autores regulables complementadas con dispositivos de seguridad que permitan que la interacción hombre máquina se realice de forma segura.

Dependiendo del grado y características de la interacción del hombre con la maquina será el tipo de guarda para cada caso. Lo generalizado es que cuando el operario vaya a entrar en contacto con la parte de la máquina de proceso, ésta se detenga previamente, para lo cual se requiere la utilización de una guarda móvil provista de los dispositivos de enclavamiento y bloqueo que hacen que la máquina no pueda funcionar hasta que la guarda no haya sido cerrada, así como la guarda no puede ser abierta hasta que las piezas peligrosas de la máquina se hayan detenido completamente, permitiendo así una intervención con la maquina en forma segura.

Otro caso se da cuando la interacción del hombre con la maquina se da en movimiento porque así lo requiere el proceso, en este caso se utilizará una guarda regulable que se regula en su totalidad o que incorpora una o varias partes regulables que permiten la interacción con las partes en movimiento en forma completamente segura.

También en estos casos se puede utilizar una guarda autor regulable o auto ajustable con las cuales el movimiento del objeto material abre y regresa la guarda automáticamente a su posición de cerrada normal cuando se termina la operación.

Para garantizar la inaccesibilidad a las partes peligrosas de la máquina, los resguardos deben dimensionarse correctamente, es decir, deben asegurar que no se puede acceder al órgano agresivo por encima, por debajo, alrededor, por detrás o a través del mismo cuando permanece correctamente ubicado.

El dimensionamiento de los resguardos exige valorar conjunta e integradamente su abertura o posicionamiento y la distancia a la zona de peligro. Debe impedir el alcance hacia arriba o por encima de una estructura de protección; por lo tanto, se deben determinar las distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores.

Cuando el elemento peligroso está a una determinada altura, inferior a 2,50 - 2,70 m, con respecto al plano de referencia del trabajador se valoran: - Distancia de un punto de peligro al suelo. - Altura del borde del resguardo, - Distancia horizontal desde el punto de peligro al resguardo.

1.11. Mandos

Los órganos de accionamiento o mandos son todos aquellos elementos sobre los que actúa el operador para comunicar las órdenes a la máquina, modificando sus parámetros de funcionamiento, seleccionando sus modos de funcionamiento y de mando o, eventualmente, para recibir informaciones. Se trata, en general, de pulsadores, palancas, pedales, selectores, volantes y, en el caso de algunos

equipos de trabajo (por ejemplo, máquinas), de teclados y pantallas interactivas (control numérico)

1.12. Bloqueos

Para efecto de mantenimiento, reparaciones y/o procedimientos de limpieza, entre otros, normalmente la(s) persona(s) que realiza(n) estas labores interactúan físicamente con los diversos sistemas y mecanismos de la maquinaria. Por lo tanto, deben estar protegidos complementemente contra cualquier riesgo de accidente. Específicamente en cuanto riesgos por atrapamiento se recomienda tener siempre presente el bloqueo del flujo de energía eléctrica, hidráulica y neumática para así evitar activar cualquier elemento parte o mecanismo de la maquinaria que este alimentado por este tipo de fuente de energía durante el tiempo de intervención. A nivel eléctrico se debe bloquear el flujo de energía a la maquina en cuestión desde el interruptor principal que alimenta esa máquina y se debe asegurar el bloqueo con un sistema de candado o sistema similar que impida el accionamiento del interruptor. La llave del candado o del sistema de seguridad debe ser cargada por la persona que realiza el trabajo

1.13. Bloqueo eléctrico

Es altamente recomendable acondicionar un candado o cerradura para mayor seguridad en el área de alimentación de la maquinaria (Caja de Breackers), la llave de este solo debe ser cargada por el personal de mantenimiento A nivel hidráulico el sistema debe estar provisto con válvulas con bloqueo central en la línea principal de descarga de la bomba hidráulica hacia los elementos a accionar, de tal manera que en reposo no haya posibilidad de flujo hidráulico en los ductos del sistema hidráulico y no se pueda realizar ningún movimiento. Sin embargo, se recomienda complementariamente colocar un sistema de bloqueó físico para aquellos sistemas de presión en los cuales las partes de la máquina que tienen movimiento vertical y que forman parte del sistema hidráulico, en un momento dado se pudieran descolgar por su propio peso o el que sostienen.

Toda empresa interesada en mejorar su nivel de normalización de las actividades o procesos para conformar un sistema de gestión de la prevención orientado a la eficacia, o sea, lograr una muy baja siniestralidad, unos lugares de trabajos dignos, saludables y una opinión favorable de los trabajadores respecto a las actuaciones desarrolladas, debe desplegar sostenidos esfuerzos en crear las bases de organización necesarias que deje el camino expedito para elaborar sus manuales de procedimientos sobre una sólida base de seguridad, aunque no existe norma específica al respecto que obligue o defina el contenido explícito de estos.

La representación gráfica de procesos, busca mostrar en forma ordenada, dinámica y lógica la secuencia del trabajo, permitiendo conocer y comprender el proceso que se describe a través de los elementos como las actividades, los documentos y las unidades administrativas y cargos que intervienen en el. Para un grupo de trabajo que maneja un proceso de producción en planta con una(s) maquina(s), este manual es de vital importancia, ya que le permite lograr estandarizar la producción, pues se regirá por realizar el proceso de una única forma como está establecido en el manual teniendo en cuenta los requerimientos de materiales, método, maquinaria y de seguridad si están establecidos.

1.14. Manual de procesos y procedimiento

Los procesos y procedimientos de gestión, conforman uno de los elementos principales del sistema de control interno, por lo cual deben ser plasmados en manuales prácticos que sirvan como mecanismo de consulta permanente por parte de todos los trabajadores permitiéndoles un mayor desarrollo en la búsqueda del autocontrol, el aseguramiento de la calidad del producto y el desarrollo de los procesos en forma segura.

Un manual de procedimientos es el documento que contiene la descripción clara e inconfundible de los pasos consecutivos para iniciar, desarrollar y concluir una actividad u operación relacionada con el proceso productivo o deservicio, los elementos técnicos a emplear, las condiciones requeridas, los alcances y limitaciones fijadas, el número y características del personal que interviene etc.

El manual define además los puestos, estaciones o unidades de trabajo que intervienen, precisando su responsabilidad y forma de participación. Suele contener información y ejemplos de formularios, autorizaciones documentos necesarios, máquinas o equipo de oficina a utilizar y cualquier otro dato que pueda auxiliar al correcto desarrollo de las actividades dentro de la empresa

1.15. Ventajas de contar con un manual de procesos y procedimiento

Facilita las labores de auditoría, la evaluación y control interno y su vigilancia, la conciencia en los empleados y en sus jefes de que el trabajo se está realizando no adecuadamente. Además de ser la base fundamental para el levantamiento de AROS (Análisis de Riesgo por Oficio), donde se deben incluir las normas de seguridad para el mantenimiento de las máquinas.

1.16. Programa de mantenimiento

Es una herramienta fundamental hoyen día para el aseguramiento de la calidad de un producto, el costo y tiempo óptimo de producción, complementado con los Análisis de Riesgo por Operación para cada una de las labores de mantenimiento de maquinaria y equipo.

1.17. Flujograma

Muestra tareas, secuencias de éstas, entradas y salidas para un proceso específico. Con base a esto se realizan los manuales de cada uno de los procedimientos, donde se debe incluir las acciones correctivas, la identificación clara de las personas responsables de cada una de las actividades, y el momento en el que se debe realizar.

1.18. Herramientas manuales

Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren la fuerza motriz humana.

1.19. Método William Fine

El método de William Fine es un procedimiento original previsto para el control de los riesgos mecánicos cuyas medidas usadas para la reducción de los mismos son de alto coste. Este método probabilístico, permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que vincula la probabilidad de ocurrencia, la consecuencia que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento y la exposición a dicho riesgo.

La fórmula de Magnitud del Riesgo o Grado de peligrosidad es la siguiente:

$$GP = P * C * E$$

Grado de Peligrosidad (GP)

La Probabilidad (P)

La Consecuencia (C)

La Exposición (E)

RIESGO = PROBABILIDAD X CONSECUENCIA X EXPOSICIÓN

Probabilidad (P): Este factor se refiere a la probabilidad de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo, originando accidente y consecuencias.

Tabla 1.1 Valor de probabilidad

ITEM	SECUENCIA COMPLETA DEL ACCIDENTE	PUNTAJE
A	Es el resultado más probable y esperado. Sí la situación de peligro se presenta.	10
B	Es completamente posible, no sería nada extraño tiene una probabilidad del 50 %.	6
C	Sería una secuencia o consecuencia rara.	3

Continua



D	Sería una coincidencia remotamente posible; se sabe que se ha producido.	1
E	Nunca se ha producido en muchos años de exposición, pero es concebible.	0.5
F	Secuencia prácticamente imposible; nunca se ha producido.	0.1

Consecuencia (C): Se define como el daño debido al riesgo que se considera, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

Los valores numéricos asignados para las consecuencias más probables de un accidente se pueden ver en el cuadro siguiente:

Tabla 1.2 Valor de la consecuencia

CONSECUENCIA		PUNTAJE
A	Catástrofe: numerosas víctimas daños superiores a \$ 1.000.000.	100
B	Varias muertes; daños entre \$ 500.000. y 1.000.00	50
C	Muerte; daños entre \$ 100.000 y 500.000.	25
D	Lesiones extremadamente graves: Incapacidades permanentes, amputaciones, daños entre \$ 1.000 y 100.000.	15
E	Lesiones con pérdida de tiempo y ausentismo; daños hasta \$ 1.000.	5
F	Heridas leves; golpes, pequeños daños.	1

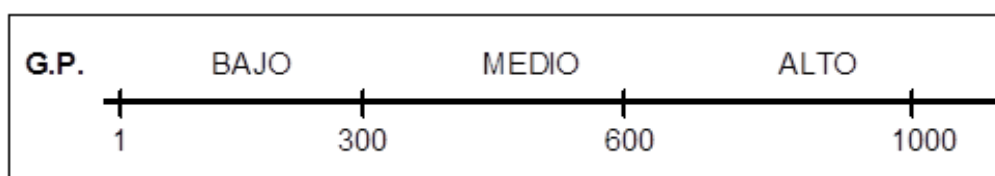
Fuente: William Fine

Exposición (E): Se define como la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Mientras más grande sea la exposición a una situación potencialmente peligrosa, mayor es el riesgo asociado a dicha situación.

El cuadro siguiente se presenta una graduación de la frecuencia de exposición:

Tabla 1.3 Grado de la frecuencia de exposición

EXPOSICIÓN		PUNTAJE
A	Continuamente: Muchas veces al día.	10
B	Frecuentemente: Aproximadamente una vez al día.	6
C	Ocasionalmente: De una vez por semana a una vez al mes.	3
D	Irregularmente: De una vez al mes a una vez al año.	2
E	Raramente, pero se sabe que se presenta.	1
F	Remotamente posible, se desconoce que se presenta.	0.5

**Tabla 1.4** Grado de peligrosidad del riesgo

GRADO DEL RIESGO (R).	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACIÓN FRENTE AL RIESGO
Mayor de 600	Riesgo alto (grave e inminente)	Requiere de la corrección inmediata. La actividad debe ser detenida hasta que el riesgo haya disminuido.
Entre 301 y 600	Riesgo Medio	Urgente. Requiere atención lo antes posible.
Entre 1 y 299	Riesgo Menor	El riesgo debe ser eliminado sin demora, pero la situación no es una emergencia.

JUSTIFICACIÓN DE LA MEDIDAS DE CONTROL SEGÚN EL MÉTODO DE WILLIAM FINE

El método de William Fine sirve para establecer el grado de peligro de una situación, actividad o proceso. Para evitar esta peligrosidad se propone a la alta gerencia medidas correctivas o de control que evidentemente van a implicar un desembolso económico, el cual debe ser justificado técnica y económicamente. Para esto Fine propone el cálculo de la justificación económica **J**.

El Factor de Costo: Es una medida estimada del costo en dólares de la acción correctora propuesta.

Tabla 1.5 Factor de costo

Factor de costo (\$)	Valor
1. Más de 50 000	10
2. 25 000 a 50 000	6
3. 10 000 a 25 000	4
4. 1000 a 10 000	3
5. 100 a 1 000	2
6. 25 a 100	1
7. Menos de 25	0.5

El Grado de Corrección: Es una estimación del grado de disminución del riesgo por medio de la acción correctora propuesta.

Tabla 1.6 Grado de corrección

Grado de corrección	Valor
Riesgo eliminado al 100%	1
Riesgo reducido al menos al 75%	2
Riesgo reducido del 50% al 75%	3
Riesgo reducido del 25% al 50%	4
Riesgo reducido menos del 25%	6

$$J = \frac{GP}{F_c G_c}$$

En donde:

GP = Grado de peligrosidad

Fc. = Factor de costo de la medida correctiva

Gc = Grado de corrección de la situación peligrosa

Cuando J es menor a 10 no se justifica la medida correctiva y deberá plantearse otra mejor.

Cuando J esta entre 10 y 20 se justifica la medida, pero puede buscarse una mejor alternativa para lograr un valor de J mayor a 20. Debe tratarse de maximizar a J.

1.20. Fundamentación legal

Cumplimiento legal. - las empresas tanto públicas como privadas están obligadas a cumplir con los requerimientos siguientes:

- a) Constitución de la República. - En el Título VI REGIMEN DE DESARROLLO capítulo Sexto Trabajo y Producción. Sección tercera Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los principales principios: ítem 5.- Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad., seguridad, higiene y bienestar.
- b) Decisión 584.- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 1 literal m) en cuanto al conocimiento de las enfermedades profesionales;
- c) Decisión 584.- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 2 literal h) en cuanto al aseguramiento de los riesgos profesionales;
- d) Resolución 957'- Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 1, en cuanto a prevención de riesgos;
- e) Decreto Ejecutivo 2393.- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, capítulo III,

Art. 11 en cuanto a la obligación del empleador para evitar trastornos físicos en el trabajador;

- f) Decreto Ejecutivo 2393.- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Art. 11 numeral 2) en cuanto a la obligación del empleador para adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores.

1.21. Definición de expresiones básicas

1.21.1. Actividades de grupo de trabajo

Relacionados con salud ocupacional: Son aquellas Actividades de alto riesgo: se consideran actividades de alto riesgo para la salud las que se originan de la mala posición que adoptan las personas al realizar sus tareas como también al mal diseño de muebles, equipos y herramientas de trabajo.

1.21.2. Actividades que protegen la salud de los trabajadores

En la implementación de los programas de estilos de vida saludables en el trabajo se debe incluir actividades tales como: capacitación en formas adecuadas y ergonómicas de realizar las tareas, prevención contra el estrés, controles médicos, etc.

1.21.3. Bienestar social, actividades

Las actividades de bienestar social tienen como fin mejorar la calidad de vida de la población trabajadora a través de actividades deportivas, recreativas, culturales, planes para la adquisición de vivienda, préstamos y becas para la educación formal y en general, todas aquellas actividades que tiendan a promover la salud, mejorando sus condiciones extra laborales.

1.21.4. Capacitación, condiciones de salud

Como parte fundamental de las campañas de medicina preventiva, el trabajador debe recibir elementos teóricos y prácticos de prevención y control de enfermedades comunes, profesionales, accidentes e incidentes y primeros auxilios.

1.21.5. Capacitación en prevención

Para hacer capacitación en prevención se deben tener como base los manuales de seguridad, en las que se describe las normas y los procedimientos correctos del trabajo. Para su desarrollo debe establecerse la siguiente metodología: Identificar oficios, equipos interdisciplinarios, procedimientos, riesgos y elementos de protección personal.

1.21.6. Carga física, carga mental.

Las cargas de trabajo se dividen en: carga física y carga mental o psicosocial. La carga física se refiere a los factores de la labor que imponen al trabajador un esfuerzo físico; generalmente se da en términos de postura corporal, fuerza y movimiento e implica el uso de los componentes del sistema osteomuscular. La carga mental o psicosocial está determinada por las exigencias cognoscitivas y psicoafectivas de las tareas o de los procesos propios del rol que desempeña el trabajador en su labor. Con base en las cargas laborales se mide la calidad del ambiente del trabajador y con la adecuada planificación del ambiente del trabajo, se logra disminuirlas.

1.21.7. Origen de los accidentes de trabajo

Las principales causas de los accidentes son: el agente en sí, la condición insegura, el tipo de accidente y el factor personal de inseguridad. Siempre hay factores multicausales en la ocurrencia de los accidentes de trabajo. Para su definición verdadera el investigador debe ser objetivo, analítico e imparcial. Al determinar correctamente las causas de un accidente se pueden implementar

programas de capacitación. El análisis de las causas de los accidentes de trabajo sirve como información estadística y técnica.

1.21.8. Centro de trabajo

Se entiende por centro de trabajo toda edificación o área a cielo abierto destinada a una actividad económica en una empresa determinada. Cuando una empresa tenga más de un centro de trabajo podrán clasificarse los trabajadores de uno o más de ellos en una clase de riesgo diferente.

1.21.9. Condiciones de seguridad y salud

Son el conjunto de variables objetivas y subjetivas de orden fisiológico y sociocultural que determinan o condicionan el perfil sociodemográfico y de morbi-mortalidad de la población trabajadora. En su elaboración deben intervenir, además del personal de salud ocupacional, otras dependencias de la empresa encargadas de las acciones de bienestar social, con el fin de orientar en forma integral sus programas. Este diagnóstico se obtiene a través de un proceso de recopilación y análisis de la información sobre los perfiles socio-demográficos y de morbi-mortalidad de la población trabajadora y la opinión directa de los trabajadores sobre sus condiciones (signos y síntomas) a partir de las experiencias cotidianas en su entorno de trabajo, al igual que sobre los hábitos que influyen sobre su bienestar y seguridad, a través de instrumentos como el auto reporte, encuestas, entre otros.

1.21.10. Control de los factores de riesgo.

Es eliminar o minimizar las consecuencias de los factores de riesgo, en otras palabras, es actuar sobre las condiciones sub estándar, o a través de la formación y educación del trabajador.

1.21.11. Evaluación de los factores de riesgo.

Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas preventivas que deben adoptarse.

1.21.12. Equipo de Protección Individual

Es cualquier instrumento que el trabajador lleva o sujeta, destinado a protegerle del riesgo de sufrir un accidente (por ejemplo, cascos para la cabeza, protectores sonoros para los oídos, etc.)

1.21.13. Riesgo mecánico

Se entiende como riesgo mecánico a la posibilidad de que éste pueda causar daño a la salud de los trabajadores por exposición a factores mecánicos como manejo de equipos, maquinas, herramientas, entre otros.

CAPITULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. Puestos de trabajo en actividades de perforación.

En el proceso de perforación de pozos petroleros intervienen personal técnico y administrativo los mismos que realizan varias actividades y funciones, para la identificación de peligros y riesgos se realizó en situ la identificación de puestos de trabajo y sus actividades generales expuestos a los riesgos mecánicos.

- Obrero da patio
- Cuñero
- Encuellador
- Perforador
- Supervisor de 24 horas
- Supervisor de 12 horas
- Ingeniero de operaciones
- Mecánico
- Aceitero
- Eléctrico
- Instrumentista
- Supervisor soldadura
- Soldador
- Obreros de bodega
- Ingeniero de mantenimiento
- Supervisores de bodega
- Ingeniero de inventario

2.1.1. Actividades de puesto obrero de patio

- Realizar las labores de mantenimiento y limpieza al taladro de perforación.

- Manejar las herramientas en el piso del taladro de perforación.
- Ayudar en las conexiones y desconexiones de la tubería y equipos de perforación.
- Agregar aditivos al lodo de perforación.
- Mantener la limpieza de los canales de drenaje de la locación.
- Acatar los procedimientos operacionales y medidas de seguridad de los equipos y herramientas utilizados.
- Reportar cualquier daño, defecto o condición insegura de las herramientas y tuberías al Perforador.



Figura 2.1 Patio de maniobras (Manejo de tubería)

2.1.2. Actividades de puesto de cuñero

- Realizar las labores de mantenimiento y limpieza al taladro de perforación.
- Manejar las herramientas en el piso del taladro de perforación.
- Manejar la tubería de perforación en el piso del taladro.

- Realizar conexiones y desconexiones de la tubería de perforación.
- Mantener limpieza de los canales de drenaje de la locación.
- Realizar la conexión de equipos.
- Acatar los procedimientos operacionales y medidas de seguridad de los equipos y herramientas utilizados.
- Reportar cualquier daño, defecto o condición insegura de las herramientas y tuberías al Perforador.



Figura 2.2 Mesa de Perforación (Conexión de tubería)

2.1.3. Actividades de puesto de encuellador

- Manejar la tubería de perforación en la torre del taladro.
- Manejar las herramientas de calibración interna de la tubería de perforación.
- Apoyar en las operaciones que se ejecutan en el piso del taladro.
- Chequear rutinariamente el sistema de emergencia "jerónimo".
- Asegurar adecuadamente los elevadores en las conexiones.

- Supervisar las reparaciones a las bombas.
- Acatar los procedimientos operacionales y medidas de seguridad de los equipos y herramientas utilizados.
- Reportar cualquier daño, defecto o condición insegura de las herramientas y tuberías al Perforador.



Figura 2.3 Manejo de tubería en torre de perforación

2.1.4. Actividades de puesto de perforado o maquinista

- Liderar a la cuadrilla de perforación.
- Mantener el control de la perforación segura del pozo.
- Reportar cambios en las tendencias de los parámetros de perforación.
- Mantener los parámetros de perforación dentro del rango permisible al taladro de perforación.
- Supervisar las actividades que empresas de servicios, contratistas y sub-contratista realizar en la mesa del taladro.

- Acatar los procedimientos operacionales y medidas de seguridad de los equipos y herramientas utilizados.
- Reportar cualquier daño, defecto o condición insegura de las herramientas y tuberías al Supervisor de 12 horas.



Figura 2.4 Manejo Control de los equipos del proceso perforación

2.1.5. Actividades de puesto de trabajo de supervisor de 24 horas.

- Supervisar la ejecución de todas las operaciones de perforación y rehabilitación de pozos ejecutadas por el taladro a su cargo.
- Revisar cantidad y calidad de materiales y equipos a necesitar para la realización del trabajo y hacer los pedidos de necesidades oportunamente.
- Supervisar trabajos requeridos para el ensamblaje, desmantelamiento, embarque y mudanza del taladro.
- Verificar y medir el nivel de fluido de los tanques de lodo e informar cualquier variación con respecto a la anterior medida.
- Supervisar y apoyar el cumplimiento de los programas de mantenimiento del taladro, Planes de seguridad industrial e higiene ocupacional establecidos en la organización.

- Supervisa el cumplimiento del programa de perforación y ejecuta acciones para minimizar los tiempos improductivos.
- Informar oportunamente cualquier situación de riesgo y/o anomalías que observe en el equipo y en los trabajos que tiene asignados, a fin de que se tomen las acciones correctivas pertinentes.
- Cumplir con las normas de Seguridad Industrial Higiene Ocupacional y Medio Ambiente establecidas para su oficio, usar el equipo de protección personal y mantener su sitio de trabajo limpio y ordenado.
- Elabora y envía los reportes diarios de operaciones en los formatos establecidos por la organización.
- Mantiene contacto y comunicación con el supervisor de la compañía operadora sobre las actividades desarrolladas en el taladro.



Figura 2.5 Supervisión de 24 horas procesos de perforación

2.1.6. Actividades de puesto de trabajo de supervisor de 12 horas.

- Asistir al supervisor de 24 horas en todas las operaciones de perforación de pozos que se ejecuten en el equipo.
- Verificar durante el buen funcionamiento del Sistema de Izamiento, Circulatorio, Emergencia, Potencia, Rotario y reportar condiciones de

funcionalidad o de cualquier desviación al supervisor de 24 horas, mantenimiento y seguridad industrial e higiene ocupacional.

