

**MANUAL PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y CORRECTA
REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES OPERACIONALES INVOLUCRADAS
EN LA ETAPA DE PERFORACIÓN EN LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO.**

**SERGIO STEVEN TARAZONA RUEDA
LUISA FERNANDA MANTILLA VILLALOBOS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA**

2015

**MANUAL PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y CORRECTA
REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES OPERACIONALES INVOLUCRADAS
EN LA ETAPA DE PERFORACIÓN EN LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO**

**SERGIO STEVEN TARAZONA RUEDA
LUISA FERNANDA MANTILLA VILLALOBOS**

Trabajo de Grado para Optar al Título de INGENIERO DE PETRÓLEOS

**Director
ING. OSCAR FERNANDO LOPEZ SILVA
INGENIERO DE PETROLEOS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA**

2015

AGRADECIMIENTOS

Gracias a la constante fuerza que recibía de Dios y la Virgen María este sueño ya es una realidad.

Infinitas gracias a mis padres por el apoyo incondicional, la paciencia, el esfuerzo, las oraciones, el amor. Son la fuerza que alimenta mi espíritu y llenan de valor mi vida.

A mi Padre Edgar Enrique Tarazona por ser el ejemplo de padre, pero más que de padre, de hombre, por darme un herencia en valentía, y coraje, por esos sabios consejos que han hecho de mí un pequeño hombre que tiene a su héroe en casa, y le dice papá.

A mi madre Nancy Rueda Chacón por ser esa persona que carga no solo su cruz sino la de la familia entera, y así, humilde, militante y guerrera a voz baja nos construye un camino a seguir, como Dios manda.

A mi hermana María Paula, porque al igual que mis papás, yo luché por darle a ella un mejor futuro, y las herramientas para que ella forje el propio.

A mis abuelitas Olinda Chacón, Flor Ardila y Viter, así como a mis abuelos, Anselmo Tarazona, Jorge Rueda, y Milton Espinel. Porque fueron un silencioso pero poderoso apoyo, con sus oraciones y bendiciones hicieron que un camino de condiciones desfavorables para mí, se volviera un sendero transitable.

A Carlos Ochoa y Anyi Espinel, por el apoyo y la influencia en cada una de mis decisiones, por ser fuente de inspiración, de palabras sabias, de motivación y gracias, porque basados en la experiencia me transmitieron las herramientas para afrontar lo que ahora se viene.

A mi compañera Luisa Mantilla, mi mejor amiga, mi confidente, esa persona en la cual deposito mi confianza. Gracias a un esfuerzo conjunto, este libro hoy es un hecho.

A Santiago Diaz Rueda, que con sabias palabras logró enrumbar mi vida y me hizo tomar la decisión de arrancar un proyecto que parecía imposible y hoy es la más grande de mis realidades.

Al ingeniero Oscar López por su dirección y gran acompañamiento en el proceso de construcción de este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

Gracias infinitas a Dios por ser mi apoyo incondicional y ayudarme a llegar hasta la meta, por ser mi roca y soporte en los momentos difíciles, y por ser mi luz en este camino.

A mi papá que siempre ha estado conmigo y jamás ha dejado de creer en mí, gracias por existir e iluminar mi vida.

A mi mamá por su fuerza y su templanza y siempre alentarme a dar lo mejor de mí.

A mi tía Adriana que ha sido una maestra en mi vida, por sus consejos y enseñanzas, y tantos valores aprendidos desde el colegio que son pieza clave en mi aprendizaje, como estudiante y como ser humano.

A mi familia, mis tíos, primos, abuelos, los amo y son todo para mí. Para ustedes y por ustedes es este gran logro de vida.

A mi mejor amigo Sergio por estar conmigo en cada una de las etapas de la universidad, por su amistad incondicional y todos los momentos compartidos. Por depositar su confianza en mí para llevar a cabo este proyecto hasta hacerlo realidad.

Al ingeniero y director, Oscar Lopez, infinitas gracias por confiar en nosotros y acompañarnos a lo largo de la realización del proyecto. A la ingeniera Kathy Daza y al ingeniero Herney Delgado, y a todos los profesores que con su apoyo y enseñanza lograron formar en mí una profesional integra y con un ideal de vida basado en el trabajo duro y el éxito.

LUISA FERNANDA MANTILLA VILLALOBOS

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. CONCEPTOS Y FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL	21
1.1 SALUD OCUPACIONAL	21
1.1.1 Medicina preventiva.	22
1.1.2 Medicina del trabajo	22
1.1.3 Higiene industrial	23
1.1.4 Ambito de la higiene industrial	23
1.1.5 Prevención y protección contra caídas en alturas	24
1.1.6 Seguridad industrial	24
1.1.6.1 Beneficios de la seguridad industrial	25
1.2 AMBIENTES DE TRABAJO.	26
1.2.1 Acción insegura	26
1.2.2 Factor personal	26
1.2.2.1 Falta de conocimiento o de habilidad	27
1.2.2.2 Las actitudes indebidas	27
1.2.2.3 Incapacidad física o mental	27
1.2.3 Control del factor personal	27
1.2.4 Condiciones inseguras	27
1.2.5 Control de las condiciones inseguras	27
1.3 ACCIDENTES DE TRABAJO	28
1.3.1 Clases de accidentes	28
1.3.2 Siete puntos claves en un accidente	29
1.4 LESIÓN	30

1.4.1 Diferencia entre accidente y lesión	30
1.4.2 Lesiones y seguridad	30
1.4.3 Frecuencia de las lesiones	30
1.4.4 Gravedad de la lesión	31
1.4.5 Lesiones más comunes	32
1.5 CAUSAS GENERALES DE ACCIDENTES.	32
1.5.1 El agente	33
1.5.2 Parte del agente	33
1.5.3 La condición mecánica insegura	33
1.6 TIPO DE ACCIDENTE	34
1.7 ACTO INSEGURO	35
1.8 “FACTOR PERSONAL INSEGURO” O ACTITUDES INSEGURAS	35
1.9 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES	36
1.10 MEDIDAS DE INGENIERÍA	36
1.10.1 Orden y limpieza	37
1.10.2 Protección de máquinas.	37
1.11 MEDIDAS PARA CONTROLAR ACTOS INSEGUROS	37
1.12 ENFERMEDAD LABORAL	40
1.13 RIESGOS DEL TRABAJO	40
1.13.1 Clasificación general de los riesgos	41
1.14 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EPP	48
1.14.1 Clasificación	49
1.15 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	57
1.15.1 Elementos esenciales para el plan de prevención	58
1.16 PRIMEROS AUXILIOS	58
1.16.1 Entrenar personal	59
1.16.2 Evitar aumentar la lesión	59
1.16.3 Proporcionar transporte adecuado	59
1.17 QUE SE DEBE HACER EN CASO DE ACCIDENTE	59
1.18 ORGANISMOS DE CONTROL	61

1.19 NORMA OHSAS	62
1.20 GESTIÓN DE CALIDAD	63
1.21 GESTIÓN AMBIENTAL	64
1.22 GESTIÓN DE SEGURIDAD	64
1.23 DEFINICIÓN	65
2. ALISTAMIENTO DE LA LOCACIÓN PREVIO AL INICIO DE LA PERFORACIÓN	66
2.1 INFRAESTRUCTURA QUE COMPONE UNA LOCACIÓN PETROLERA	68
2.1.1 Placa de concreto para soporte de taladro	68
2.1.2 Placa de combustible y químicos (almacenamiento)	69
2.1.3 