- Supervisa directamente al personal de cuadrilla en la ejecución de los trabajos necesarios para la realización de las operaciones de perforación de pozos de petróleo.
- Mantener una comunicación efectiva con todos los miembros de la cuadrilla y con el supervisor de 24 horas.
- Verificar el cumplimiento de los parámetros de perforación descritos en el programa del pozo en coordinación con el supervisor de 24 Horas.
- Velar que los miembros de la cuadrilla ejecuten el trabajo en una forma ordenada y bajo todas las normas de seguridad requeridas y utilicen el equipo de protección adecuado.
- Controlar y revisar los materiales y equipos a necesitar para la realización del trabajo, para informar al supervisor de 24 horas la necesidad de hacer pedidos requerido.
- Conocer las normas de seguridad aplicables a cada una de las fases de las operaciones y hacer que estas sean acatadas por todos los miembros de la cuadrilla.
- Realizar reunión pre-trabajo con personal de cuadrilla y de contratistas cuando aplique y discutir la operación a realizar, análisis de riesgo del trabajo (ART's) y Permiso de Trabajo si ha de aplicar.



Figura 2.6 Supervisión de actividades de cuadrilla de perforación

2.1.7. Actividades de puesto de trabajo de ingeniero de operaciones.

- Supervisa y coordina el cumplimiento de los programas de mantenimiento y operaciones de los taladros asignados.
- Verifica el cumplimiento de la elaboración de los reportes y documentación de seguimiento de las operaciones de los taladros.
- Elabora Informes técnicos, efectúa seguimiento a la solicitud de materiales y consumibles del taladro.
- Seguimiento a la construcción de pozos (corridas y cementación de revestidores, cañoneo y completación de pozos)
- Actualizar y llevar la base de datos y reportes de indicadores de gestión operacional de tiempos de perforación.
- Implementar mejores prácticas de ingeniería en referencia a la perforación, mantenimiento, previa coordinación con cada departamento y aprobación de la Superintendencia Operaciones a fin de disminuir los tiempos y la seguridad en las operaciones.

- Mantener la comunicación entre la Superintendencia sobre el seguimiento de la gestión operacional y administrativa del taladro.
- Apoyar la gestión Seguridad Industrial Higiene Ocupacional y Medio Ambiente de los planes anuales establecidos a fin de cumplir con los objetivos del Sistema de Gestión de Riesgos PDVSA. Cumplir con las normas y procedimientos operacionales y de seguridad PDVSA.



Figura 2.7 Supervisión de actividades de perforación y mantenimiento

2.1.8. Actividades de puesto de trabajo de mecánico de taladro.

- Velar por el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de perforación de acuerdo al programa de mantenimiento del taladro.
- Revisar, limpiar y reparar periódica los motores, bombas, acumulador, malacate, mesa rotaria, centrífugas, compresores, agitadores, top drive.
- Revisar las condiciones de los indicadores de todas las maquinarias y motores utilizada en el taladro de perforación.
- Realizar el engrase de los componentes mecánicos del sistema (malacate, corniza, top drive, bloque viajero, agitadores, centrifugas y mesa rotaria).

- Realizar la lubricación de los motores, agitadores, llaves hidráulicas, bombas centrífugas y top drive.
- Velar por el mantenimiento de los sistemas de enfriamientos de los equipos.
- Preparar los reportes diarios y de mantenimiento.
- Monitorear las áreas de trabajo, los equipos y las condiciones para el mantenimiento de las mismas.
- Acatar los procedimientos de mantenimiento y medidas de seguridad de los equipos y herramientas utilizados. Reportar cualquier daño, defecto o condición insegura de las herramientas y equipos.
- Reportar cualquier daño, defecto o condición insegura de las herramientas y equipos.



Figura 2.8 Mantenimiento de equipos de perforación (Top Drive)

2.1.9. Actividades de puesto de trabajo de aceitero

- Velar por el correcto engrase y colocación de aceite en los equipos de perforación de acuerdo al programa de mantenimiento del taladro.

- Revisar, limpiar y reparar periódica liqueos de aceite de los motores, bombas, acumulador, malacate, mesa rotaria, centrífugas, compresores, agitadores, top drive.
- Revisar las condiciones hidráulicas, temperatura, presión de los indicadores de todas las maquinarias y motores utilizados en el taladro de perforación.
- Realizar lubricación y engrase de los componentes mecánicos del sistema (malacate, corniza, top drive, bloque viajero, agitadores, centrifugas y mesa rotaria, bombas de lodos, winches de aire).
- Velar por el mantenimiento de los sistemas de enfriamientos de los equipos.
- Preparar los reportes diarios y permisos de trabajo.
- Descargar y suministrar diésel, aceites, grasas, sin contaminar el medio ambiente.
- Acatar los procedimientos de mantenimiento y medidas de seguridad de los equipos y herramientas utilizados.
- Reportar cualquier daño, defecto o condición insegura de las herramientas y equipos.
- Mantener área de aceites limpios, ordenados, sin regueros.

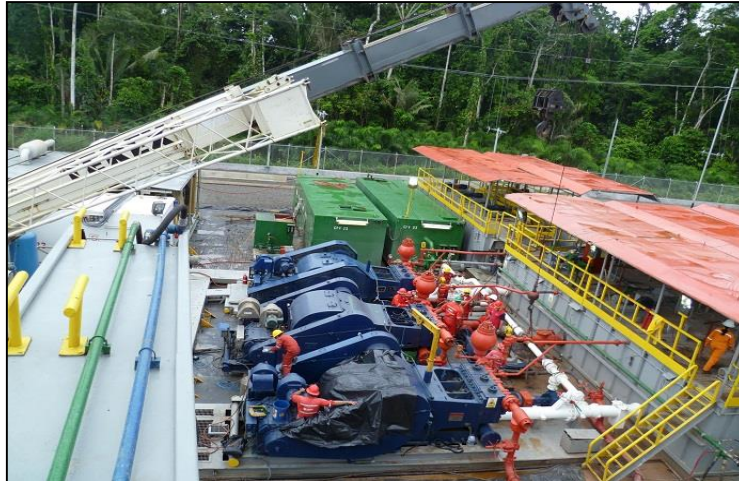


Figura 2.9 Mantenimiento de Bombas de Lodo

2.1.10. Actividades de puesto de trabajo eléctrico

- Supervisar el mantenimiento preventivo y mayor a los equipos eléctricos de perforación.
- Velar por el cumplimiento del mantenimiento correctivo (reparación y reemplazo de partes eléctricas, reemplazo de cableado, entre otros).
- Ejecutar modificaciones a sistemas eléctricos.
- Notificar y enviar los equipos eléctricos dañados.
- Mantener operativo los equipos eléctricos bajo frecuentes revisiones
- Velar por el ambiente de trabajo.
- Dirigir charlas sobre las prácticas de trabajo seguro (en mudanzas de taladros).
- Monitorear las áreas de trabajo, los equipos y las condiciones para el mantenimiento de los mismos.

- Cumplir con las normas, planes y criterios de seguridad establecidos por la Empresa.



Figura 2.10 Trabajos eléctricos

2.1.11. Actividades de puesto de trabajo de instrumentista

- Supervisar el mantenimiento preventivo y mayor a los equipos de instrumentación de perforación.
- Velar por el cumplimiento del mantenimiento correctivo (reparación y reemplazo de los instrumentos, reemplazo de cableado, entre otros).
- Ejecutar modificaciones a sistemas de instrumentación y control.
- Notificar y enviar los instrumentos dañados.
- Mantener operativo los instrumentos bajo frecuentes revisiones.
- Velar por el ambiente de trabajo.
- Monitorear las áreas de trabajo, los equipos y las condiciones para el mantenimiento de los mismos.

- Cumplir con las normas, planes y criterios de seguridad establecidos por la Empresa.



Figura 2.11 Mantenimiento de instrumentos

2.1.12. Actividades de puesto supervisor de soldadura

- Planificar actividades de mantenimiento de soldadura en equipos de perforación y estructura de la torre.
- Planificar actividades para la fabricación de equipos principales y secundarios para los taladros.
- Supervisar trabajos de mantenimiento y fabricación en actividades del proceso de soldadura.
- Trasladar desde Base de Operaciones Coca a los taladros a coordinar trabajos de mantenimiento y supervisión en situ.
- Realizar análisis de riesgos para actividades de soldadura y divulgar al personal a su cargo.
- Solicitar material para actividades de mantenimiento y fabricación de estructuras y/o equipos.
- Realizar charlas de trabajo y seguridad industrial para el personal a su cargo.

- Asistir a reuniones de planificación de actividades.
- Cumplir con las normas, planes y criterios de seguridad establecidos por la Empresa.



Figura 2.12 Supervisión de trabajos de soldadura

2.1.13. Actividades de puesto de trabajo de soldador

- Realizar actividades de reparación donde se requiera de soldadura en los equipos de perforación.
- Velar por el cumplimiento del mantenimiento correctivo (reparación y modificación en base a soldadura).
- Ejecutar modificaciones a herramientas y equipos que requieran ser soldados.
- Mantener operativo y en buenas condiciones los equipos de suelda, así también los de oxicorte en el taller de soldadura.
- Monitorear las áreas de trabajo, los equipos y las condiciones para el mantenimiento de los mismos.
- Cumplir con las normas, planes y criterios de seguridad establecidos por la Empresa.



Figura 2.13 Trabajo de soldadura

2.1.14. Actividades de puesto de trabajo obrero de bodega

- Realizar las labores de mantenimiento y limpieza en Bodega.
- Manejar las herramientas de manera adecuada al momento de realizar los trabajos encomendados.
- Ayudar en las labores de carga y descarga de equipos, materiales y EPP a designar a los Taladros.
- Apoyo permanente en las labores de clasificación, ubicación de materiales en la bodega de Base Operaciones.
- Mantener la limpieza de los canales de drenaje de la locación.
- Acatar los procedimientos operacionales y medidas de seguridad de los equipos y herramientas utilizados.
- Reportar cualquier daño, defecto o condición insegura de las herramientas y equipos de su área de trabajo.
- Limpieza de cubetos, áreas específicas de la Base de operaciones de Coca y Km 5.
- Carga de combustible a generador auxiliar.
- Velar por el ambiente de trabajo.
- Cumplir los criterios de disciplina dentro de la Empresa.
- Monitorear las áreas de trabajo, los equipos y las condiciones para el mantenimiento de los mismos.

- Cumplir con las normas, planes y criterios de seguridad establecidos por la Empresa.



Figura 2.14 Actividades en bodega

2.1.15. Actividades de puesto de trabajo ingeniero de mantenimiento.

- Velar por el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de perforación de acuerdo al programa de mantenimiento de Base Operaciones y Taladros.
- Revisar, limpiar y reparar periódicamente los motores, bombas, acumulador, malacate, mesa rotaria, centrífugas, compresores, agitadores, top drive, que se envíen a la Base Operaciones.
- Revisar las condiciones de los indicadores de todas las maquinarias y motores utilizada en el taladro de perforación, de necesitar su apoyo.
- Ejecutar la preservación de los componentes mecánicos del sistema (malacate, corniza, top drive, bloque viajeros, agitadores, centrifugas y mesa rotaria), cuando los equipos estén en la Base Operaciones.
- Realizar los planes de preservación periódica de los equipos enviados desde los Taladros a la Base de Operaciones.

- Preparar los reportes diarios y de mantenimiento.
- Monitorear las áreas de trabajo, los equipos y las condiciones para el mantenimiento de las mismas.
- Acatar los procedimientos de mantenimiento y medidas de seguridad de los equipos y herramientas utilizados.
- Reportar cualquier daño, defecto o condición insegura de las herramientas y equipos.
- Cumplir con las normas, planes y criterios de seguridad establecidos por la Empresa.
- Cumplir los criterios de disciplina dentro de la Empresa.



2.1.16. Actividades de puesto de trabajo de supervisor de bodega

- Custodia de materiales y equipos de Bodega Principal de Base Operaciones.
- Preservación de equipos e inventarios actualizados de la bodega principal de Base Operaciones Coca.

- Recepción y despacho de materiales, equipos, EPP a los taladros y a los lugares que requiera la empresa.
- Mantener la trazabilidad dentro del departamento administrativo y manejo de documentación del área.
- Velar por el ambiente de trabajo
- Dirigir charlas sobre las prácticas de trabajo.
- Monitorear las áreas de trabajo, los equipos y las condiciones para el mantenimiento de los mismos.
- Cumplir con las normas, planes y criterios de seguridad establecidos por la Empresa.



Figura 2.15 Actividades en bodega de equipos mecánicos y herramientas manuales.

2.1.17. Actividades de puesto de trabajo de ingeniero de inventario

- Custodia de materiales y equipos de Bodega Principal de Base Operaciones Coca.
- Preservación de equipos e inventarios actualizados de la bodega principal de Base Operaciones Coca.

- Recepción y despacho de materiales, equipos, equipo de protección personal a los taladros y a los lugares que requiera la Empresa.
- Mantener la Trazabilidad dentro del departamento administrativo y manejo de documentación del área.
- Dirigir charlas sobre las prácticas de trabajo.
- Monitorear las áreas de trabajo, los equipos y las condiciones para el mantenimiento de los mismos.
- Cumplir con las normas, planes y criterios de seguridad establecidos por la Empresa.



Figura 2.16 Recepción y despacho de equipos y herramientas

2.2. Preguntas y directrices

¿La identificación de los riesgos mecánicos en los diferentes puestos y procesos de trabajo permitirá su evaluación?

¿Cuál método de evaluación será el adecuado en el momento de medir los riesgos mecánicos?

¿De qué manera el establecimiento de medidas de prevención y protección incidirá en la disminución de los riesgos y daños profesionales a los que se encuentran expuestos los trabajadores?

¿Cómo la caracterización de riesgos y desarrollo de la matriz de factores de riesgos mecánicos por puestos de trabajo incidirá en el mejoramiento de las condiciones de trabajo y en el mejoramiento del bienestar de los trabajadores?

2.3. Paradigma

Para responder a los objetivos de la investigación, se seleccionó el paradigma cualitativo el mismo que obedece al proyecto factible o de desarrollo que me permitió resolver problemas sobre la base de un análisis de campo.

Este análisis contuvo básicamente el aspecto cualitativo, y desde esta filosofía se sustentó en una concepción holística que permitió establecer una propuesta en un esquema de factibilidad y aplicabilidad para reducir los riesgos de tipo mecánico presentes en los diferentes procesos y puestos de trabajo de la empresa PDVSA Servicios Ecuador.

2.4. Tipo de investigación

En vista de que el trabajo es el de identificar los riesgos de tipo mecánico para luego evaluarlos, se utilizó como modalidad básica de investigación, la descriptiva y la de campo, ya que esta permitió observar los riesgos mecánicos presentes en todos los procesos de trabajo, y desde esta base se procedió a evaluarlos mediante la aplicación de métodos evaluativos para cada uno de los procesos y puestos de trabajo.

Se aplicó también la investigación bibliográfica para recopilar información necesaria que facilite la comprensión de los contenidos teóricos en el momento de tratar los riesgos mecánicos y sus efectos en la salud de los trabajadores.

2.5. Método de investigación

El método que se utilizó en la presente investigación fue el Inductivo debido a que se obtuvo conclusiones generales a partir de premisas particulares y se sustentó en la observación y registro de todos los hechos; la derivación inductiva de una generalización a partir de los hechos y la contrastación.

El método deductivo se utilizó para desarrollar el Marco Teórico, ya que partió de lo general hasta llegar a lo particular, iniciándose en la operacionalización de las Variables, partiendo de conceptualizaciones generales de Seguridad e Higiene del Trabajo hasta llegar a la evaluación de los riesgos mecánicos, pero sobre todo de la formulación de leyes y contenidos a partir de hechos observados. La Operacionalización de las Variables permitió elaborar el marco teórico, el formulario de encuestas y su correspondiente cuestionario. Este método fue de fundamental importancia para establecer de forma lógica los contenidos y el protocolo para desarrollar el presente trabajo de investigación.

2.6. Técnicas e instrumentos

En la presente investigación y recolección de los correspondientes datos informativos, como la evidencia de la aplicación del o los métodos de evaluación de riesgos mecánicos como de su evaluación y control, se utilizaron las siguientes técnicas, procedimientos e instrumentos:

Encuestas para la obtención de datos proporcionados por las personas involucradas en la presente investigación y las presentes patologías descritas por ellos en los distintos puestos y procesos de trabajo donde desarrollan sus actividades.

Para lo cual se utilizó un cuestionario de 11 preguntas para establecer los criterios de los trabajadores frente a los riesgos del trabajo.

Matrices de riesgos para medir y evaluar los riesgos en los diferentes procesos de trabajo, involucra toda la empresa PDVSA Servicios Ecuador, bajo el método de William Fine.

Videos y fotos del puesto de trabajo del área de estudio para determinar las condiciones de trabajo a los que se encuentran expuestos los trabajadores y las medidas de seguridad que deben tomarse en cuenta para cada caso concreto.

2.7. Población y muestra

Para la identificación y evaluación de los factores de riesgos se tomó en cuenta a las líneas con mayor exposición a riesgos mecánicos siendo las líneas de operaciones y mantenimiento realizando la evaluación en 9 puestos de trabajo.

Tabla 2.1 Puestos de trabajo del proceso de perforación

Ítem	Puesto	Número de trabajadores	Línea
1	Obreros de patios	82	Operaciones
2	Cuñeros	60	Operaciones
3	Encuelladores	20	Operaciones
4	Perforadores	20	Operaciones
5	Supervisores de 12 horas	20	Operaciones
6	Supervisores de 24 horas	10	Operaciones
7	Ingeniero de Operaciones	10	Operaciones
8	Mecánicos	10	Mantenimiento
9	Aceiteros	20	Mantenimiento
10	Eléctricos	10	Mantenimiento
11	Instrumentistas	10	Mantenimiento
12	Supervisores de Soldadura	2	Mantenimiento
13	Soldadores	35	Mantenimiento

Continua 

14	Obreros de bodega	6	Operaciones
15	Ing. de Mantenimiento	10	Mantenimiento
16	Supervisores de Bodega	2	Operaciones
17	Ingenieros de inventario	2	Operaciones
	Total	329	

Realizado la caracterización de riesgo en los nueve puestos de trabajo en el proceso de perforación se identificó cinco puestos de trabajo con riesgo alto.

Cuñero

Encuellador

Perforador

Soldador

Mecánico

2.8. Operacionalización de las variables

2.8.1. Hipótesis

La identificación, evaluación de los riesgos mecánicos logrará el bienestar de los trabajadores.

2.8.2. Variable independiente

Identificación y evaluación de los riesgos mecánicos

Tabla 2.2 Variable independiente

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTOS	ITEMS
Identificación	Es poner en evidencia el riesgo	Reconocer que a ciencia cierta lo que se busca o se supone.	Efectos dañinos en la salud de los trabajadores	Encuesta - Observación	Cuestionario de preguntas. Matrices de evaluación de riesgos.	Anexo cuestionario
Evaluación	Es comparar la medición del riesgo dañino para la salud del trabajador con los estándares	Análisis cualitativo y cuantitativo del riesgo	Límites permisibles o estándares	Encuesta - Observación	Cuestionario de preguntas. Matrices de evaluación de riesgos.	Anexo cuestionario
Riesgo	Es la probabilidad de causar daño	Daño en la salud del trabajador	Lesiones. Accidentes de trabajo	Encuesta - Observación	Cuestionario de preguntas. Matrices de evaluación de riesgos.	Anexo cuestionario
Mecánicos	Factor físico que puede dar lugar a una lesión por la acción mecánica de las máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, solidos o fluidos	Acción cortante. Acción atrapante. Acción lacerante. Acción abrasiva. Quemaduras	Cortes. Lastimaduras. Abrasiones. Atrapamiento. Quemaduras Amputaciones Muerte. Incapacidades temporales,parciales permanentes absolutas y totales.	Encuesta - Observación	Cuestionario de preguntas. Guías de observación. Registros. Inspecciones de seguridad. Matrices de evaluación de riesgos	Anexo cuestionario

2.8.3. Variable dependiente

Bienestar de los trabajadores

Tabla 2.3 Variable dependiente

<i>VARIABLE</i>	<i>CONCEPTUALIZACIÓN</i>	<i>DIMENSIONES</i>	<i>INDICADOR</i>	<i>TÉCNICA</i>	<i>INSTRUMENTOS</i>	<i>ITEMS</i>
Bienestar	Estado de la persona cuyas condiciones físicas y mentales le proporcionan un sentimiento de satisfacción y tranquilidad.	Equilibrio de Salud física, psíquica y social	Estado de bienestar en que el trabajador ejerce sus funciones con perfecto equilibrio en función de las exigencias del medio laboral	Encuesta - Observación	Cuestionario de preguntas. Matrices de evaluación de riesgos.	Anexo cuestionario
Trabajadores	Persona que realiza una labor a cambio de una remuneración pactada en el contrato y que tiene relación de dependencia.	Actitud positiva para realizar su labor frente a los riesgos	Bienestar físico, psíquico y social	Encuesta - Observación	Cuestionario de preguntas. Lista de chequeo. Matrices de evaluación de riesgos.	Anexo cuestionario

Fuente: Hugo Herrera

2.9. Validez y confiabilidad de los datos

2.9.1. Validez

La validez se realizó por juicio de expertos que tengan relación directa con el presente trabajo de investigación en los aspectos de lenguaje, calidad, técnica de tal forma que se alcance los objetivos propuestos. Para lo cual se aplicó una prueba piloto al 10 por ciento de la muestra estratificada, detectándose que las preguntas sean claras y concisas y no presenten ningún problema en el momento de realizar la encuesta.

2.9.2. Confiabilidad

Se utilizó una prueba piloto antes de aplicar las técnicas e instrumentos con el 10% de la muestra de trabajadores involucrados en los diferentes procesos de trabajo.

2.10. Plan de procesamiento de la información

Para procesar la información se utilizó el SPSS “Statistical Package for the Social Sciences” (Programa de computador) y el nivel de frecuencias serán medidos en porcentajes.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se ilustran los resultados en cuadros, gráficos y el análisis cuantitativo de cada ítem de la encuesta.

3.1. Interpretación de resultados

ENCUESTA

1. ¿Tiene conocimiento sobre el concepto de riesgo mecánico?

Tabla 3.1 Resultados de la pregunta N°1

ITEMS	MUCHISIMO	MUCHO	POCO	MUY POCO	NADA	TOTAL
NUMERO	2	11	4	1	0	18
POCENTAJE	11.1%	61.1%	22.2%	5.6%	0%	100%

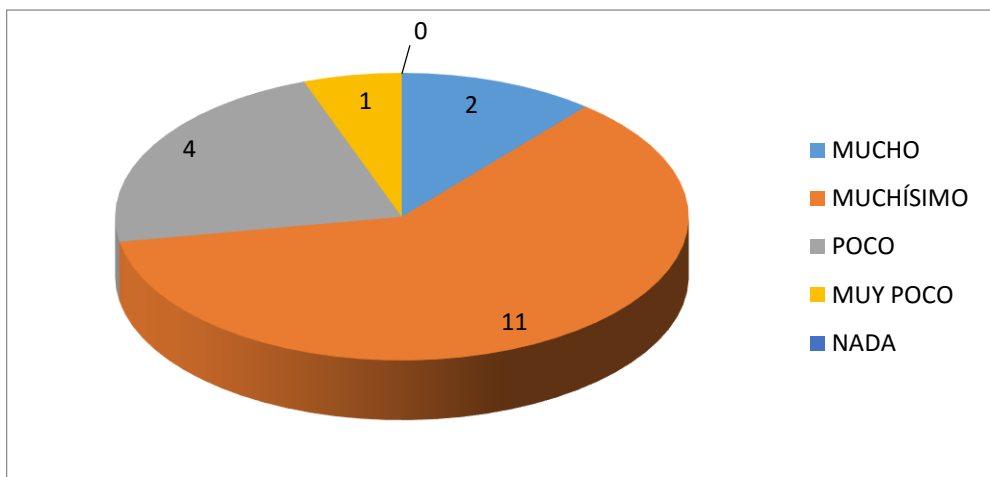


Ilustración 3.1 Resultados de la pregunta N°1

Elaborado por: Hugo Herrera

Fuente: PDVSA SERVICIOS ECUADOR

Respecto a la primera pregunta, 2 trabajadores que equivale al 11.1% contestan que conocen muchísimo acerca de lo que es un riesgo mecánico, mientras que 11 trabajadores que equivale al 61.1% contestan que conocen mucho, otros 4 trabajadores que equivale al 22.2% contesta que conocen poco de lo que es un riesgo mecánico, 1 trabajador restante que corresponde al 5.6% responde que conoce muy poco.

2. ¿Los riesgos mecánicos han ocasionado algún accidente?

Tabla 3.2 Resultados de la pregunta N°2

ITEMS	SI	NO	NO SÉ	DESCONOZCO	NO SÉ DE QUE SE TRATA	TOTAL
NUMERO	17	1	0	0	0	18
POCENTAJE	94.4%	5.6%	0%	0%	0%	100%

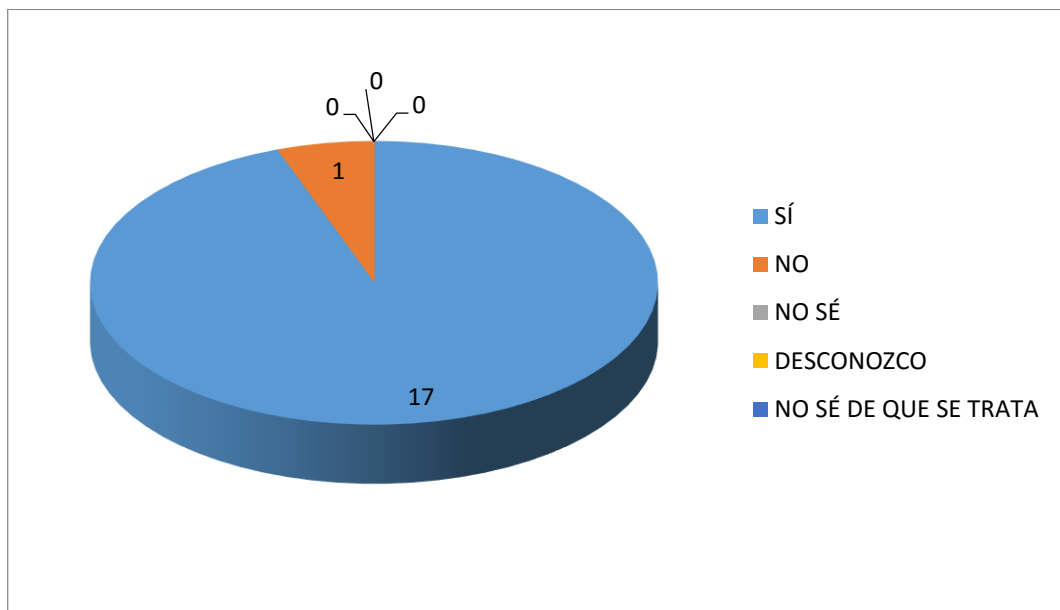


Ilustración 3.2 Resultados de la pregunta N°2

Elaborado por: Hugo Herrera

Fuente: PDVSA SERVICIOS ECUADOR

Respecto a la segunda pregunta, 17 trabajadores que equivale al 94.4% contestan que los riesgos mecánicos si han ocasionado algún accidente, mientras que el trabajador que equivale al 5.6% contesta que no.

3. ¿Existe algún formato o registro que ponga en evidencia los riesgos mecánicos?

Tabla 3.3 Resultados de la pregunta N°3

ITEMS	SI	NO	NO SÉ	DESCONOZCO	NO SÉ DE QUE SE TRATA	TOTAL
NUMERO	15	1	2	0	0	18
POCENTAJE	83.3%	5.6%	11.1%	0%	0%	100%

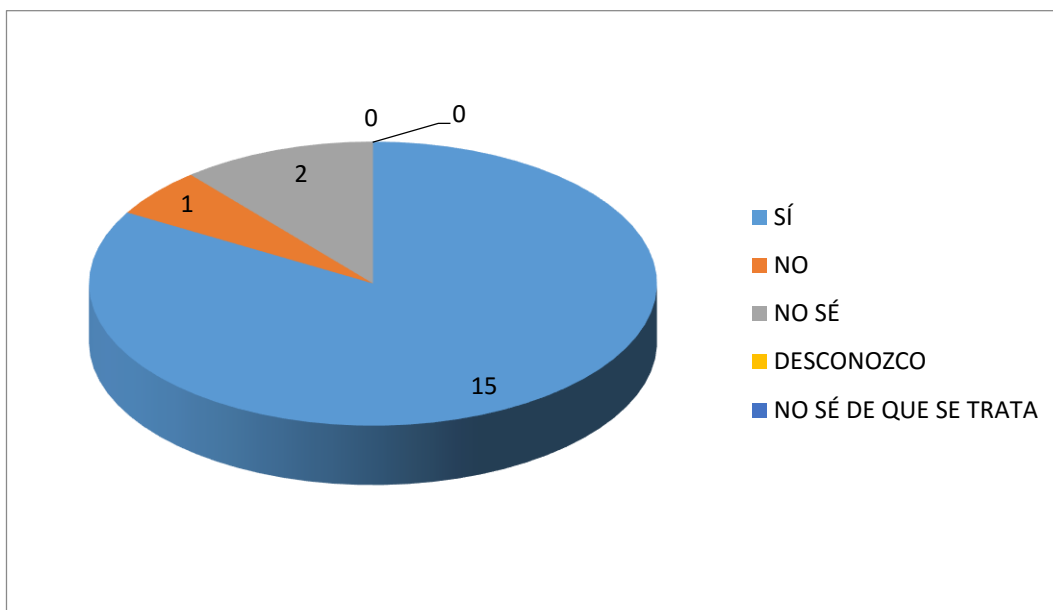


Ilustración 3.3 Resultados de la pregunta N°3

Elaborado por: Hugo Herrera

Fuente: PDVSA SERVICIOS ECUADOR

Respecto a la tercera pregunta, 15 trabajadores que equivale al 83.3% contestan que si existe un formato que ponga en evidencia los riesgos mecánicos, mientras que 1 trabajador que equivale al 5.6% contesta que no, y los 2 restantes que equivalen al 11.1% contesta que no saben si existe algún formato o registro que ponga en evidencia los riesgos mecánicos.

4. Las condiciones de trabajo en las que se desenvuelve su labor son:

Tabla 3.4 Resultados de la pregunta N°4

ITEMS	Satisfactorias	Medias satisfactorias	Poco satisfactorias	Insatisfactorias	TOTAL
NUMERO	15	1	1	1	18
POCENTAJE	83.3%	5.6%	5.6%	5.6%	100%

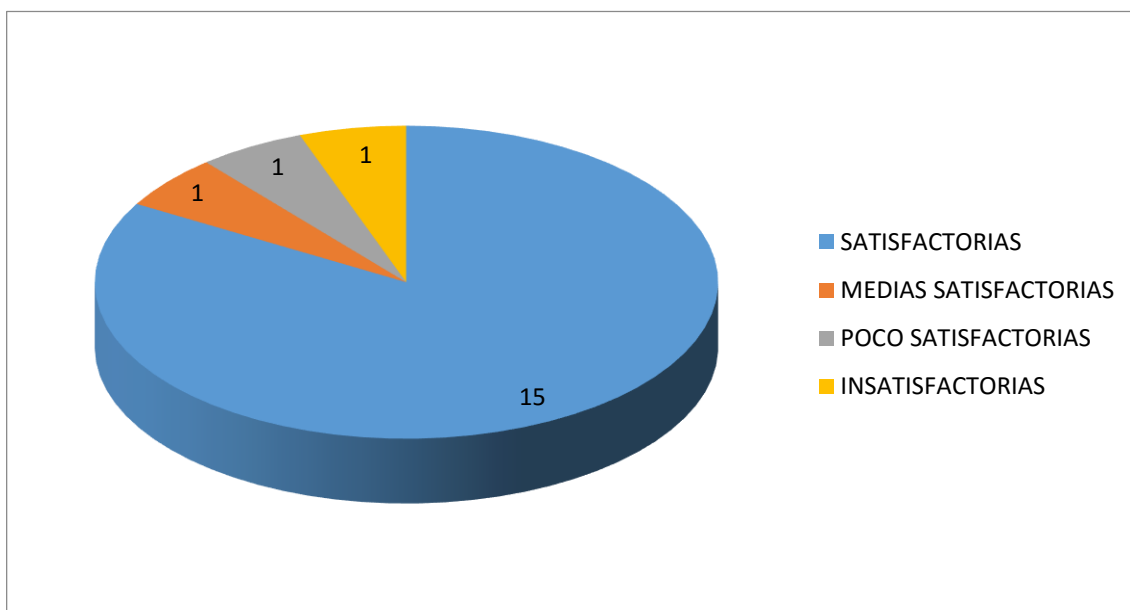


Ilustración 3.4 Resultados de la pregunta N°4

Elaborado por: Hugo Herrera

Fuente: PDVSA SERVICIOS ECUADOR

Respecto a la cuarta pregunta, 15 trabajadores que equivale al 83.3% contestan que las condiciones de trabajo son satisfactorias, mientras que 1 trabajador que equivale al 5.6% contestan que son medias satisfactorias, otro trabajador que corresponde al 5.6% responde que son poco satisfactorias y 1 trabajador restante responde que son insatisfactorias.

5. ¿Se realizan inspecciones de Seguridad e Higiene en su lugar de trabajo?

Tabla 3.5 Resultados de la pregunta N°5

ITEMS	Muchísimo	Mucho	Poco	Muy poco	Nada	TOTAL
NUMERO	4	10	3	0	1	18
POCENTAJE	22.2%	55.6%	16.7%	0%	5.6%	100%

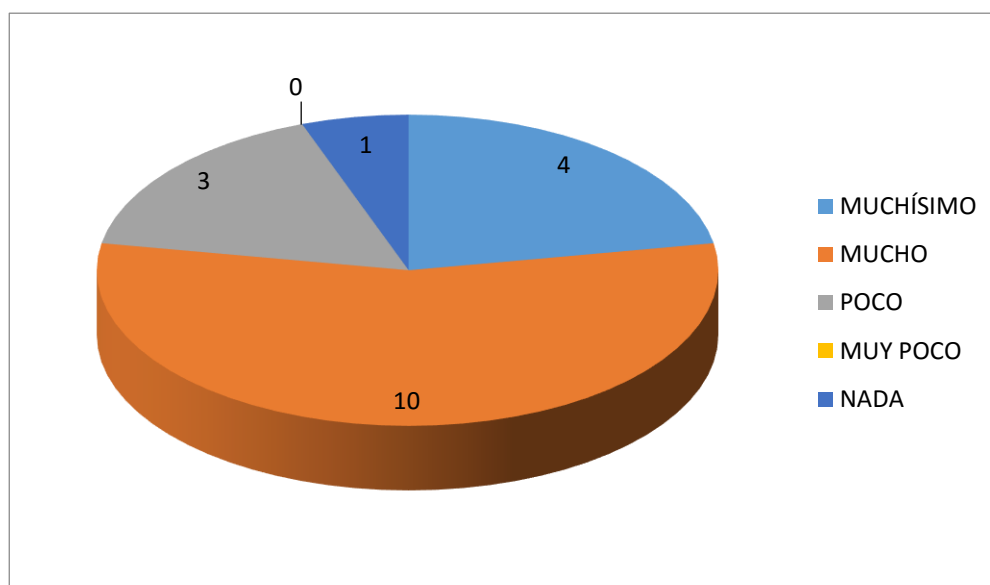


Ilustración 3.5 Resultados de la pregunta N°5

Elaborado por: Hugo Herrera

Fuente: PDVSA SERVICIOS ECUADOR

Respecto a la quinta pregunta, 4 trabajadores que equivale al 22.2% contestan que se realizan muchísimas inspecciones de Seguridad e Higiene en su lugar de trabajo, mientras que 10 trabajadores que equivalen al 55.6% contestan que mucho, 3 trabajadores que equivalen al 16.7% responden que poco y un trabajador que equivale al 5.6% responde que no se realiza nada de inspecciones de Seguridad e Higiene en su lugar de trabajo.

6. ¿Una vez identificados los riesgos del trabajo son eliminados oportunamente?

Tabla 3.6 Resultados de la pregunta N°6

ITEMS	Muchísimo	Mucho	Poco	Muy poco	Nada	TOTAL
NUMERO	2	12	4	0	0	18
POCENTAJE	11.1%	66.7%	22.2%	0%	0%	100%

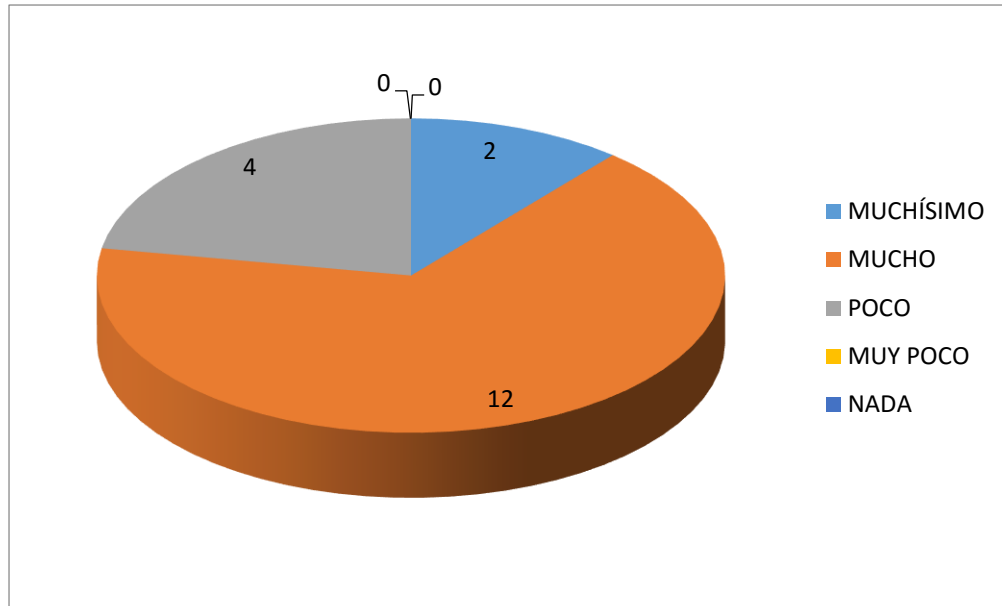


Ilustración 3.6 Resultados de la pregunta N°6

Elaborado por: Hugo Herrera

Fuente: PDVSA SERVICIOS ECUADOR

Respecto a la sexta pregunta, 2 trabajadores que equivale al 11.1% contestan que son eliminados muchísimo, mientras que 12 trabajadores que equivale al 66.7% contestan que mucho, 4 trabajadores que equivalen al 22.2% contestan que poco.

7. ¿Los trabajadores son inducidos en normas de seguridad para evitar los accidentes de trabajo?

Tabla 3.7 Resultados de la pregunta N°7

ITEMS	Muchísimo	Mucho	Poco	Muy poco	Nada	TOTAL
NUMERO	8	8	2	0	0	18
POCENTAJE	44.4%	44.4%	11.1%	0%	0%	100%

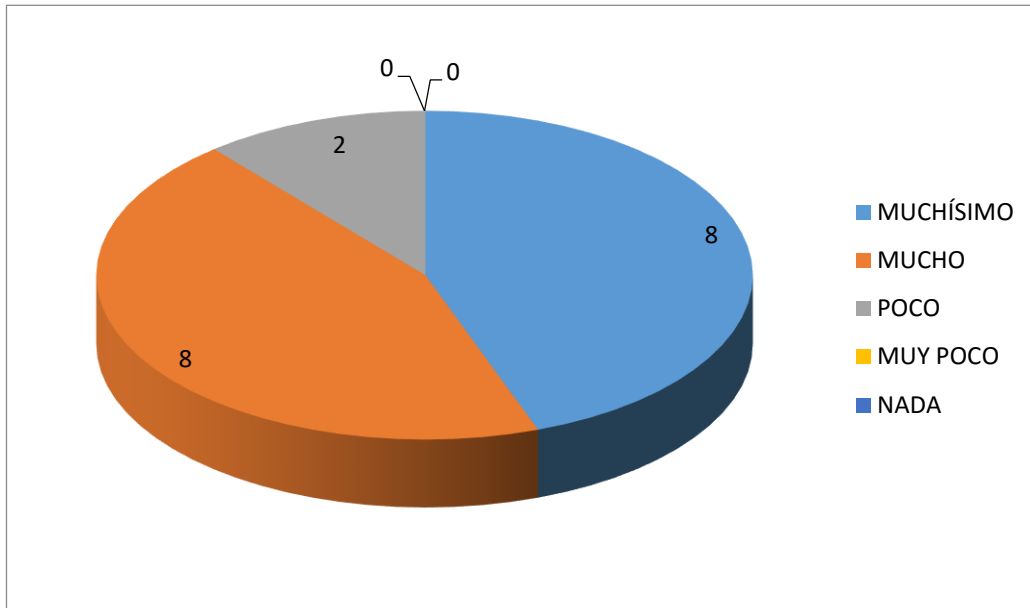


Ilustración 3.7 Resultados de la pregunta N°7

Elaborado por: Hugo Herrera

Fuente: PDVSA SERVICIOS ECUADOR

Respecto a la séptima pregunta, 8 trabajadores que equivale al 44.4% contestan que son inducidos muchísimo en normas de Seguridad para evitar los accidentes de trabajo, 8 trabajadores que equivalen al 44.4% contestan que son poco inducidos en normas de seguridad para evitar los accidentes de trabajo, 2 trabajadores que corresponden al 11.1%.

8. ¿Considera usted que la tarea que realiza es peligrosa para su salud?

Tabla 3.8 Resultados de la pregunta N°8

ITEMS	Peligrosísima	Peligrosa	Medianamente peligrosa	Nada peligrosa	TOTAL
NUMERO	3	8	2	5	18
POCENTAJE	16.7%	44.4%	11.1%	27.8%	100%

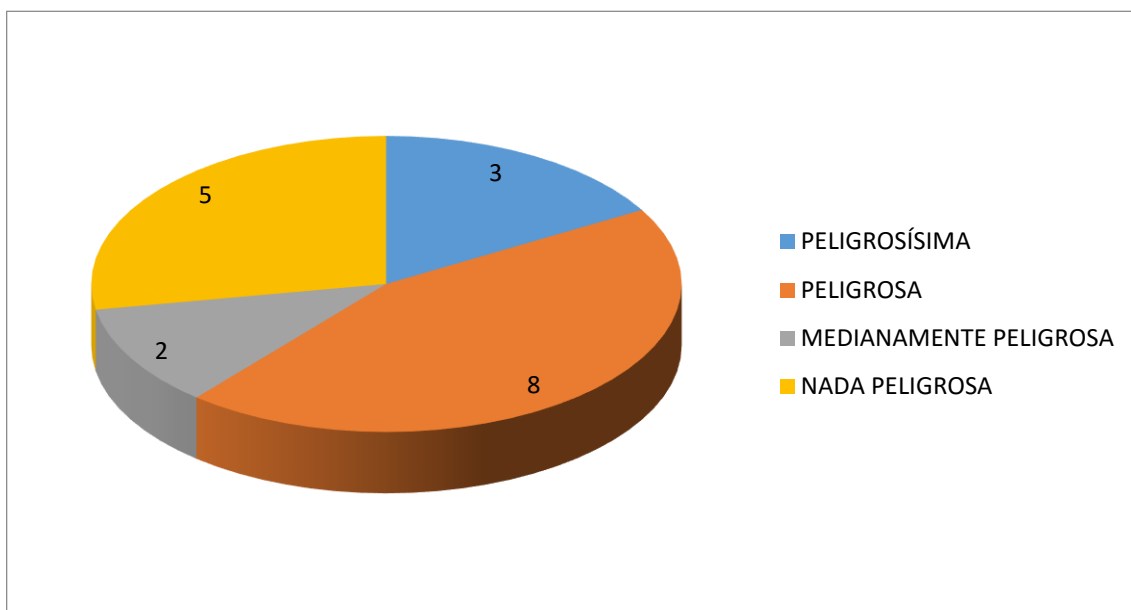


Ilustración 3.8 Resultados de la pregunta N°8

Elaborado por: Hugo Herrera

Fuente: PDVSA SERVICIOS ECUADOR

Respecto a la octava pregunta, 3 trabajadores que equivale al 16.7% contestan que la tarea que realizan es peligrosísima para su salud, mientras que 8 trabajadores que equivale al 44.4% contestan la tarea que realizan es peligrosa, mientras que 2 trabajadores más que equivale al 11.1% contesta que es medianamente peligrosa, y las 5 personas restantes que equivalen al 27.8% contestan que la tarea que realizan es nada peligrosa.

9. ¿Conoce usted alguna persona o compañero que haya sufrido alguna lesión, accidente o enfermedad, debido al desempeño de su tarea?

Tabla 3.9 Resultados de la pregunta N°9

ITEMS	Siempre	Muchas veces	A veces	Muy pocas veces	Nunca	TOTAL
NUMERO	6	7	2	2	1	18
POCENTAJE	33.3%	38.9%	11.1%	11.1%	5.6%	100%

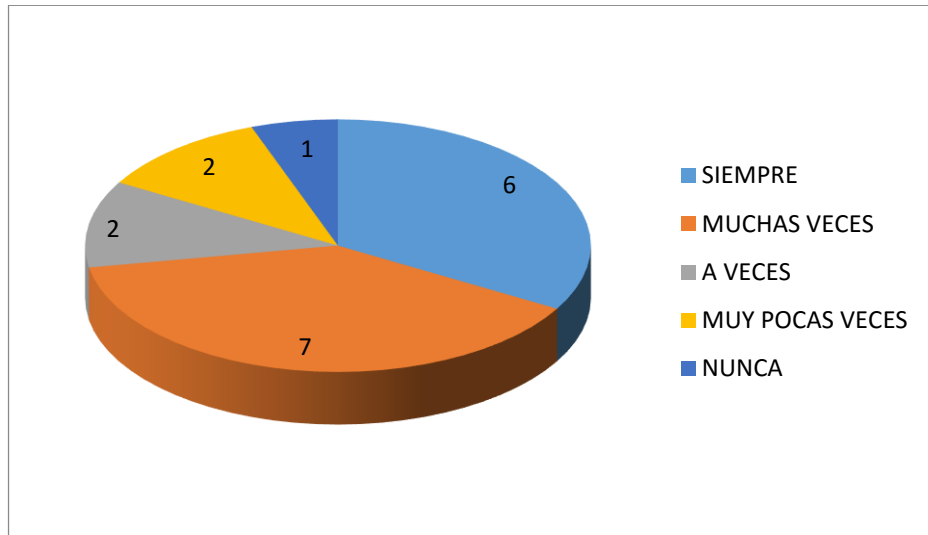


Ilustración 3.9 Resultados de la pregunta N°9

Elaborado por: Hugo Herrera

Fuente: PDVSA SERVICIOS ECUADOR

Respecto a la novena pregunta, 6 trabajadores que equivale al 33.3% contestan que siempre han conocido de alguna persona o compañero que haya sufrido alguna lesión, accidente o enfermedad, debido al desempeño de su tarea, mientras que 7 trabajadores que corresponden al 38.9% responden que muchas veces han conocido de alguna persona o compañero que haya sufrido alguna lesión, accidente o enfermedad, debido al desempeño de su tarea, 2 trabajadores que corresponde al 11.1% responden que a veces y 1 trabajador restante que corresponde al 5.6% responde que nunca.

10. ¿Usted ha sido capacitado para trabajar con seguridad?

Tabla 3.10 Resultados de la pregunta N°10

ITEMS	Si	No	TOTAL
NUMERO	17	1	18
POCENTAJE	94.4%	5.6%	100%

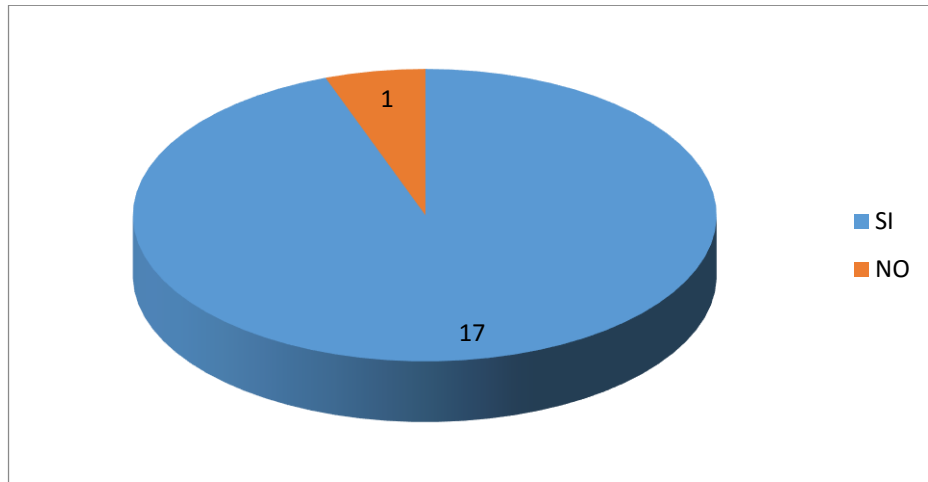


Ilustración 3.10 Resultados de la pregunta N°10

Elaborado por: Hugo Herrera

Fuente: PDVSA SERVICIOS ECUADOR

Respecto a la décima pregunta, 17 trabajadores que equivale al 94.4% contestan que, si han sido capacitados para trabajar con seguridad, mientras que 1 trabajador que corresponde al 5.6% contesta que no ha sido capacitado para trabajar con seguridad.

11. ¿Cree usted que la caracterización de riesgos y el desarrollo de una matriz de factores de riesgos por puesto de trabajo redundará en la seguridad de los trabajadores?

Tabla 3.11 Resultados de la pregunta N°11

ITEMS	Siempre	Muchas veces	A veces	Muy pocas veces	Nunca	TOTAL
NUMERO	13	1	2	0	2	18
POCENTAJE	72.2	5.6%	11.1%	0%	11.1%	100%

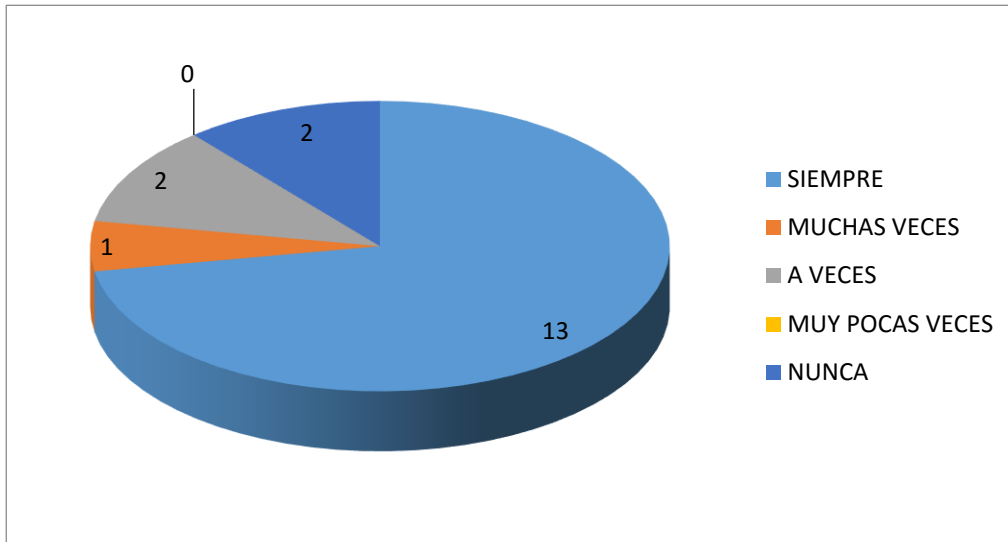


Ilustración 3.11 Resultados de la pregunta N°11

Elaborado por: Hugo Herrera

Fuente: PDVSA SERVICIOS ECUADOR

Respecto a décima primera pregunta, 13 trabajadores que equivale al 72.2% contestan que la caracterización y el desarrollo de una matriz de factores de riesgos siempre redundará en la seguridad de los trabajadores, 1 trabajador que equivale al 5.6% contesta que muchas veces, 2 trabajadores que equivalen al 11.1% contestan que a veces, y 2 trabajadores restantes contestan que nunca la caracterización de riesgos y el desarrollo de una matriz de factores de riesgos, por puesto de trabajo redundará en la seguridad de los trabajadores.

3.2. Conclusiones

1. Los trabajadores de PVSA Servicios Ecuador no conocen a ciencia cierta lo que es un riesgo mecánico, lo que los hace vulnerables frente a los factores expuestos.
2. Los factores de riesgo mecánico en la empresa PVSA Servicios Ecuador han ocasionado muchos accidentes con lesiones graves.
3. No existen procedimientos y formatos que mitigan los riesgos mecánicos.
4. Las condiciones en las que se desenvuelven los trabajadores son desfavorables a pesar que se realizan inspecciones de seguridad en el sitio de actividades, los factores de riesgo no son eliminados oportunamente.
5. Los trabajadores son inducidos en normas de seguridad, sin embargo se siguen ocasionando accidentes por contacto a factores de riesgo de tipo mecánico.
6. Las tareas debido a su origen mecánico son totalmente peligrosas.
7. Los trabajadores en un 94 % han sido capacitados para trabajar con seguridad, pero un 6 % no ha recibido capacitación.
8. Los trabajadores están convencidos que la caracterización de riesgos y el desarrollo de una matriz de factores de riesgos mecánicos por puesto de trabajo redundará en su beneficio y en la prevención de accidentes.
9. Existen matrices de factores de riesgo mecánico que permiten su identificación, medición, evaluación y control de riesgos, pero deben ser actualizadas periódicamente.

3.3. Recomendaciones

1. Formar adecuadamente a los trabajadores de PVSA Servicios Ecuador sobre factores de riesgo mecánico, capacitando y evaluando sus actividades periódicamente.
2. Evitar los factores de riesgo mecánico optimizando las condiciones de trabajo especialmente de procesos industriales, máquinas y equipos.
3. Realizar los correspondientes procedimientos de los diferentes puestos de trabajo a través de formatos.
4. Evaluar y hacer seguimiento de los resultados de las inspecciones de seguridad para que estos sean eficaces.

Capacitar a los trabajadores sobre los factores de riesgo mecánico y la forma de prevenirlos.

5. Realizar un manual de procesos que permita disminuir los factores de riesgo mecánico.
6. Elaborar matrices de riesgo mecánico que involucre su identificación, medición, evaluación y control, aplicando el método de William Fine.
7. Establecer una propuesta de intervención basada en las matrices de riesgo aplicando el método de William Fine.
8. Contar con un programa de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

CAPITULO IV

4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

4.1. Título de la propuesta.

“VALORACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS Y SEGURIDAD LABORAL EN EL PROCESO DE PERFORACIÓN DE POZOS EN LOS TALADROS DE LA EMPRESA PETROLERA PDVSA SERVICIOS ECUADOR. PROPUESTA CARACTERIZACIÓN DE RIESGOS Y DESARROLLO DE LA MATRIZ DE FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS POR PUESTOS DE TRABAJO”

4.2. Justificación de la propuesta

La propuesta de intervención sobre la valoración de riesgos mecánicos y seguridad laboral, en el proceso de perforación de pozos en los taladros de la empresa petrolera PDVSA Servicios Ecuador. Propuesta caracterización de riesgos y desarrollo de la matriz de factores de riesgos mecánicos por puestos de trabajo tiene la finalidad de conseguir que sus tareas sean totalmente satisfactorias, ya que eliminados los factores de riesgo se optimizarán notablemente las condiciones de trabajo, por lo tanto, se debe considerar su contenido desde una conceptualización prevencionista en pro de la integridad física, psíquica y social del ser humano.

Consecuentemente la intervención sobre la valoración de riesgos mecánicos y seguridad laboral, en el proceso de perforación de pozos en los taladros de la empresa petrolera PDVSA Servicios Ecuador. La Propuesta, caracterización de riesgos y desarrollo de la matriz de factores de riesgos mecánicos por puestos de trabajo, se justifica plenamente, ya que se convertirá en un medio de consulta para que alumnos y profesionales se nutran de sus contenidos y contribuyan a la prevención de los accidentes de trabajo.

4.3. Objetivos

4.3.1. General

Elaborar las matrices de riesgos de los puestos de trabajo, en función de los factores de riesgos presentes, con el método de William Fine, para determinar su grado de peligrosidad en las actividades del proceso de perforación de pozos de petróleo de la empresa PDVSA SERVICIOS ECUADOR.

4.3.2. Específicos

- Identificar, medir, evaluar y controlar los factores de riesgo detectados en el trabajo.
- Aplicar la matriz de medición y evaluación de riesgos propuesta por William Fine.
- Prevenir los accidentes de trabajo actuando sobre los riesgos y peligros derivados de la perforación de pozos petroleros.

4.4. Estructura de la propuesta.

La propuesta de intervención sobre la valoración de riesgos mecánicos y seguridad laboral, en el proceso de perforación de pozos en los taladros de la Empresa petrolera PDVSA Servicios Ecuador, parte de un diagnóstico, en donde se determina en primer lugar la identificación de los procesos de trabajo de perforación, como los involucrados, para después poner en evidencia los riesgos del trabajo a los que se encuentran expuestos los trabajadores, para posteriormente desarrollar las correspondientes medidas de seguridad, partiendo de la aplicación del método de evaluación cualitativa de William Fine.

Es importante socializar la propuesta de intervención sobre la valoración de riesgos mecánicos y seguridad laboral en el proceso de perforación de pozos, en los taladros de la Empresa petrolera PDVSA Servicios Ecuador, ya que no tendría sentido la presente investigación.

4.5. Desarrollo de la propuesta.

Para desarrollar la propuesta partimos de la identificación de los diferentes sistemas mecánicos y procedimientos de trabajo, para de esta manera poner en evidencia los riesgos y una vez evidenciados se calculan su grado de peligrosidad, en función del Método de William Fine y ultimadamente identificar las medidas de seguridad existentes y recomendar otras medidas para los riesgos que resultaren altamente peligrosos.

4.5.1. Sistemas de perforación.

Los principales componentes de un equipo de perforación son.

- Sistema de levantamiento
- Sistema de Circulación
- Sistema de potencia
- Sistema de Rotación
- Sistema de seguridad para el pozo.

4.5.1.1. Sistema de levantamiento

El sistema de levantamiento debe tener mucha potencia para levantar y suspender el peso de las largas columnas de perforación y tuberías de revestimiento los principales elementos de levantamiento son:

- La torre o mástil de perforación
- La subestructura
- La planchada
- El malacate

- El bloque corona
- El bloque viajero
- El gancho
- Los elevadores
- La guaya de perforación



Figura 4.1 Sistema de levantamiento (Torre)

4.5.1.2. Sistema de circulación

El sistema de circulación son los equipos encargados de hacer circular el fluido de perforación a través del sistema circulatorio integrado por los siguientes elementos:

- Fluido de perforación
- Tanques de lodos
- Bombas de lodo
- Tubería de perforación
- Broca
- Espacio anular
- Equipo de control de sólidos



Figura 4.2 Sistema de Circulación

4.5.1.3. Sistema de potencia

Es el sistema encargado de generar y transmitir la energía requerida para cada uno de los equipos y/o sistemas que conforman el taladro.

Por lo general cuentan con un paquete de motores de combustión interna, los cuales pueden ir acoplados directamente a los diferentes equipos que lo requieran (transmisión mecánica) o a un generador de corriente eléctrica (transmisión eléctrica)



Figura 4.3 Sistema de Potencia

4.5.1.4. Sistema de rotación

El sistema de rotación hace girar a la sarta de perforación y a la broca para perforar el pozo, está formado por los siguientes componentes principales.

- La mesa rotaria
- Los accesorios rotatorios
- La unión giratoria
- El cuadrante
- El sustituto del cuadrante
- La tubería de perforación
- Herramientas especiales de fondo
- La broca



Figura 4.4 Sistema de Rotación

4.5.1.5. Sistema de seguridad para el pozo

Es un sistema que permite controlar el pozo en caso de un evento de salida de presiones de flujos no deseados desde las formaciones hacia la superficie mediante el cierre de válvulas que permiten aislar el espacio anular del pozo de la presión atmosférica.

- La Unidad acumuladora
- Preventor de reventones - Blowout preventer (BOP)

- El múltiple de estranguladores
- La línea de matar.



Figura 4.5 Sistema de seguridad de control de pozo

4.6. Procedimientos de perforación de pozos petrolero.

La perforación en el Ecuador en la región Amazónica se realiza en tres secciones: de 16", de 12 1/4" y de 8 1/2" de diámetro del hoyo hasta llegar a la profundidad preestablecida de cada sección; luego se instala un revestidor en cada sección, a fin de aislar zonas que pudiesen causar problemas durante las operaciones de perforación a seguir en cada sección respectivamente como zonas de pérdida, formaciones petrolíferas intermedias ó mantos acuíferos, entre otras.

El proceso de perforación consiste en conectar el ensamble de fondo (EDF) a la broca con el propósito de penetrar las diferentes formaciones, aplicando los factores mecánicos óptimos, peso y rotación para obtener la mejor tasa de penetración y terminar en un pozo que producirá petróleo

4.6.1. Procedimiento de preparación de herramientas

Previo al inicio para la perforación de pozo se debe alistar o preparar herramientas, material y equipos descritos en el programa de perforación y asegurar de su respectiva operatividad para cada sección a perforar, entre los componentes más que se debe revisar son los siguientes.

- Ensamblaje de herramientas de fondo de acuerdo a los diámetros adecuados según el diseño del pozo.
- Brocas con sus respectivos juegos de chorros
- Estabilizadores, porta mechas (drill collars), tubería pesada (heavy weight), tubería de perforación (drill pipe), substitutos (crossover).
- Ampliador del tamaño del hoyo requerido (cuando aplique)
- Válvulas flotadoras para tubería, totco ring.
- Platos para desconectar la broca, elevadores, llaves de fuerza para tubería.
- Válvula de seguridad para el cuadrante (cuando aplique).
- Cuñas, tapones para levantar porta mechas, calibradores de tubería.
- Niples de tubería de perforación.
- Collarín de seguridad.
- Indicadores de torque.
- Herramienta para registros de desviación.
- Grasas para tubería de perforación.
- Productos químicos para la preparación del fluido de perforación.
- Equipos de control de sólidos.
- Unidad de monitoreo de parámetros de perforación y muestreo litológico “mud logging”.
- Equipos de control de sólidos y fluidos de perforación.
- Asegurarse que fluido de perforación posea las propiedades especificadas en el programa de perforación de los hoyos.
- El manejo y disposición de los desechos de perforación cumplan con la normativa ambiental vigente.
- Los volúmenes del fluido de perforación en los tanques sean los requeridos, en caso contrario informar de inmediato a la línea supervisora para tomar las acciones que el caso amerite.
- Verificar que los productos químicos posean sus respectivos certificados de calidad y estén aptos para ser utilizados.
- Los equipos de control de sólidos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento.
- La regla y el flotador del tanque de viaje estén calibrados y funcionen correctamente.

4.6.2. Procedimiento de ensamblaje de fondo (E.D.F)

En el procedimiento de ensamblaje se debe verificar:

Los certificados de inspecciones de la sarta de perforación, los levantadores y el ensamblaje de fondo (E.D.F), los diámetros internos y externos, tipo de conexión y cuello de pesca de los tubulares, herramientas y accesorios a ser utilizados para la perforación de las 3 secciones sean compatibles y deben ser registrados en el reporte diario de operaciones.

Los elevadores, cuñas, collarín y llaves de fuerza neumática e hidráulica estén en óptimas condiciones de operatividad estas herramientas deben ser las adecuadas.

Se encuentren en óptimo funcionamiento los instrumentos y registradores de los parámetros de perforación: peso, retorno de fluido, nivel de los tanques, torque de la mesa rotaria/Top Drive, limpiador de tubería (Wipers Pipe) y el freno de emergencia de subida (Crown o Matic calibrado a 8' por encima de la mesa rotaria con la pareja), entre otros.

Revisar las condiciones de la llave de aguante y adecuar a la tensión, el contrapeso y la alineación de las mismas.

4.6.3. Desarrollo operacional

Previo a realizar las operaciones de perforación para cada operación del proceso de perforación se realizará una reunión de pre-trabajo con todo el personal involucrado y se discutirá sobre los análisis de riesgo del trabajo para cada operación.

- Instalar los equipos de seguridad en superficie y probarlos de acuerdo a los Procedimientos Operacionales.
- Los equipos de seguridad utilizados (válvulas impide reventones, entre otros) en la perforación deben ser del rango de presión de acuerdo al tipo de pozo a ser perforado.
- Las válvulas impide reventones deben ser probadas con una frecuencia semanal.

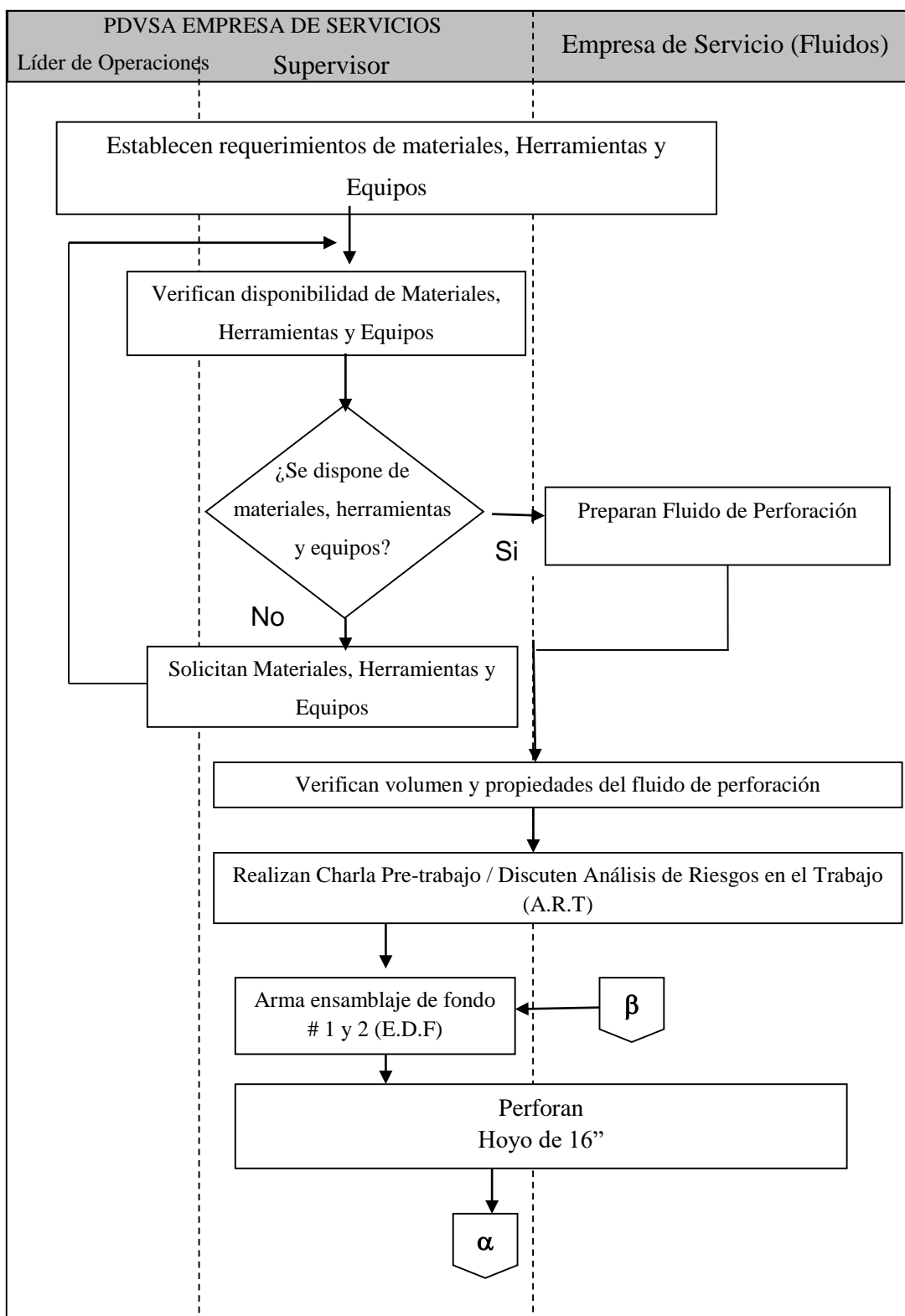
4.6.4. Procedimiento de perforación primera sección.

- Armar ensamblaje de fondo con broca tricónica.
- Perforar hoyo de 16 “hasta 500 pies con los parámetros indicados, siguiendo estrategia de limpieza y galonaje tomar giro a 400 pies, se usará el sistema cellar jet para perforar toda esta sección, manteniendo abierta hasta el tope del casing.
- Al llegar a los 500 pies con la herramienta de ensamblaje # 1 realizar prueba de galonaje desde 300 hasta 450 galones por minuto (gpm). (incrementando de 50 gpm. Cada 10 minutos, hasta llegar a los 450 gpm. controlando presiones en superficie). Si no hay pérdida de circulación, bombear 30 barriles de píldora viscosas, circular hasta retornos limpios sacar ensamblaje de fondo a superficie. Si hay problemas de pérdida de circulación bombear píldora con material anti pérdida y evaluar.
- Armar y bajar ensamblaje de fondo # 2 direccional con broca poli cristalina (PDC).
- Perforar hasta 700 pies siguiendo parámetros indicados y estrategia de limpieza. Tomar Gyro a los 700 pies con multishort a los 500, 600 y 700 pies. Realizar prueba de herramienta Measuring While Drilling: Midiendo mientras se perfora (MWD) a los 700 pies con 700 gpm. Sí a los 600 pies la señal de MWD es positiva no se correría el Gyro a los 700 pies.
- Perforar hasta el punto de casing más o menos a 400 pies siguiendo estrategia de limpieza y parámetros indicados. Iniciar la profundidad de inicio de desviación (KOP). A 1500 pies con 1.5 grados cada 100 pies hasta alcanzar inclinación de 27.82 grados y rumbo o azimut de 90.83 grados.
- Una vez en tope determinado bombear píldora en la cantidad de (30 barriles de dispersa, 60 barriles de viscosa por 110 segundos) circular un fondo o hasta zarandas limpias.
- Realizar viaje a superficie siguiendo la estrategia para viajes. Evaluar condiciones del hoyo para considerar posible viaje de calibración, sin embargo, la intención es bajar revestimiento sin viaje.
- Bajar y cementar casing de 13 3/8” hasta más o menos 4000 pies de acuerdo a estrategia para bajada de casing y programa de cementación. El casing debe ser

bajado hasta que la zapata toque fondo y la cementación se debe realizar con la zapata en fondo.

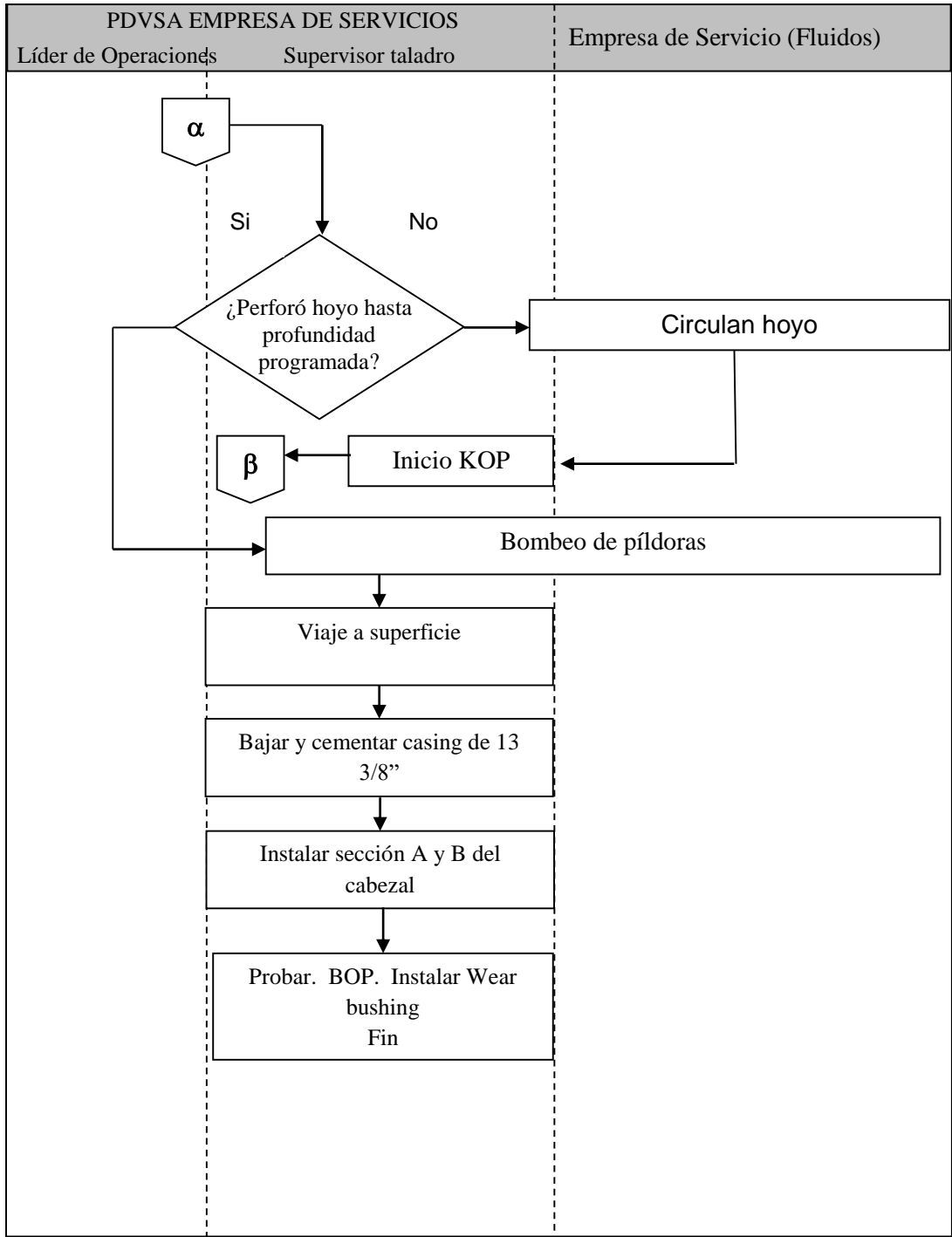
- Instalar sección “A” y “B” del cabezal y probar con 3000 libras por pulgada al cuadrado (psi).
- Probar preventor de reventones (BOP). E instalar Wear Bushing largo. (3000 psi en alta y 500 psi en baja).

FLUJOGRAMA



Fuente: Procedimiento Empresa PDVSA

FLUJOGRAMA



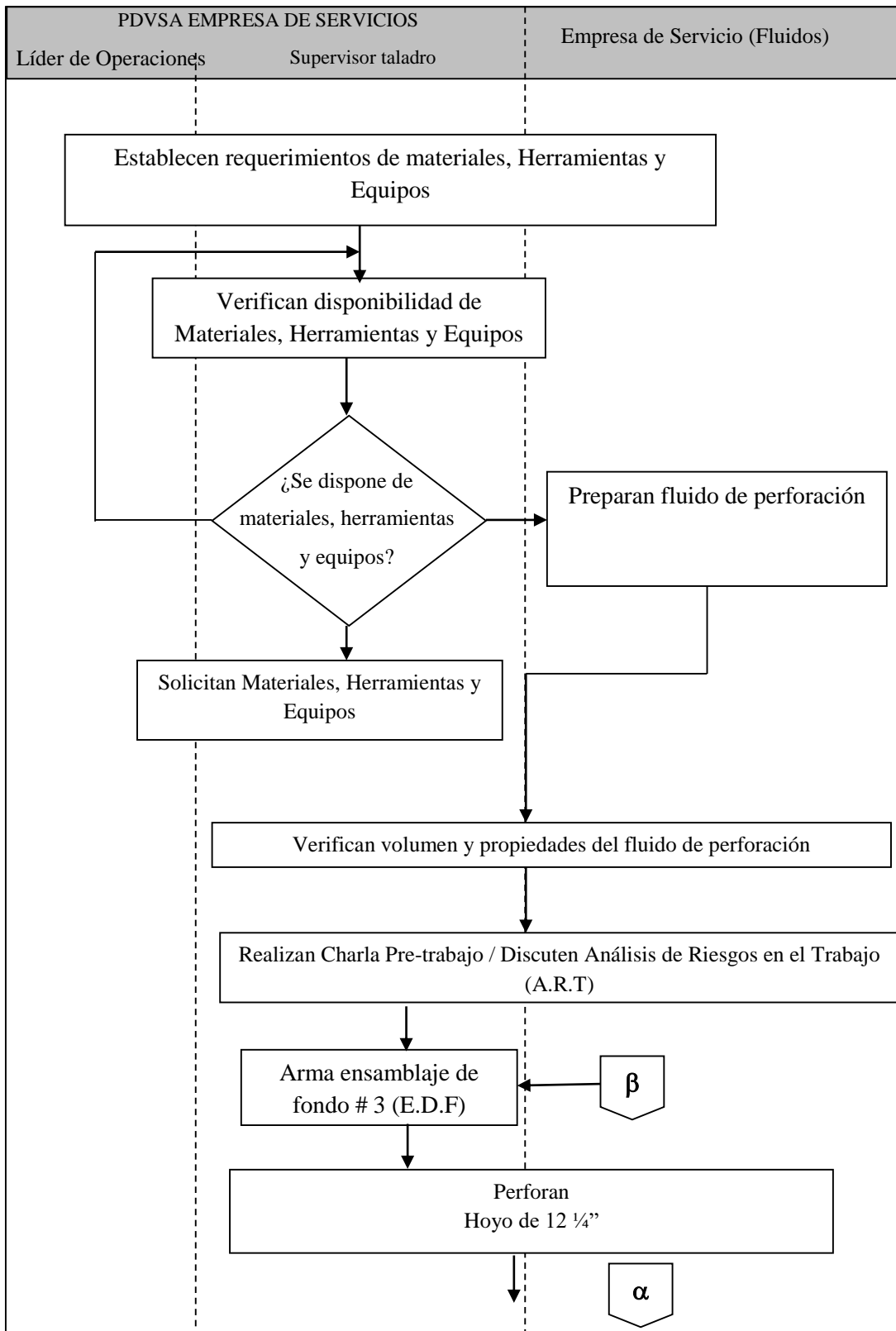
Fuente: Procedimiento Empresa PDVSA

4.6.5. Procedimiento de perforación de segunda sección

- Armar y bajar ensamblaje de fondo # 3 direccional más broca, bajar con rotación y circulación las dos últimas paradas.
- Rotar cemento y equipo de flotación 450 gpm y 60-70 revoluciones por minuto (rpm). Mientras se rota zapata acondicionar fluido a 9.8 libras por galón (lpg).
- Perforar hoyo de 12 ¼" desde 400 pies hasta una parada antes de Orteguaza (+/- 5780 pies según programa) con parámetros agresivos y siguiendo estrategia de limpieza y galonaje. Llegar con densidad de 10 partes por galón (ppg).
- Bombear 30 barriles de píldora dispersa seguida de 60 barriles de píldora viscosa de 12.5 lpg y circular hasta observar retornos limpios en zarandas.
- Realizar viaja corto a zapata de 13 3/8" Sobre la zapata bombear 30 barriles de píldora dispersa más 40 barriles de píldora viscosa y circular un fondo arriba. Volver con ensamblaje a fondo, lavando últimas dos paradas por precaución.
- Bombear píldora espaciadora y realizar cambio de fluido, desplazar Gel Polímero por Perflex de misma densidad (10 lpg) y homogenizar. Adicionar lubricidad al sistema después de reiniciar la perforación (1,5 % lubricante sintético más 0.5 % diésel).
- Continuar perforando desde el tope de Orteguaza hasta el tope de conglomerado inferior (40 horas) siguiendo los parámetros indicados y estrategia de limpieza. Controlar parámetros 20 pies antes de los conglomerados. Confirmar haber llegado a conglomerado inferior con dos muestras consecutivas de 100 % de conglomerado.
- Bombear 60 barriles de píldora viscosa pesada con material sellante y circular hasta zarandas limpias. Evaluar, incrementar peso de lodo para compensar pérdida de circulación. En la zona entre conglomerado dejar que levante la inclinación hasta 3 grados o 35 pies al tope del conglomerado inferior.

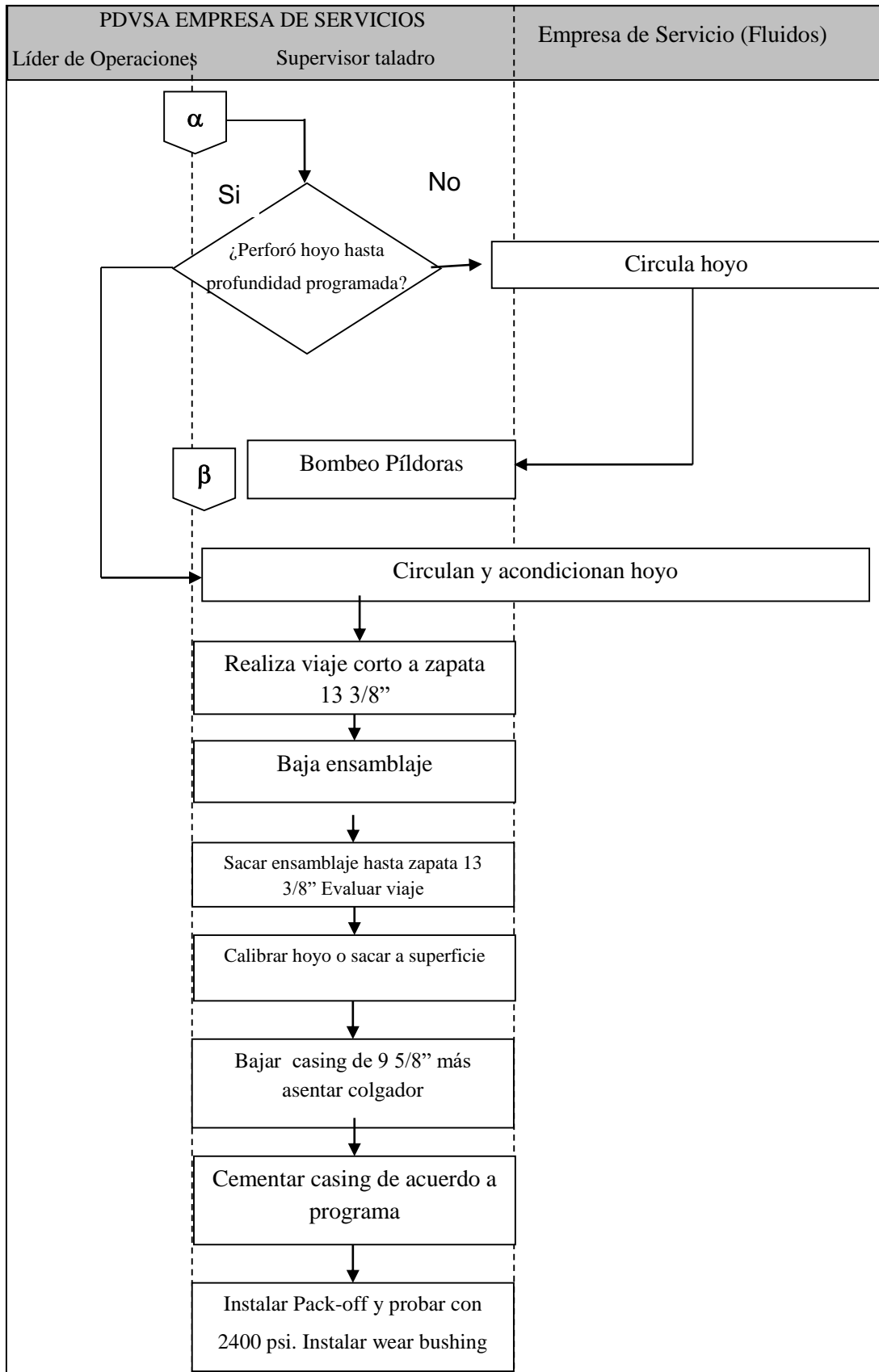
- Realizar viaje corto hasta zapata de 13 3/8" siguiendo estrategia para viajes. Sobre la zapata bombear tándem de píldoras (30 barriles de dispersa más 40 barriles de viscosa) y circular un fondo arriba con rotación y circulación.
- Volver con ensamblaje a fondo. De ser necesario bajar con rotación y circular en puntos apretados.
- Continuar perforando conglomerado inferior con parámetros controlados hasta confirmar estar dentro de formación Tena (+/- 8590 pies punto de casing) con dos muestras consecutivas de 100 % de arcilla. Asegurar dejar bolsillo de 10 pies para asegurar asentamiento de casing colgador de 9 5/8".
- En punto de casing de 9 5/8" bombear píldoras en tándem (30 barriles de dispersa más 60 barriles de viscosa, circular un fondo arriba o hasta zarandas limpias.
- Sacar ensamblaje hasta la zapata de 13 3/8" siguiendo la estrategia para viajes. Evaluar viaje en conjunto con todas las líneas de perforación para considerar volver a calibrar hoyo o sacar a superficie.
- Sobre la zapata de 13 3/8" bombear tándem de píldoras (30 barriles de dispersa seguida por 40 barriles de viscosa). Circular un fondo arriba y bombear 20 barriles de píldora pesada para sacar tubería seca. Sacar ensamblaje # 3 a superficie.
- Bajar casing de 9 5/8" siguiendo estrategia de bajada de casing.
- Asentar casing y colgador al terminar de bajar casing.
- Cementar casing de 9 5/8" de acuerdo a programa.
- Lavar tazón de cabezal e instalar Pack-off y probar con 2400 psi. más instalar wear bushing corto.

FLUJOGRAMA



Fuente: Procedimiento Empresa PDVSA

FLUJOGRAMA



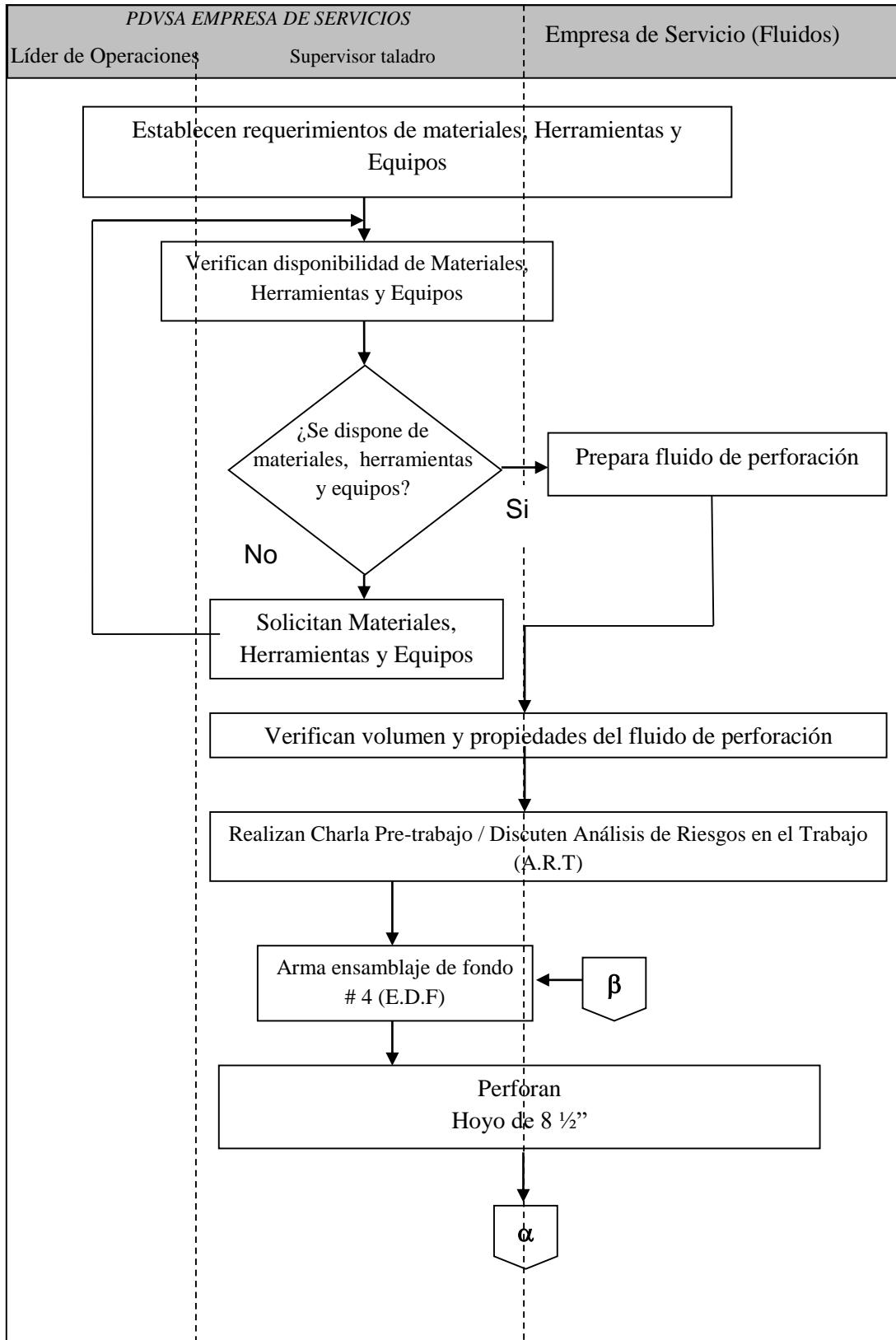
Fuente: Procedimiento Empresa PDVSA

4.6.6. Procedimiento de perforación de tercera sección

- Armar ensamblaje de fondo # 4 direccional más broca. Bajar con rotación y circulación las dos últimas paradas.
- Rotar cemento y equipo de flotación con 450 gpm. y 40-70 rpm. Mientras se rota zapata acondicionar peso de lodo a 9.6 lpg.
- Perforar hoyo de 8 ½” hasta una parada antes de la formación Basal Tena (+/- 9518 pies según prognosis) con los parámetros indicados y siguiendo la estrategia de limpieza.
- Bombear píldora viscosa espaciadora y desplazar fluido Perflex por fluido Drilling con carbonato (9.7 lpg). Adicionar lubricidad al sistema después de reiniciar la perforación (1.5 % lubricante sintético)
- Continuar perforando sección de 8 ½” hasta profundidad final (TD). Con los parámetros indicados y siguiendo estrategia de limpieza. Asegurar entrar a formación Basal Tena con 400 gpm.
- Una vez en TD bombear 60 barriles de píldora viscosa y circular hasta observar retornos limpios en zarandas.
- Realizar viaje corto hasta zapata de 9 5/8” siguiendo la estrategia para viajes. Sobre la zapata bombear tándem de píldoras 30 barriles de dispersa más 40 barriles de viscosa) y circular un fondo arriba.
- Volver con ensamblaje a fondo bombear 60 barriles de píldora viscosa pesada circular hasta retornos limpios en zarandas. Evaluar incrementar peso del lodo hasta máximo 10 lpg. tomando en cuenta pérdida de circulación. Espotear píldora pesada con lubricante, agentes estabilizadores y puenteantes para compensar pérdida de circulación.

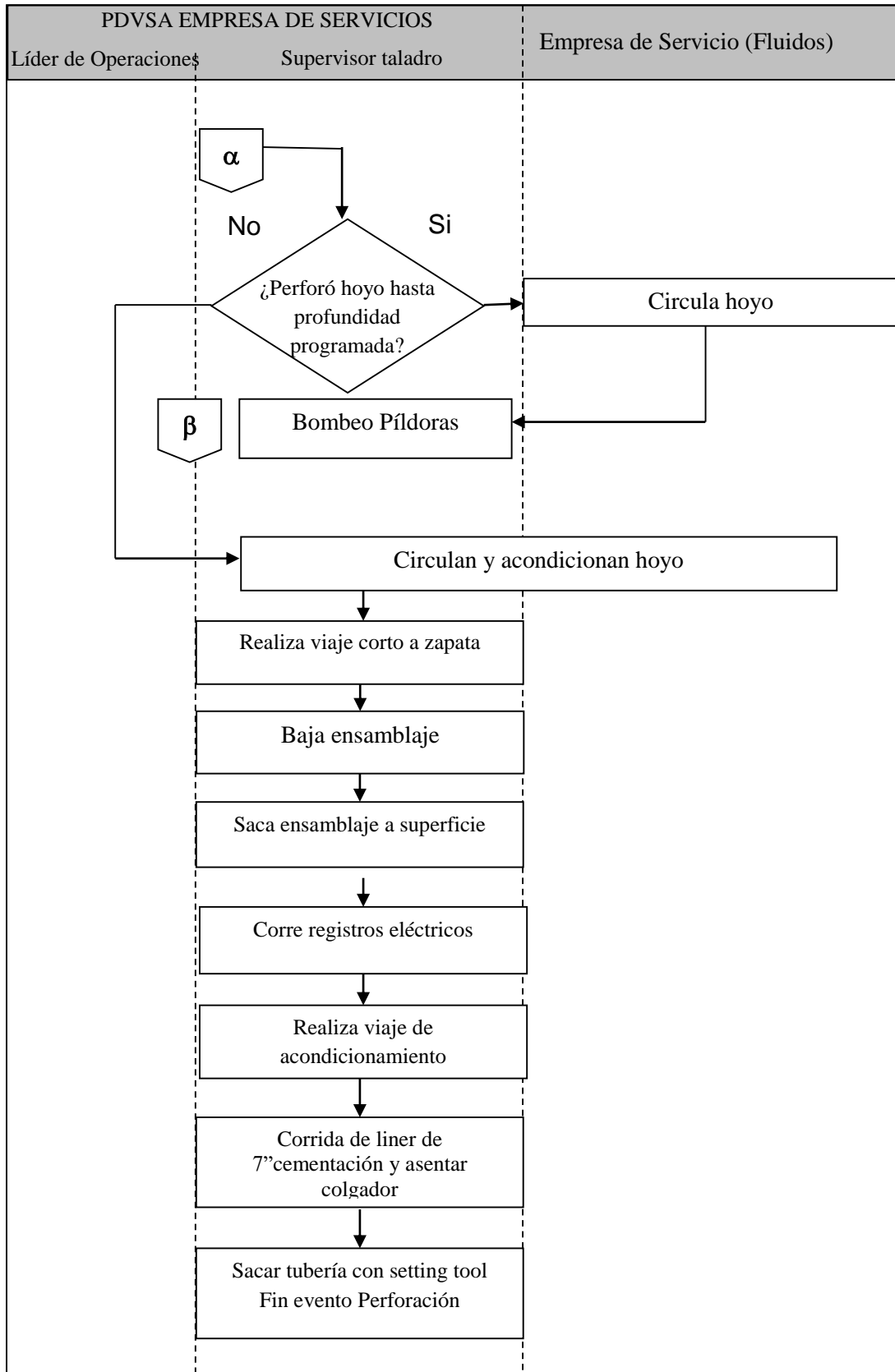
- Sacar ensamblaje sobre la zapata de 9 5/8” y bombear 20 barriles de pílora pesada de 12.5 lpg. Para sacar tubería seca y ensamblaje de fondo a superficie.
- Correr registros eléctricos a hueco abierto con wire line de acuerdo al programa. Se bajarán registros convencionales.
- Dependiendo de la condición del hoyo y de la duración de los registros eléctricos considerar arma ensamblaje de fondo de limpieza y bajar a acondicionar el hoyo.
- Realizar corrida de liner con colgador siguiendo programa de corrida de liner.
- Al llegar fondo, levantar liner 2 pies y circular al menos dos fondos arriba observando presión y retornos en zarandas.
- Cementar y asentar colgador de acuerdo a programa, rotando liner mientras se cementa.
- Realizar procedimiento de expansión de colgador y liberación de setting tool.
- Levantar setting tool 22 pies y circular con lodo observando retornos en zarandas. Probar hermeticidad con 700 psi por 10 minutos. Levantar setting tool 30 pies más y realizar otro fondo arriba, levantar hasta completar la parada y circular otro fondo arriba y reemplazar lodo por agua fresca.
- Sacar tubería con setting tool hasta superficie. Fin de evento de perforación (Operadora Rio Napo Programa de Perforación Sacha 402 D

FLUJOGRAMA



Fuente: Procedimiento Empresa PDVSA.

FLUJOGRAMA



Fuente: Procedimiento Empresa PDVSA.

Los procesos especificados en el procedimiento pretenden analizar los puestos con la intención de determinar los riesgos mecánicos y desde esta perspectiva determinar las medidas de seguridad. Consecuentemente se debe aplicar ciertos métodos de evaluación de riesgos que permiten poner en evidencia si ciertas tareas son peligrosas para la salud de los trabajadores.

En las actividades del proceso de perforación de este estudio se ha encontrado herramientas que son manipuladas y operadas en forma manual por los trabajadores, por lo tanto, es menester conocer las herramientas para determinar los factores de riesgos mecánicos siendo estas: Cuñas, llaves hidráulicas, llaves neumáticas, elevadores sustitutos (crossover) válvulas de seguridad, niples de tubería de perforación, platos para desconectar la broca, collarín de seguridad entre otras que se encuentran inmersas en las actividades y procesos de perforación.

Ya el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT, España), ha venido y viene realizando estudios de tipo mecánico con resultados positivos porque se ha puesto en evidencia los riesgos que causan daño en la salud de las personas y la forma de enfrentarlos a ellos.

Con estos antecedentes se va analizar y evaluar los riesgos de tipo mecánico presentes en los puestos y procesos de trabajo de la empresa PDVSA Servicios Ecuador mediante la aplicación



del método de evaluación de riesgos mecánicos específicamente de WILLIAM FINE, además de la detección de condiciones inseguras o subestándar en los diferentes puestos y procesos de trabajo, pondrán en evidencia los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores y las patologías que pueden adquirir durante su permanencia en toda la jornada laboral, incluyéndose hasta la jornada extra laboral.

Para lo cual paso a describir la evaluación de riesgos del trabajo por puesto de trabajo que enuncio en las siguientes páginas.

4.7. Matrices de caracterización de riesgo y factores de riesgos mecánicos en el proceso de perforación de pozos petroleros.

PUESTO DE TRABAJO: OBRERO DE TALADRO			NÚMERO TRABAJADORES EXPUESTOS: 82				Método de evaluación W.Fine			
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRAFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Descarga de tubería desde las plataformas hasta los burros o rack de tubería.	Atrapamiento o por o entre tubería.	El cuerpo o alguna de sus partes pueden quedar atrapadas por: tuberías de diferente diámetro u otras herramientas de perforación.	1.- Fallo del sistema hidráulico de la cargadora. 2.- Área reducida de maniobra. 3.- Cruzar por debajo de la carga.		1.- Inducción de seguridad Industrial. 2.- Notificación de factores de riesgos. 3.- Demarcación del área de peligro.	6	15	3	270	Bajo
Limpiar tubería y engrazar	Cortes por.	Cortes leves de manos o dedos	1.- Superficie de bordes filosos de la tubería. 2.- Presencia de limallas metálicas en el pin y caja de la tubería.		1.- Uso de guantes de tela. 2.- Uso de cepillo de alambre. 3.- Uso de escobilla para engrase de tubería. 4.- Información de riesgo.	6	5	3	90	Bajo
Manipular en forma manual la tubería en el patio de maniobras	Golpes por tubería de alto tonelaje	Golpes de manos y dedos.	1.- Manejar tubería de alto tonelaje desde los rack o caballetes hasta la planchada por personal nuevo. 2.- Descuido o desconcentración al manipular la tubería. 3.- Falta de comunicación verbal o visual al empujar la tubería entre la pareja de obreros. 4.- No visualizar los puntos de pellizco entre tubo y tubo. 5.- Caminar por encima de los tubos sin necesidad.		1.- Inducción de seguridad Industrial. 2.- Notificación de factores de riesgos. 3.- Usos de equipos de seguridad personal. 4.- Prohibiciones de actos inseguros.	6	5	3	90	Bajo

Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: OBRERO DE TALADRO		NÚMERO TRABAJADORES EXPUESTOS: 82				Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCION DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRAFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Aparejar la tubería en la planchada.	Golpes por. Tubería de alto tonelaje.	Golpes de manos, dedos y pies.	1.- Realizar movimientos bruscos o acelerados de tubería 2.- Colocar manos en puntos de pellizco. 3.- Retiro de topes al final de la planchada.		1.- Topes en bordes de planchada para detener tubería. 2.- Campañas de cuidado de manos.	6	5	3	90	Bajo
Asistir en izaje de tubos desde la planchada hasta la mesa con el winche.	Atrapado por. Tubería.	Atrapamiento de manos, dedos o todo el cuerpo.	1.- Realizar frenadas o tensiones bruscas con el winche. 2.- Falta de comunicación visual y verbal entre obreros de patios y operador de winche. 3.- Descuido durante la operación de izaje. 4.- Cruzar o exponer a la carga en movimiento durante el izaje. 5.- Fallo de herramientas o equipo de izaje.		1.- Información de análisis de riesgo de esta actividad. 2.- Radios portátiles para comunicación. 3.- Restricción del área de peligro. 4.- Certificación e inspección de herramientas y equipos de izaje.	6	15	3	270	Bajo

Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: OBRERO DE TALADRO		NÚMERO TRABAJADORES EXPUESTOS: 82				Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRAFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Limpiar tanques de lodo.	Golpes por: Aspa de los agitadores	Golpes de cabeza o cualquier parte del cuerpo.	1.- Espacio reducido al realizar la tarea. 2.- Desconocimiento del riesgo por personal nuevo. 3.- Incumplimiento de bloqueo etiquetado de los equipos 4.- Falta de supervisión.		1.- Análisis de riesgo de la actividad. 2.- Información de riesgos y medidas de seguridad. 3.- Programa de bloqueo y etiquetado. 4.- Supervisión de actividad.	6	25	3	450	Medio
	Caídas de distinto nivel	Caídas desde una altura de 3 metros.	1.- Retiro de rejilla o tapa del tanque. 2.- No restringir el área o no colocar señal de peligro. 3.- No informar o comunicar el riesgo 4.- Falta de orden y limpieza en pasillos de circulación o escaleras.		1.- Restringir área de riesgo. 2.- Información de riesgos y medidas preventivas. 3.- Programa de orden y limpieza.	6	15	3	270	Medio
Quebrar tubería desde la planchada hasta los caballetes.	Golpes por: Tubería	Aplastamiento de cualquier parte del cuerpo.	1.- Deslizamiento de tubería de drill pipe de peso de 604 libras aproximadamente, desde la mesa hasta la planchada. 2.- Ubicación de obreros en la parte de la planchada para recibir tubería. 3.- No esperar que se estabilice la tubería para retirar los accesorios de izaje. 4.- Bajar la tubería a velocidad muy rápida. 5.- Fallo de herramientas y equipos de izaje.		1.- Reuniones de seguridad para análisis de riesgo de esta actividad. 2.- Certificación e inspección de herramientas y equipos de izaje.	6	25	3	450	Medio

Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: CUÑERO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 60			Método de evaluación W.Fine					
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Armar paradas de tubería drill pipe	Golpes por. Tubería de perforación	Golpes de manos, dedos o cualquier parte del cuerpo.	1.- Subir tubería a la mesa, armar paradas y ubicar en el cuadrante de la mesa. 2.- Llevar manualmente la tubería desde la rotaria hasta la mesa. 3.- Colocar las manos en los puntos de pellizco al enroscar la tubería. 4.- Manipulación inadecuada de tubería. 5.- Manipulación inadecuada de cuñas. 6.- Distracción o falta de comunicación del equipo de trabajo. 7.- Giros o extensiones inadecuados de los brazos del top drive.		1.- Reunión de seguridad para análisis de riesgos de las actividades. 2.- Campaña de seguridad sobre cuidado de las manos. 3.- Uso de guantes contra impactos.	6	15	3	270	Bajo
	Golpes por. Fluidos.	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Manejo de presiones altas del sistema hidráulico de los equipos y herramientas de enrosque y torque para la tubería y herramientas de perforación (Llaves hidráulicas y lagartos)		1.- Programa de notificación de riesgos de actividades. 2.- Certificación de mangueras del sistema hidráulico. 3.- Programa de mantenimiento predictivo del sistema hidráulico.	6	25	3	450	Medio



Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: CUÑERO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 60			Método de evaluación W.Fine					
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Armar paradas de tubería drill pipe	Golpes por Guayas o cables de acero	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Tensiones altas de guayas o cables. 2.- Torques altos para tubería. 3.- Fallo de cables o guayas por fatiga.		1.- Certificaciones de guayas o cables. 2.- Calibración de manómetro del torquimetro. 3.- Inspección visual de guayas o cables. 4.- Retiro del área de riesgo durante el torque.	6	25	6	900	Alto
	Caídas al mismo nivel		1.- Presencia de lodos en el piso de la mesa de perforación. 2.- Presencia de hidrocarburos, aceites, grasas en el piso. 3.- Falta de orden y limpieza 4.- Presencia de herramientas en el área. 5.- Área reducida para actividades.		1.- Capacitación de orden y limpieza. 2.- Control de lúneos, derrames del sistema hidráulico. 3.- Limpieza diaria de área de riesgo.	6	5	3	90	Bajo
Armar Herremienta de Fondo (Bottom hole assambly- BHA)	Golpes por drill collar de 8 , 6 ½, 4. 3/4 herramientas	Golpes de extremidades superiores.	1.- Izaje y manipulación de herramientas de alto tonelaje desde 1200 hasta 3600 libras aproximadamente. 2.- Manejo de torques desde 10000 Lb/ Ft. hasta 60000 Lb/ Ft..		1.- Reunión de seguridad para análisis de riesgo de esta actividad. 2.- Información de pesos, torques por supervisor de herramientas de perforación.	6	25	3	450	Medio


Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: CUÑERO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 60			Método de evaluación W.Fine					
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Armar paradas de tubería drill pipe	Golpes por Guayas o cables de acero	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Tensiones altas de guayas o cables. 2.- Torques altos para tubería. 3.- Fallo de cables o guayas por fatiga.		1.- Certificaciones de guayas o cables. 2.- Calibración de manómetro del torquimetro. 3.- Inspección visual de guayas o cables. 4.- Retiro del área de riesgo durante el torque.	6	25	6	900	Alto
	Caídas al mismo nivel		1.- Presencia de lodos en el piso de la mesa de perforación. 2.- Presencia de hidrocarburos, aceites, grasas en el piso. 3.- Falta de orden y limpieza 4.- Presencia de herramientas en el área. 5.- Área reducida para actividades.		1.- Capacitación de orden y limpieza. 2.- Control de lúneos, derrames del sistema hidráulico. 3.- Limpieza diaria de área de riesgo.	6	5	3	90	Bajo
Armar Herremienta de Fondo (Bottom hole assambly- BHA)	Golpes por drill collar de 8 , 6 ½, 4. 3/4 herramientas	Golpes de extremidades superiores.	1.- Izaje y manipulación de herramientas de alto tonelaje desde 1200 hasta 3600 libras aproximadamente. 2.- Manejo de torques desde 10000 Lb/ Ft. hasta 60000 Lb/ Ft..		1.- Reunión de seguridad para análisis de riesgo de esta actividad. 2.- Información de pesos, torques por supervisor de herramientas de perforación.	6	25	3	450	Medio




Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: CUÑERO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 60				Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración de GP.	
Armar Herramienta de Fondo (Bottomm hole assambly- BHA)	Golpes por cables o guayas	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Falta de información del rango de torque de la herramienta. 2.- No revisar estado de guayas o cables para tensionar. 3.- Descalibración de torquímetro y otros accesorios.		1.- Información de torques por el supervisor del BHA. A la cuadrilla de perforación. 2.- Supervisión del personal del BHA y el supervisor de perforación durante los torques 3.- Calibración del torquímetro previo inicio de operación.	6	25	6	900	Alto
Perforar secciones	Golpes por tubería de perforación de (5.1/2 y 5 "	Golpes de manos, dedos o cualquier parte del cuerpo.	1.- Manipulación de tubería drill pipe de peso de 605 libras. 2.- Empuje manual de tubería en movimiento. 3.- Distracción del personal de la cuadrilla.		1.- Reunión de seguridad para análisis de riesgos de las actividades. 2.- Campaña de seguridad sobre cuidado de manos. 3.- Uso de guantes contra golpes.	6	15	3	270	Bajo




Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: CUÑERO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 60			Método de evaluación W.Fine					
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Perforar secciones	Golpes por. Presión de fluido de perforación.	Golpes e cualquier parte del cuerpo.	1.- Bombeo de lodo con presiones desde 0 hasta 3600 psi. 2.- Fallo del sistema de circulación de fluidos de perforación. 3.- Apertura y cierre de válvulas.		1.- Señalización visual de líneas de alta presión. 2.- Pruebas hidroestáticas del líneas del sistema de circulación. 3.- Restricción de ingreso a área de riesgo.	6	25	3	450	Medio
Correr Gyrodata	Golpes por. cables de registro de corridas.	Golpes e cualquier parte del cuerpo.	1.- Presencia de cable de registros de corrida en la mesa del taladro con peligro de contacto con el personal. 2.- Contacto con cables por falta de visibilidad.		1.- Información de riesgos por el supervisor de Gyrodata. 2.- Señalización y restricción del área de riesgo.	6	15	3	270	Medio
Bajar casing de 13 3/8", 9 5/8" y 7".	Golpes por. Tubería	Golpes de manos, dedos o cualquier parte del cuerpo.	1.- Manipulación de casing de 2652 libras, peso promedio. 2.- Horarios de 06:00 a 18:00 horas y 18:00 a 06:00 horas. 3.- Condiciones climáticas desfavorables.		1.- Reunión de seguridad para análisis de factores de riesgo. 2.- Análisis de trabajo seguro para esta actividad (ART). 3.- Control operativo por los expertos de perforación. 4.- Supervisión permanente por el técnico de seguridad industrial.	6	25	3	450	Medio

Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: CUÑERO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 60			Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.
Cementar casing de 13 3/8"	Golpes por Fluidos de cementación	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Presiones altas de bombeo de 0 hasta 3000 psi aproximadamente. 2.- Desprendimiento de tubería de alta presión. 3.- Fugas de fluidos de cementación por bridas conexiones.		1.- Pruebas hidroestáticas del sistema de cementación. 2.- Anclaje de líneas con guayas del sistema de cementación. 3.- Certificación y calibración de las válvulas de seguridad del sistema de cementación.	6	25	3	450 Medio
Instalar BOP de 13 3/8" x 10000 psi.	Aplastamiento con partes del BOP o BOP completo.	Aplastamiento de manos, dedos o todo el cuerpo.	1.- Izaje de BOP. de alto tonelaje de 0 hasta 25 toneladas de peso 2.- Exposición de 3 veces al mes durante un tiempo de armado y desarmado de 4 a 10 horas. 3.- Izaje de BOP para instalar secciones del cabezal del pozo. 4.- Comunicación deficiente entre miembros de la cuadrilla y el operador de equipo de izaje.		1.- Reunión de seguridad para análisis de riesgo de esta actividad. 2.- Sistemas de permisos de trabajo.	6	25	3	450 Medio
	Caídas de diferente nivel desde el BOP.	Caídas desde el BOP, hasta el piso altura 5 metros.	1.- Armado o desarmado de BOP. 2.- Cuerpo del BOP. Con presencia de lodo, superficie resbalosa.		1.- Disponibilidad de sistema contra caídas con: Arneses de seguridad, líneas de vida y yoyos.	6	15	3	270 Bajo




Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: CUÑERO			NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 60				Método de evaluación W.Fine			
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración de GP.	
Probar BOP.	Golpes Por. Fluido de agua.	Golpes de cualquier parte del cuerpo	1.- Presiones altas de trabajo de 500 hasta 3000 psí. 2.- Tiempo de prueba de BOP. 1 hora. 3.- Esparragos del BOP. se ajusta manualmente. 4.- Esparragos del BOP. Mal apretados.		1.- Socialización de los factores de riesgos de esta actividad a la cuadrilla. 2.- Uso de equipos de protección personal. 3.- Supervisión de actividad.	6	25	3	450	Medio
Viajes de tubería.	Golpes por. Tubería y herramientas de izaje	Golpes de cualquier parte del cuerpo	1.- Caída de tubería de peso aproximado de 1814 libras, por fallo de cierre de elevador. 2.- Extensiones y giros de los brazos del top drive. 3.- Caída de cualquier elemento de la estructura de la torre al topar con la tubería en movimiento.		1.- Reunión de seguridad para información de factores de riesgo de esta actividad. 2.- Supervisión permanente por el supervisor del taladro. 3.- Programa de reporte de desviaciones por todos los trabajadores.	6	25	3	450	Medio
Quebrar tubería de perforación a los caballetes	Atrapamiento por herramientas de enrosque.	Atrapamiento de manos, dedos, y brazos.	1.- Manejo de llave hidráulica y neumática para esta actividad de 12 a 16 horas de exposición. 2.- Colocar extremidades superiores en puntos de pellizco por olvido involuntario. 3.- No bloquear energía cuando se realiza mantenimiento o cambio de mordazas. 4.- Falta de comunicación de equipo de trabajo. 5.- Distracción del equipo de trabajo. 7.- Falta de supervisión en situ.		1.- Reunión de seguridad para análisis de lo factores de riesgo. 2.- Puntos de atrapamiento colocados resguardos. 3.- Programa de bloqueo y etiquetado. 4.- Señalización de los puntos de pellizco.	6	15	10	900	Alto

Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: CUÑERO			NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 60				Método de evaluación W.Fine			
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración de GP.	
Quebrar tubería de perforación a los caballetes	Golpes por. Manejo de cuñas.	Golpes de dedos manos.	1.- Levantamiento de herramienta (cuña) de un peso de 150 libras aproximadamente entre 3 personas. 2.- Agarre de manija inhadecuado al momento de levantar y colocar la cuña. 3.- Desconcentración al momento de realizar la actividad.		1.- Capacitación en levantamiento manual de cargas. 2.- Uso de guantes de cuero. 3.- Supervisión permanente de la actividad.	6	5	3	90	Bajo


Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: ENCUELLADOR		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS:20			Método de evaluación W.Fine					
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Armar paradas de tubería drill pipe	Golpes por tubería de perforación y herramientas de izaje	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Manipulación de la tubería de perforación en la canasta del encuelladero. 2.- Extensión o giros de los brazos del top drive para la entrega de la tubería al trabajador. 3.- Velocidades altas de ascenso del top drive. 4.- Descuido del maquinista al extender los brazos del top drive.		1.- Notificación de los factores riesgos del puesto de encuellador. 2.- Reunión de seguridad industrial para el análisis de los riesgos. 3.- Descripción de análisis de seguridad en el trabajo.(ART).	6	15	3	270	Bajo
	Golpes por Fluidos.	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Presiones altas del sistema hidráulico del top drive. 2.- Fallo de mangueras del sistema hidráulico.		1.- Programa de mantenimiento del sistema hidráulico. 2.- Reporte de desviaciones encontradas o detectadas en en los equipos.	1	15	10	150	Bajo
Perforar secciones	Golpes por Tubería de perforación de (5 1/2 y 5) "	Golpes de extremidades superiores: manos dedos.	1.- Manipulación de tubería drill pipe de peso de 605 libras. 2.- Empuje manual de tubería desde los peines hasta el elevador. 3.- Descuido del encuellador al manipular la tubería.		1.- Uso de equipo de protección personal para manipulación de tubería. 2.- Campaña de identificación de los puntos de pellizco en actividades de perforación.	6	15	3	270	Bajo

Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: ENCUELLADOR			NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS:20				Método de evaluación W.Fine			
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Perforar secciones	Golpes por Presión de Fluidos de perforación.	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Bombeo de lodo con presiones altas desde 0 hasta 3 000 psi. 2.- Ingreso al área de riesgo para abrir y alinear las válvulas. 3.- Fatiga de líneas, mangueras y conexiones del sistema de circulación.		1.- Programa de mantenimiento de sistema y equipos de alta presión de trabajo. 2.- Calibración y certificación de válvulas de alivio.	6	25	6	900	Alto
Cementar casing de 13 3/8", 9 5/8" y 7"	Golpes por fluidos de cementación	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Presiones de bombeo de 3000 psi para la cementación. 2.- Manipulación de válvulas en área de bombas de lodo.		1.- Pruebas hidroestáticas del sistema de cementación. 2.- Anclaje de líneas con guayas del sistema de cementación. 3.- Certificación y calibración de las válvulas de seguridad del sistema de cementación.	6	25	3	450	Medio
Viajes de tubería.	Caídas de distinto nivel desde la torre.	Caídas desde diferente partes de la torre.	1.- Trabajos en el área del encuelladero para engachar y desengachar tubería. 2.- Lugar de trabajo instalado a 150 pies de altura desde la mesa del taladro. 3.- Ascenso y descenso del encuellador por escalera de la torre hasta su lugar de trabajo. 4.- Incumplimiento de normas para trabajos en altura por el trabajador.		1.- Capacitación sobre trabajos en altura. 2.- Certificado médico de aptitud para este tipo de trabajo. 3.- Uso del sistema contra caídas.	6	25	6	900	Alto





Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: ENCUELLADOR		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS:20				Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Viajes de tubería.	Golpes por. Tubería o brazos del top drive.	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.-Movimiento de brazos del top drive al momento de extender para abrir o cerrar elevador. 2.- Ser golpeado por tubería al momento de empujar o halar desde el elevador hasta los peines o viceversa. 3.- Horarios nocturnos de trabajo.		1.- Reunión de seguridad previo inicio de operaciones. 2.- Charlas de 5 minutos. 3.- Uso de equipo de protección personal.	6	15	3	270	Bajo
Quebrar tubería de perforación a los caballetes.	Caídas de distinto nivel desde la torre.	Caídas desde diferente partes de la torre.	1.- Exposición a trabajos en altura de 150 pies de altura de la torre. 2.- Ascenso por la escalera de la torre usando sistema y equipos contra caídas. 3.- No usar sistema y equipos contra caídas en horas noturnas.		1.- Capacitación sobre trabajos en altura. 2.- Certificado médico de aptitud para este tipo de trabajo. 3.- Uso del sistema contra caídas.	6	25	6	900	Alto
	Golpes por. Tubería o brazos del top drive	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Movimiento de brazos del top drive al momento de extender para abrir o cerrar elevador. 2.- Ser golpeado por tubería al momento de empujar desde el elevador hasta los peines o viceversa.		1.- Reunión de seguridad previo inicio de operaciones. 2.- Charlas de 5 minutos. 3.- Uso de equipo de protección personal.	6	25	3	450	Medio




Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO:PERFORADOR		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTO: 20				Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Amar paradas de tubería drill pipe y herramientas de fondo - BHA.	Golpeado por. Cables o guayas de acero	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Operar llaves de fuerza para tensionar cables. 2.- Ser golpeado por cables o guayas al aplicar torques desde 6000 hasta 60000 libras/ pie. 3.- Fatiga de cables o guayas de acero.		1.- Pantalla protectora de mica y con guardas metálicas contra impactos. 2.- Inspección de cables o guayas de acero.	6	25	3	450	Medio
Perforar secciones	Golpes por. Tubería	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Izamiento permanente de cargas de alto tonelaje. 2.- Operar equipo en jornadas diurnas y nocturnas de 12 horas. 3.- Herramientas de izaje en movimiento. 4.- Caída de objetos de la subestructura de la torre.		1.- Planificación de izaje de cargas. 2.- Descanco y alimentación adecuada en el mismo campamento del taladro. 3.- Programa de inspección sobre caída de objetos.	6	15	3	270	Bajo
	Golpes por. Presión de fluido de perforación.	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Bombeo de lodo con presiones desde 0 hasta 3600 psi. 2.- Chequeo de presiones en líneas del sistema de circulación. 3.- Rotura por fatiga del manguerote de perforación.		1.- Curso de control de pozo. 2.- Señalización y restricción del área de riesgo. 3.- Registro de control de horas trabajadas del manguerote.	6	25	3	450	Medio





Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO:PERFORADOR			NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTO: 20			Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración de GP.	
Cementar de casing de 13 3/8", 9 5/8" y 7"	Golpes con fluidos de cementación	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Presiones de trabajo con fluidos de 0 hasta 3600 psi. 2.- Chequeo de presiones en líneas del stand pipe.		1.- Pruebas hidroestáticas por 10 minutos previo al inicio del proceso de cementación. 2.- Anclaje de líneas de alta presión con guayas de seguridad.	6	25	3	450	Medio
Viajar tubería.	Caídas de objetos desprendidos	Caídas de herramientas u otros accesorios de izaje sobre los trabajadores.	1.- Viajes de subida y bajada del top drive por periodos largos y jornada nocturna. 2.- Caídas de objetos de la subestructura de la torre. 3.- Fallo de aseguramiento de los pasadores de seguridad del elevador. 4.- Descuido del perforador en la operación de izaje. 5.- Entregar la máquina a personal no autorizado.		1.- Reunión de seguridad para información de riesgos. 2.- Supervisión permanente por técnico en perforación. 3.- Inspección de caídas de objetos de la torre. 4.- Prohibición de entrenamiento sin autorización.	6	25	3	450	Medio
	Aplastamiento por. Top drive	Aplastamiento de uno o más trabajadores.	1.- No revisar sistema de frenos al iniciar la actividad. 2.- Bajar sin utilizar marcha apropiada. 3.- Desgaste de frenos del malacate al realizar malas practicas. 4.- Corte del cable de perforación.		1.- Sistema de paro automático del malacate (crown-o-matic). 2.- Paro de emergencia local (Shut - Down). 3.- Paro de emegrencia total (Shut-Off).	6	50	3	900	Alto
Quebrar tubería de perforación desde la mesa hasta los caballetes.	Golpes por. Brazos del top drive	Golpes de cualquier parte del cuerpo y daño de equipos.	1.- Operación de malacate a velocidades inseguras. 2.- Golpe con los brazos del top drive a la canasta del encuellador. 3.- Golpe con los brazos del top drive al encuellador. 4.- Golpes a cuñeros con los brazos de top drive por giros o extensiones no adecuadas a la actividad.		1.- Instalación de cámara en el área de canasta del encuellador. 2.- Información de factores de riesgos.	6	25	3	450	Medio


Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: SUPERVISOR DE TALADRO DE 12 HORAS		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 20			Método de evaluación W.Fine					
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Armar paradas de tubería drill pipe y herramientas de fondo - BHA (Bottom hole assmbly)	Golpeado por: Guayas o cables de acero	Ser golpeado por cables de acero a cualquier parte del cuerpo.	1.- Supervisar en el área de llaves de fuerza. 2.- Torques desde 6000 hasta 60000 libras/ pie a las llaves de fuerza. 4.- Posibles roturas de las guayas o cables de acero por efecto de tensión.		1.- Notificación de riesgos del puesto de trabajo. 2.- Ubicar en áreas de seguridad durante el torque de tubería y herramientas. 3.- Inspección y certificación de guayas o cables de acero.	6	25	3	450	Medio
	Caídas al mismo nivel.	Caídas la mismo nivel por resbalones.	1.- Caminar por superficies resbalozas en trabajos de supervisión. 2.- Presencia de aceites, hidrocarburos y lodos de perforación.		1.- Programa de orden y limpieza. 2.- Mantenimiento del sistema hidráulico.	6	5	3	90	Bajo
Armar herramientas de fonfo - BHA (Bottom hole assmbly)	Aplastado por.Herramientas.	Aplastado extremidades inferiores o todo el cuerpo.	1.- Contacto con herramientas en el área de la mesa. 2.- Posibles caídas de herramientas en el piso. 3.- Exposición a herramientas de alto tonelaje. 4.- No seguir los procedimientos adecuados.		1.- Reunión de seguridad para información de riegos y medidas preventivas, previo el inicio de la actividad. 2.- Procedimiento de armado de herramientas de fondo.	6	15	3	270	Bajo
Perforar secciones	Golpes por. Tubería	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Ubicación en áreas de riesgo para realizar supervisión 2.- Interrumpir sin previo aviso al equipo de trabajo para corregir errores.		1.- Reunión de seguridad para análisis de los factores de riesgos. 2.- Seguir procedimiento del manual de funciones.	3	15	3	135	Bajo




Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: SUPERVISOR DE TALADRO DE 12 HORAS			NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 20			Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRAFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Perforar secciones	Golpes por. Presión de fluido de perforación.	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Supervisar funcionamiento de equipos: bombas de lodo, líneas de alta presión, chequeo de presiones en manómetros. 2.- Alineación de válvulas del sistema de lodos. 3.- Rotura de mangueras por fátiga.		1.- Señalización y restricción del área de riesgo. 2.- Uso de elementos de protección personal. 3.- Programa de inspección de mangueras.	6	25	3	450	Medio
Bajar casing de 13 3/8", 9 5/8" y 7".	Golpes con tubería	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Ubicar en áreas de riesgo para realizar supervisión. 2.- Coordinar trabajos para la actividad. 4.- Movimiento de tubería de alto tonelaje (2652 libras).		1.- Reunión de seguridad para análisis de los factores de riesgos. 2.- Procedimiento para bajar casing.	6	25	3	450	Medio
Cementar casing de 13 3/8", 9 5/8" y 7"	Golpes por. Fluidos de cementación	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Supervisar presiones en manómetros. 2.- Presiones altas de trabajo (3000 psi aproximadamente).		1.- Pruebas hidroestáticas por 10 minutos previo al inicio del proceso de cementación. 2.- Anclaje de líneas de alta presión con guayas de seguridad. 3.- Procedimiento de cementación.	6	25	3	450	Medio
Instalar BOP de 13 3/8" x 10000 psi.	Aplastamiento por. BOP	Aplastamiento de todo el cuerpo por caída del BOP.	1.- Izaje de BOP. De peso de 25 toneladas aproximadamente. 2.- Contacto del trabajador con BOP. Para centrar brida con los espárragos. 3.- Ubicación del trabajador junto al cuerpo de BOP. 4.- Fátiga de cables o guayas de izaje.		1.- Planificación de izaje de BOP. 2.- Inspección de seguridad de cables o guayas de izaje.	6	25	3	450	Medio




Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: SUPERVISOR DE TALADRO DE 12 HORAS			NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 20			Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Probar BOP.	Golpes por. Presiones de agua industrial	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Presiones de trabajo de 500 hasta 3000 psi. 2.- Apertura de líneas y equipos. 3.- Escape de fluido por bridas y conexiones.		1.- Procedimiento para prueba de BOP. 2.- Uso de equipo de protección personal. 3.- Inspección del estado físico de las mangueras, líneas.	6	25	3	450	Medio
Viaje de tubería.	Golpes por. Tubería, herramientas de izaje	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Izaje de tubería por jornadas largas y nocturnas. 2.- Caídas de objetos de la subestructura de la torre. 3.- Fallo de aseguramiento de los pasadores de seguridad del elevador. 4.- Descuido del operador y producir golpes con el top drive en cualquier parte de la torre.		1.- Reunión de seguridad para información de riesgos. 2.- Check list de inspección de caída de objetos de la torre.	6	25	3	450	Medio
	Aplastamiento por. Top drive	Aplastamiento de todo el cuerpo por. Caída del top drive.	1.- Trabajos de supervisión en equipo en movimiento. 2.- Caída de top drive por operaciones inseguras. 3.- Operar equipo a velocidad insegura. 4.- Incumplimientos de procedimientos operacionales. 5.- Ubicar en área de riesgo para supervisar. 6.- Fallo del cable de perforación.		1.- Sistema de paro automático del malacate (crown-o-matic). 2.- Paro de emergencia local (Shut - Down). 3.- Paro de emergencia total (Shut - Off). 4.- Programa de corte y corrida de cable de perforación.	6	25	3	450	Medio
Quebrar tubería de perforación desde la mesa a los caballetes.	Atrapamiento por. Herramientas de enrosque.	Atrapamiento de extremidades superiores: Brazos, manos, dedos.	1.- Supervisar el trabajo de la cuadrilla. 2.- Dar entrenamiento y asistencia a los cuñeros 3.- No utilizar sistema de bloqueo y etiquetado para realizar mantenimiento no planificado. 4.- Realizar funciones que no le compete.		1.- Procedimiento de uso y mantenimiento para llave hidráulica. 2.- Programas de bloqueo y etiquetado. 3.- Programas de campañas de seguridad "Cuidado de manos"	6	25	3	450	Medio



Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: SOLDADOR DE TALADRO			NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 10				Método de evaluación W.Fine			
ACTIVIDADES SOLDADOR DE TALADRO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración de GP.	
Manipular cilindros de gases.	Golpes por. Cilindros de gases	Golpes de extremidades superiores e inferiores	1.- Bajar y subir cilindros de oxígeno y acetileno de 11 m3 desde los camiones. 2.- Ubicar manualmente los cilindros de oxígeno y acétileno en el equipo de solda. 3.- No percatarse de los puntos de pellizo al manipular los cilindros.		1.- Procedimiento de manejo de cilindros de gases. 2.- Uso de guantes de camaza para soldadores. 3.- Campaña de cuidado de las manos.	6	5	3	90	Bajo
Manipular amaladora	Cortes por. Disco de amoladora	Cortes profundos de cualquier parte del cuerpo por desprendimiento de partes del disco.	1.- Equipo de alta revoluciones por minuto. 2.- Fracturamiento del disco de corte. 3.- No informar de las características técnicas del disco. 4.- Realizar malas prácticas de trabajo.		1.- Notificación de riesgos del puesto del soldador. 2.- Procedimiento de uso de disco de amoladora. 3.- Cumplimiento de normas de seguridad para uso de amoladora. 4.- Uso de equipo de protección personal.	6	15	10	900	Alto
	Golpes por. Proyección de partículas a alta temperatura.	Golpes por partículas hacia el rostro y ojos.	1.- Proyección de partículas del proceso de esmerilado. 2.- No usar el equipo de protección adecuado se usa gafas de seguridad. 3.- No restringir el área de riesgo de proyección de partículas. 4.- No disponer de pantallas de seguridad.		1.- Uso de protección integral contra proyección de partículas (Monogafas, careta facial). 2.- Información de los factores de riesgo.	3	15	10	450	Medio

Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: SOLDADOR DE TALADRO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 10				Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES SOLDADOR DE TALADRO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración de GP.	
Soldar metales con suelda eléctrica y autógena.	Quemaduras	Quemaduras de cualquier parte del cuerpo.	1.- Manejar piezas, superficies metálicas a altas temperaturas de 0 hasta 5500 °C. 2.- Desprendimiento de esquiras fundidas a altas temperaturas sobre el cuerpo. 3.- Contacto con superficies calientes del proceso de soldadura. 4.- Uso de ácidos durante limpiezas para alistamiento. 5.- No usar el limpia boquillas para realizar limpieza de boquilla de oxi - corte. 6.- Limpieza de boquillas de oxi.corte con la palma de la mano usando guante de cuero.		1.- ART. Para trabajos de soldadura. 2.- Dotación de ropa de trabajo y equipos de protección personal para soldador. 3.- Extintor de incendio en cada equipo de suelda. 4.- Capacitación en primeros auxilios " Quemaduras "	3	15	10	450	Medio
	Golpes por. Herramientas manuales.	Golpes de extremidades superiores, inferiores y rostro.	1.- Uso de combos y martillos. 2.- Enderezar piezas a golpes. 3.- Caídas de herramientas manuales de diferente altura por mal aseguramiento. 4.- Mangos defectuosos de herramientas manuales. 5.- Mangos de herramienta pre-fabricados de acero.		1.- Programa de inspección de herramientas manuales. 2.- Uso de guantes ante impacto. 3.- Programa de reportes de actos y condiciones subestándares.	3	5	10	150	Bajo
	Caídas al mismo nivel	Caídas al mismo nivel en cualquier área del taladro.	1.- Presencia de obstaculos en área de trabajo: Cables, mangueras, piezas metálicas, tubos redondos etc.). 2.-Falta de orden y limpieza en los sitios de trabajo.		1.- Capacitación sobre orden y limpieza. 2.- Inspecciones de seguridad industrial sobre orden y limpieza	3	5	10	150	Bajo




Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: SOLDADOR DE TALADRO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 10				Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES SOLDADOR DE TALADRO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración de GP.	
Soldae metáles con suelda eléctrica y autógena	Caídas de diferente nivel	Caídas de diferente altura desde las secciones de la torre u otro equipo con altura.	1.- Reparación menores en la estructura de la torre. 2.- Trabajos en tanques de lodo. 3.- Uso de andamios para trabajos en altura.		1.- Uso de protección contra caídas. 2.- Inspección de andamios.	6	25	3	450	Medio
	Pizadas sobre objetos	Pinchazos de pies.	1.- Presencia de elementos punzantes, cortantes en el piso. 2.- Incumplimiento de standares de orden y limpieza. 3.- No seguir buenas prácticas de trabajo.		1.- Capacitación sobre orden y limpieza. 2.- Programa de motivación para estándares altos de orden y limpieza.	3	5	10	150	Bajo




Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: MECÁNICO DE TALADRO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 10				Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES MECÁNICO DEL TALADRO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Mantenimiento del malacate.	Atrapamiento entre.	Puede alguna parte del cuerpo atraparse entre algo en movimiento y algo estacionario o entre dos objetos en movimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Realizar trabajos de mantenimiento, tensión de cadena, pandeo de la cadena. 2.- Puntos de pellizco en los engranajes. 3.- Puntos de pellizco entre las ruedas dentadas y las cadenas. 4.- Puntos de pellizco en la transmisión del eje del tambor. 5.- Puntos de pellizco ejes de entrada y salida. 6.- Puntos de pellizco en engranajes de la mesa rotaria. 7.- Punto de pellizco con el cable de perforación. 		<ol style="list-style-type: none"> 1.- Notificación de riesgos para el puesto de mecánico. 2.- ART. Análisis de riesgos para mantenimiento de equipos mecánicos. 3.- Colocación de guardas en los puntos de atrapamiento. 4.- Señalética de puntos de atrapamiento. 5.- Inspección de guardas en equipos. 	6	15	3	270	Bajo
	Caídas de diferente nivel	Puede el trabajador caerse de un nivel a otro por causa de un resbalón o tropezón.	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Cuerpo o estructura del equipo con superficies lisas o resbalosas. 2.- Alturas desde 0 a 2 metros desde el nivel de piso. 3.- Presencia de grasas, aceites durante el mantenimiento. 		<ol style="list-style-type: none"> 1.- Reunión de seguridad para análisis de factores de riesgo. 	6	5	3	90	Bajo
Mantenimiento de bombas de lodo	Atrapamiento entre.	Puede alguna parte del cuerpo atraparse entre algo en movimiento y algo estacionario o entre dos objetos en movimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Trabajos de mantenimiento de las bombas de lodo. 2.- Tensiones y pandeo de las cadenas, o bandas. 3.- Puntos de pellizco en: ejes, cigüeñal, bielas y engranajes de transmisión. 4.- Movimiento de pistones. 5.- Movimiento de rotación del motor. 		<ol style="list-style-type: none"> 1.- ART. Análisis de riesgos para mantenimiento de equipos mecánicos. 2.- Equipos con guardas en los puntos de atrapamiento. 3.- Señalética de puntos de atrapamiento. 4.- Inspección de guardas en equipos. 	6	15	3	270	Bajo

Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: MECÁNICO DE TALADRO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 10				Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES MECÁNICO DEL TALADRO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Mantenimiento de bombas de lodo	Golpes por. Partes de las bombas o herramientas de izaje	Alguna parte de los equipos puede moverse y golpear durante el izaje.	1.- Desmontaje de cualquier parte o accesorio de las bombas de lodo para mantenimiento. 2.- Uso de equipo de izaje como Gruas, cargadora con un tubo como extensión para levantar cargas. 3.- Fallo de los equipos o accesorio de izaje. 4.- Posiciones inseguras de mecánico durante el movimiento de partes de las bombas.		1.- Tecnicas de prevención intrínseca.	6	25	3	450	Medio
Mantenimiento de bombas centrífugas	Atrapamiento entre.	Puede alguna parte del cuerpo atraparse entre algo en movimiento y algo estacionario o entre dos objetos en movimiento	1.- Mantenimiento preventivo, intermedio y mayor de partes de las bombas. 2.- Puntos de pellizco al realizar mantenimiento de sello de presa, rodamientos. 3.- Puntos de pellizco al manipular carcaza o voluta, impeler/ alabes, ejes. 4.- Probar equipo sin colocar las guardas de seguridad. 5.- No realizar tarea aplicando estándares de seguridad o buenas prácticas.		1.- Procedimiento de mantenimiento. 2.- Programa de bloqueo y etiquetado. 3.- Uso de equipo de protección personal.	6	5	3	90	Bajo
	Golpes por. Partes de las bombas centrífugas.	Alguna parte de los equipos puede moverse y golpear durante el izaje.	1.- Levantamiento manual de partes de la bomba y caída al asentar en mesa de trabajo o piso. 2.- Superficies lisas o resbalosas de partes de la bomba. 3.- No usar aparatos de izaje para levantamiento. 4.- Desprendimiento de partes de la bomba en tensión. 5.- Malas posiciones de uso de herramientas o uso de herramienta inadecuada. 6.- Caminar por instalaciones de piso irregular (presencia de tubería, válvulas otros.		1.- Procedimiento de mantenimiento. 2.- ART. Análisis de riesgo del trabajo. 3.- Sistema de permisos de trabajo.	6	15	3	270	Bajo

Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: MECÁNICO DE TALADRO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 10			Método de evaluación W.Fine						
ACTIVIDADES MECÁNICO DEL TALADRO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.		
Mantenimiento de motores caterpillar del sistema de generación eléctrica.	Atrapamiento entre.	Puede alguna parte del cuerpo atraparse entre algo en movimiento y algo estacionario o entre dos objetos en movimiento	1.- Mantenimiento preventivo, intermedio de los motores caterpillar. 2.- Exposición a puntos de pellizco en: bandas, poleas, ventiladores, ejes y transmisiones. 3.- Desmontar cualquier parte del generador. 3.- No bloquear todo el sistema de encendido de los diferentes sistemas de operación del motor.		1.- Procedimiento de trabajo. 2.- ART. Análisis de riesgo del trabajo. 3.- Sistema de parada de emergencia para los generadores.	6	15	3	270	Bajo	
Mantenimiento de motores caterpillar del sistema de generación eléctrica.	Quemaduras	Quemaduras de extremidades superiores: Dedos, manos, y brazos.	1.- Cambio de aceite de equipos. 2.- No esperar que enfíe el aceite. 3.- Contacto con superficies calientes. 4.- Falta de aislamiento para evitar contacto con temperaturas.		1.- Procedimiento de trabajo. 2.- ART. Análisis de riesgo del trabajo. 3.- Sistema de parada de emergencia para los generadores.	3	6	5	3	90	Bajo
Mantenimiento de corona y poleas de la torre.	Atrapamiento entre.	Puede alguna parte del cuerpo atraparse entre algo en movimiento y algo estacionario o entre dos objetos en movimiento	1.- Movimiento de poleas durante el mantenimiento. 2.- Espacio reducido para realizar la actividad. 3.- No asegurar sistema de bloqueo/ etiquetado. 4.- Fallo de comunicación entre perforador y mecánico.		1.- Procedimiento de mantenimiento para la corona y poleas. 2.- Programa de bloqueo y etiquetado. 3.- Sistema de comunicación por radio portátil.	6	15	6	540	Medio	


Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: MECÁNICO DE TALADRO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 10				Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES MECÁNICO DEL TALADRO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Mantenimiento de corona y poleas de la torres	Caídas de diferente nivel	Puede el trabajador caerse de un nivel alto de la torre y causar lesiones graves y hasta la muerte.	1.- Ascender por la escalera de la torre hasta una altura de 150 pies aproximadamente. 2.- Fallo de los sistemas y equipos contra caídas. 3.- Prácticas inseguras durante el trabajo.		1.- Sistema contra caídas instalado en la escalera de la torre. 2.- Inspección de los arneses contra caídas.	6	25	6	900	Alto.
Mantenimiento de la llave hidráulica	Golpes contra. Herramientas manuales y el equipo	Puede el trabajador golpear contra algo: Bordes filosos, superficies duras, superficies salientes.	1.- No seguir procedimiento de bloqueo y etiquetado. 2.- No verificar energía remanente en líneas del sistema hidráulico. 3.- Retirar llave hidráulica de la mesa de perforación hacia el taller. 4.- Desarmar equipo para el mantenimiento o daño encontrado. 5.- No usar herramientas adecuadas.		1.- Procedimiento de mantenimiento para llave hidráulica 2.- Programa de bloqueo y etiquetado. 3.- Inspección de herramientas manuales.	6	15	3	270	Bajo
Mantenimiento del Top drive, bloque viajero, gancho.	Caídas de diferente nivel	Puede el trabajador caerse de un nivel alto del top drive y causar lesiones graves y hasta la muerte.	1.- Realizar trabajos en altura para inspeccionar componentes del sistema hidráulico y mecánico del top drive. 2.- Reparaciones menores del sistema de lubricación e hidráulico. 3.- Verificación de niveles de aceite en cajas de engranaje. 4.- Cambios de aceite en cajas de engranaje. 5.- Engrase de partes del top drive: arandelas, válvulas, gatos etc. 6.- Izamiento de personal con winche del taladro. 7.- Fallo de sistema de izaje y accesorios. 8.- No aplicar buenas prácticas de trabajo.		1.- Procedimiento de trabajo. 2.- ART. Análisis de riesgo del trabajo. 3.- Uso de equipos contra caídas.	6	25	3	450	Medio






Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: MECÁNICO DE TALADRO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 10			Método de evaluación W.Fine					
ACTIVIDADES MECÁNICO DEL TALADRO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
	Quemaduras	Quemaduras de: Extremidades superiores y cara.	1.- Exposición a superficies con alta temperatura. 2.- Salpicaduras de aceites del sistema hidráulico por fallo de mangueras, cañerías. 3.- No despresurizar el sistema hidráulico. 4.- Falta de comunicación entre personal de mantenimiento y de operaciones. 5.- No bloquear la unidad de presión hidráulica.		1.- ART. Análisis de riesgos para mantenimiento de equipos mecánicos. 2.- Inspección y mantenimiento del sistema hidráulico. 3.- Sistema de permisos de trabajo.	6	15	3	270	Bajo

Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: ELÉCTRICO DE TALADRO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 10			Método de evaluación W.Fine					
ACTIVIDADES ELÉCTRICO DEL TALADRO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Mantenimiento de freno eléctrico del malacate.	Atrapamiento entre.	Puede alguna parte del cuerpo atraparse entre algo en movimiento y algo estacionario o entre dos objetos en movimiento	1.- Desacoplar mecánicamente el freno del malacate 2.- Verificar que los tornillos de la base no estén flojos. 3.- Verificar el venteo. 4.- Verificar la protección de los cables de potencia y control. 5.- Contacto con el eje principal del malacate y cadenas. 6.- Aplicar malas prácticas de trabajo.		1.- Notificación de riesgos para el puesto de electricista. 2.- ART. Análisis de riesgos para mantenimiento de equipos eléctricos. 3.- Colocación de guardas en los puntos de atrapamiento. 4.- Señalética de puntos de atrapamiento. 5.- Inspección de guardas en equipos.	3	15	3	135	Bajo
Mantenimiento de motores eléctricos	Golpes por. Parte de los motores eléctricos y herramientas manuales	Alguna parte de los equipos puede moverse y golpear durante el mantenimiento.	1.- Mantenimiento básico de las bombas centrífugas. 2.- Verificación de las condiciones físicas del equipo. 3.- Verificación que los tornillos de la base del motor no estén flojos. 4.- Verificar que no exista grietas, fisuras o rupturas de la estructura del motor. 5.- Verificar la protección de los cables de potencia y control no estén rotos y deteriorados. 6.- Verificar que la guarda del coupling este colocado y empinado.		1.- Procedimiento para mantenimiento de equipos. 2.- Uso de herramientas adecuadas. 3.- Uso de equipos de protección personal.	6	5	3	90	Bajo
	Golpes por. Presión de Fluidos de perforación.	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Realizar mantenimiento expuesto a presiones altas en área de bombas de lodo. 2.- Fallo de líneas y mangueras del sistema de bombeo de bombas de lodo. 3.- Daños de bombas centrífugas en momentos críticos de perforación.		1.- No permitir trabajos en esta área mientras estén las bombas operando. 2.- Técnicas de prevención intrínseca.	6	25	3	450	Medio

Fuente: Investigador


PUESTO DE TRABAJO: ELÉCTRICO DE TALADRO		NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS: 10				Método de evaluación W.Fine				
ACTIVIDADES ELÉCTRICO DEL TALADRO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	MEDIDAS DE SEGURIDAD EXISTENTES	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Valoración del GP.	
Mantenimiento de motores caterpillar del sistema de generación eléctrica.	Caídas de distinto nivel	Puede el trabajador caerse de un nivel a otro por causa de un resbalón o tropiezo.	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Sacar fuera de carga al generador para mantenimiento. 2.- Apagar el motor a diesel. 3.- Verificar condiciones físicas del equipo. 4.- Realizar servicio a caja de conexiones. 5.- Verificar el buen funcionamiento del equipo. 		<ol style="list-style-type: none"> 1.- Procedimiento de mantenimiento. 2.- Lectura de ART. 3.- Programa de orden y limpieza. 	3	25	3	225	Bajo
	Contacto con.	Puede el trabajador llegar en contacto de las extremidades superiores y cara con superficies calientes de los equipos.	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Contacto con superficies calientes. 2.- Falta de protección térmica en superficies calientes. 3.- Fallo de sistema de líneas de enfriamiento, ruptura de líneas, escape de agua a alta temperatura. 		<ol style="list-style-type: none"> 1.- Procedimiento de mantenimiento. 2.- Programa de bloqueo y etiquetado. 3.- Uso de equipo de protección personal. 	3	15	3	135	Bajo
Servicio de alumbrado para el Taladro	Caídas de distinto nivel	Puede el trabajador caerse de un nivel a otro por causa de un resbalón o tropiezo.	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Sacar fuera de servicio al equipo. 2.- Bajar breaker que alimenta al sistema de alumbrado. 3.- Verificar la presencia de voltaje a la salida del breaker. 4.- Verificar las condiciones físicas del equipo. 5.- Poner en servicio el equipo. 		<ol style="list-style-type: none"> 1.- Procedimiento para mantenimiento. 2.- ART. Análisis de riesgo del trabajo. 3.- Programa de orden y limpieza 	3	5	10	150	Bajo
Mantenimiento eléctrico del Top drive	Caídas de distinto nivel	Puede el trabajador caerse de un nivel a otro por causa de un resbalón o tropiezo.	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Realizar trabajos en altura para inspeccionar componentes del sistema eléctrico del top drive. 2.- Reparaciones menores del sistema eléctrico del top drive. 3.- Verificar entradas de voltaje en equipos del top drive. 		<ol style="list-style-type: none"> 1.- Uso individual de equipos contra caídas. 	6	25	3	450	Medio
	Contacto con.	Puede el trabajador llegar en contacto de las extremidades superiores y cara con superficies calientes de los equipos.	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Exposición a superficies con alta temperatura. 2.- Salpicaduras de aceites del sistema hidráulico por fallo de mangueras y cañerías. 		<ol style="list-style-type: none"> 1.- Procedimiento para mantenimiento. 2.- Uso de equipo de protección personal. 3.- Señalización de puntos con alta temperatura. 	6	15	3	270	Bajo

Fuente: Investigador

4.8. Análisis de riesgo y factores mecánicos en el proceso de perforación de pozos petroleros en la empresa PDVSA Servicios Ecuador.

Realizado la evaluación de riesgos y factores de riesgos mecánicos en los nueve puestos de trabajo se encontró 5 puestos de trabajo de actividades con grado de peligrosidad alto los mismos que se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 4.8 Puestos de trabajo con grado de peligrosidad alto.

 PUESTOS DE TRABAJO CON GRADO DE PELIGROSIDAD ALTO EN LOS PROCESOS DE PERFORACIÓN									
PUESTOS DE TRABAJO	ACTIVIDADES DE ALTO RIESGO	FACTOR DE RIESGO		Método de evaluación W.Fine				Valoración del GP.	
				Probabilidad	Consecuencia	Exposición			
Cuñero	Armar paradas de tubería de drill pipe y herramientas de fondo (Enroscar tubería y herramientas de perforación)	Golpes por. Guayas o cables de acero	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	6	25	6	900	Alto	
	Quebrar tubería de perforación a los caballetes	Atrapamiento por herramientas de enrosque.	Atrapamiento de manos, dedos, y brazos.	6	25	6	900	Alto	
Encuellador	Perforar secciones	Golpes por. Presión de Fluidos de perforación.	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	6	25	6	900	Alto	
	Viajes de tubería y quebrada de tubería a los caballetes.	Caídas de distinto nivel desde la torre.	Caídas desde diferente partes de la torre.	6	25	6	900	Alto	
Perforador	Viaje de tubería	Aplastamiento por. Top drive	Aplastamiento de uno o más trabajadores.	6	15	10	900	Alto	
Soldador	Manipular amoladora	Cortes por. Disco de amoladora	Cortes profundos de cualquier parte del cuerpo por desprendimiento de partes del disco.	6	15	10	900	Alto	
Mecánico	Mantenimiento de corona y poleas de la torres	Caídas de diferente nivel	Puede el trabajador caerse de un nivel alto de la torre y causar lesiones graves y hasta la muerte.	6	25	6	900	Alto.	

Fuente: Investigador

El análisis de las actividades de alto riesgo de los cinco puesto de trabajo los valores numéricos o pesos asignados a los factores de probabilidad, consecuencia y exposición están basados en el juicio, experiencia y en datos históricos y estadísticos del investigador que hace que el cálculo de valoración del grado de peligrosidad sea alto.

El valor numérico de seis (6) asignado al factor de la probabilidad en los cinco puestos de trabajo en el escenario real es completamente posible; no sería nada extraño la probabilidad del accidente pese a los factores de protección existentes en cada puesto de trabajo.

El valor numérico de veinte cinco (25) asignado al factor de la consecuencia en los puestos de cuñero, encuellador y mecánico en el caso de que llegaran a fallar los equipos, herramientas o el trabajador entrara en contacto, la severidad de las consecuencias sería la muerte; y el valor de 15 asignado para el puesto de perforador y soldador la severidad de la consecuencia en caso de suceder sería con lesiones extremadamente graves (amputaciones, invalidez permanente).

Los valores de diez (10) y seis (6) asignados al factor de la exposición significa que la situación de riesgo de los puestos de trabajo de cuñero, encuellador, perforador, soldador y mecánico la exposición a las actividades de alto riesgo se dan todos los días o por lo menos una vez al día.

La identificación de las actividades con grado de peligrosidad alto establece prioridades a tener en cuenta para la Dirección de la Empresa PDVSA Servicios Ecuador, en desarrollar las medidas preventivas que se propone en post de disminuir el grado de peligrosidad en las actividades de estos puestos de trabajo.

4.9 Propuesta de medidas preventivas adicionales para actividades con grado de peligrosidad altos por puesto de trabajo.

PUESTO DE TRABAJO: CUÑERO			NÚMERO TRABAJADORES EXPUESTOS: 60		Método de evaluación William Fine							
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN DE ALTO RIESGO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Grado de peligrosidad (GP)	Factor de costo (Fc)	Grado de corrección (Gc)	$J = \frac{GP}{Fc \cdot Gc}$	
												Armar paradas de tubería de drill pipe y herramientas de fondo (Enroscar tubería y herramientas de perforación)
Quebrar tubería de perforación a los caballetes	Atrapamiento por herramientas de enrosque.	Atrapamiento de manos, dedos, y brazos.	1.- Manejo de llave hidráulica y neumática para esta actividad de 12 a 16 horas de exposición. 2.- Colocar extremidades superiores en puntos de pellizco por olvido involuntario. 3.- No bloquear energía cuando se realiza mantenimiento o cambio de mordazas. 4.- Falta de comunicación de equipo de trabajo.	1.- Certificación al personal de cuñeros sobre uso y manejo de llaves hidráulica y neumática por un costo de \$ 12000	6	15	10	900	Alto	4	2	112

Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: ENCUELLADOR			NÚMERO TRABAJADORES EXPUESTOS: 20				Método de evaluación William Fine					
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN DE ALTO RIESGO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Grado de peligrosidad (GP)	Factor de costo (Fc)	Grado de corrección (Gc)	$J = \frac{GP}{Fc \cdot Gc}$	
Perforar secciones	Golpes por Presión de Fluidos de perforación.	Golpes de cualquier parte del cuerpo.	1.- Bombeo de lodo con presiones altas desde 0 hasta 3 000 psi. 2.- Ingreso al área de riesgo para abrir y alinear las válvulas. 3.- Fatiga de líneas, mangueras y conexiones del sistema de circulación.	1.- Realizarr pruebas no destructivas de las líneas de alta presión con un costo de \$ 20000	6	25	6	900	Alto	4	2	113
Viajes de tubería y quebrada de tubería a los caballetes.	Caídas de distinto nivel desde la torre.	Caídas desde diferente partes de la torre.	1.- Trabajos en el área del encuelladero para engachar y desengachar tubería. 2.- Lugar de trabajo instalado a 150 pies de altura desde la mesa del taladro. 3.- Ascenso y descenso del encuellador por escalera de la torre hasta su lugar de trabajo. 4.- Incumplimiento de normas para trabajos en altura	2.- Realizar certificación de personal de encuelladores para trabajos en altura por un costo de \$ 4000	6	25	6	900	Alto	3	1	300

Fuente: Investigador

JUSTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS PARA RIESGOS ALTOS POR PUESTO DE TRABAJO

PUESTO DE TRABAJO: SOLDADOR DE TALADRO			NÚMERO TRABAJADORES EXPUESTOS: 10				Método de evaluación William Fine					
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN DE ALTO RIESGO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Grado de peligrosidad (GP)	Factor de costo (Fc)	Grado de corrección (Gc)	$J = \frac{GP}{Fc \cdot Gc}$	
	Manipular amoladora	Cortes por Disco de amoladora										Cortes profundos de cualquier parte del cuerpo por desprendimiento de partes del disco.

JUSTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS PARA RIESGOS ALTOS POR PUESTO DE TRABAJO

PUESTO DE TRABAJO: PERFORADOR			NÚMERO TRABAJADORES EXPUESTOS: 20				Método de evaluación William Fine					
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN DE ALTO RIESGO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Grado de peligrosidad (GP)	Factor de costo (Fc)	Grado de corrección (Gc)	$J = \frac{GP}{Fc \cdot Gc}$	
	Viaje de tubería	Aplastamiento por. Top drive										Aplastamiento de uno o más trabajadores.

Fuente: Investigador

PUESTO DE TRABAJO: MECÁNICO DE TALADRO			NÚMERO TRABAJADORES EXPUESTOS: 10		Método de evaluación William Fine							
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PERFORACIÓN DE ALTO RIESGO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO EN SITU	PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL	Probabilidad	Consecuencia	Exposición	Grado de peligrosidad (GP)	Factor de costo (Fc)	Grado de corrección (Gc)	$J = \frac{GP}{Fc \cdot Gc}$	
Mantenimiento de corona y poleas de la torres	Caídas de diferente nivel	Puede el trabajador caerse de un nivel alto de la torre y causar lesiones graves y hasta la muerte.	1.- Ascender por la escalera de la torre hasta una altura de 150 pies aproximadamente. 2.- Fallo de los sistemas y equipos contra caídas. 3.- Prácticas inseguras durante el trabajo.	1.- Curso de certificación para trabajos en altura con un costo de \$ 8000	6	25	6	900	Alto.	3	2	150

Fuente: Investigador

Las medidas propuestas para cada puesto de trabajo son de tipo administrativo como la certificación, capacitación de los trabajadores y certificación de herramientas o materiales usados en las actividades de alto riesgo, medidas que son una guía para la dirección de la Empresa, sobre la decisión del costo de cada medida de seguridad, costos que fueron tomados de los proveedores de servicios.

CONCLUSIONES.

1. Se determinaron los sistemas de trabajo de los equipos para el funcionamiento de las operaciones de perforación.
2. Se evidenciaron 17 puestos de trabajo, pero se evaluaron nueve puestos de trabajo del personal directamente relacionado con las operaciones y mantenimiento del taladro de perforación.
3. Se evidenciaron los procedimientos de perforación de las tres secciones de perforación previa a la evaluación de riesgos y factores de riesgo mecánicos.
4. Se selecciona el método de William Fine para ser aplicado en la presente investigación.
5. Se evaluaron los riesgos de cada puesto de trabajo tomando en consideración los sistemas y procedimientos de trabajo.
6. Se determinó cualitativamente el grado de peligrosidad de cada uno de los puestos de trabajo.
7. Se evidenciaron las correspondientes medidas de seguridad existentes para cada uno de los factores de riesgo.
8. De los puestos de trabajo cinco son los más peligrosos del cuñero, encuellador, perforador, soldador y del mecánico.
9. Se contó con el apoyo decidido de la empresa.
10. Los procesos de trabajo fueron complicados debido a la diversidad de tareas que tiene.

RECOMENDACIONES

1. Los sistemas de trabajo de los equipos de perforación deben cumplir con todas las normas de seguridad e higiene del trabajo.
2. Evaluar todos los puestos de trabajo no solo con un método sino con otros métodos.
3. Analizar cada puesto de trabajo desde la perspectiva de seguridad y salud del trabajo priorizando este ante la productividad.
4. Hacer un estudio más profundo utilizando otros métodos de evaluación.
5. Evaluar los riesgos del trabajo con un equipo especializado en seguridad y salud del trabajo.
6. Socializar a todos los trabajadores sobre los resultados de la evaluación de los puestos de trabajo.
7. Las medidas de seguridad deben estar implícitas en las inducciones, capacitaciones a los trabajadores.
8. Disminuir mediante la aplicación de las medidas de seguridad el grado de peligrosidad.
9. Realizar el estudio y análisis de los riesgos del trabajo de todas las tareas de la actividad de perforación.
10. Dar apertura incondicional a la prevención de riesgos y peligros del trabajo en todas las actividades del proceso de perforación.

BIBLIOGRAFÍA

- CORTÉS, J. (1997). *Seguridad e higiene del trabajo* (Tercera ed.). México D. F.: Alfaomega.
- GUTIERREZ, M. (1979). *Curso de Higiene Industrial* (Segunda ed.). Madrid: MAPFRE.
- HOPKINS, S. (2005). Voluntary Sandars at the Crossroads. *National Safety News*.
- McFarland, R. (2007). Human Engineering Aspects of Safety. *Mechanical Engineering*.
- NATIONAL SAFETY COUNCIL. (1979). *Manual de prevención de accidentes para operaciones industriales*. Madrid: MAPFRE.
- SIKICH, G. .. (1998). *Manual para planificar la administración de emergencias*. México D.F.: McGRAW-HILL.
- UNZETA, M. (2007). *Seguridad e higiene en el trabajo*. Barcelona: Don Bosco.
- Waad, A. (1963). Obsevation-Perception. *National Safety Congress*.

GLOSARIO

A

Azimut

Es la dirección del pozo sobre el plano horizontal, medido como un ángulo en sentido de las manecillas del reloj, a partir del norte de referencia 88

C

Casing

Tubería de acero que se coloca en un pozo de petróleo o gas a medida que avanza la perforación para evitar que las paredes del pozo se derrumben durante la perforación y para extraer petróleo si el pozo resulta ser productivo..... 87

Cellar jet

Operación de limpieza usando el chorro de limpieza en el contra pozo. 87

Collarín de seguridad

Herramienta manual de acero utilizada como abrazadera para evitar deslizamiento de la tubería hacia el fondo del pozo. 86

Crossover

Cruce de conductores. 99

Crown o Matic..... 87

Marca de fabricación de un sistema de válvulas neumáticas con su circuito, con un mecanismo disparador ubicado en el tambor del aparejo, el cuál al enrollar la cantidad de cable que aproxima demasiado el aparejo a la corona desembraga el tambor principal y acciona el freno de este. Puede también ser

disparado por un mecanismo situado cerca de la corona..... 87

Cuña

Piezas de metal de forma cónica con muelas u otros elementos de agarre que se utilizan para evitar el deslizamiento de la tubería pozo abajo o para mantener en su lugar. 99

D

Drill collars

Tubería de acero pesado y rígido, son usados al final del ensamble de las herramientas de fondo para proveer peso y rigidez sobre la broca. 86

Drill pipe

Tubería de perforación, transmite la torsión de la mesa rotaria y el cuadrante hasta la broca situada en el fondo del pozo, también sirve para circular fluido a fin de enfriar y lubricar la broca y remover el ripio del pozo. 86

E

EDF

Herramienta de fondo 85

G

Gyro

Instrumento utilizado para la medición de una variedad de datos de pozos de perforación capaz de funcionar en todos los entornos tanto magnéticos como no magnéticos.. 88

H

Heavy weght

Herramienta de perforación de paredes muy gruesas y juntas extra largas es un

componente intermedio de la sarta de perforación	86	PSI	Libras por pulgada cuadrada.....	88
K		S		
KOP	Profundidad de inicio de desviación	Setting tool	Herramienta de asentamiento utilizada para fijar empaques o colgadores.....	96
M		T		
Mud logging	Control geológico de pozo, consiste en la recogida, almacenamiento e interpretación de los datos, tanto geológicos como ingenieriles que se obtienen durante la perforación.	Top drive	Equipo mecánico aplicado para perforar pozos petroleros desviados, horizontales, multilaterales.....	86
MWD	(Measuring While Drilling)	Totco ring	Instrumento con los que se puede detectar la desviación del pozo.	86
	Midiendo mientras se perfora). Proporciona los parámetros inclinación y dirección del pozo, los cuales se determinan mediante u conjunto de acelerómetros, magnetómetros y giroscopios instalados en la herramienta. También es posible incorporar un emisor-receptor de rayos gamma a fin de permitir en tiempo real, la correlación y evaluación de las formaciones atravesadas.....	W		88
P		Wear Bushing	Dispositivo para proteger el cabezal del pozo, evitar deformación de la tubería.....	88
PDC	Broca de diamantes policristalinos.....	While Drilling	Sistema de registro durante la perforación .	88
	88	Wipers Pipe	Limpiador de tubería.....	87
		Wire line	Unidad de registros eléctricos.	96

ANEXOS

ANEXO A

UNIVERSIDAD TÉCNICA DDE COTOPAXI DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTRADOS

FORMULARIO DE ENCUESTA

Evaluación de riesgos mecánicos y seguridad laboral en los procesos de perforación de la Empresa PDVSA. Propuesta caracterización de riesgos y desarrollo de matriz de factores de riesgos mecánicos por puesto de trabajo.

**SEÑOR ENCUESTADO, COLABORE CON ESTA INVESTIGACIÓN
RECUERDE QUE LA INFORMACIÓN ES CONFIDENCIAL.**

**SEÑALE CON UNA X EN LOS PARENTESIS LA RESPUESTA QUE
USTED CREA CONVENIENTE EN CADA UNA DE LAS PREGUNTAS
FORMULADAS.**

- 1. ¿Tiene conocimiento sobre concepto lo que es un riesgo mecánico?**
Muchísimo () Mucho () Poco () Muy poco () Nada ()

- 2. ¿Los riesgos mecánicos han ocasionado algún accidente?**
Si () No () No sé () Desconozco () No sé de que se trata ()

- 3. ¿Existe algún formato o registro que ponga en evidencia los riesgos mecánicos?**
Si () No () No sé () Desconozco () No sé de qué se trata ()

- 4. ¿Las condiciones de trabajo en las que se desenvuelve su labor son?**
Satisfactorias () Medio satisfactorias () Poco satisfactorio ()
Insatisfactorias ()

5. ¿Se realizan inspecciones de seguridad e higiene en su lugar de trabajo?

Muchísimo () Mucho () Poco () Muy poco () Nada ()

6. ¿Una vez identificado los riesgos del trabajo son eliminados oportunamente?

Muchísimo () Mucho () Poco () Muy poco () Nada ()

7. ¿Los trabajadores son inducidos en normas de seguridad para evitar los accidentes de trabajo.

Muchísimo () Mucho () Poco () Muy poco () Nada ()

8. ¿Considera usted que la tarea que realiza es peligrosa para su salud?

Peligrosísima () Peligrosa () Medianamente peligrosa () Nada peligrosa ()

9. ¿Conoce usted alguna persona o compañero que haya sufrido alguna lesión, accidente o enfermedad debido al desempeño de su tarea?

Siempre () Muchas veces () A veces () Muy pocas veces () Nunca ()

10. ¿Usted ha sido capacitado para trabajar con seguridad?

Si () No ()

11. ¿Cree usted que la caracterización de riesgos y el desarrollo de una matriz de factores de riesgos por puesto de trabajo redundara en la seguridad de los trabajadores?

Si () No ()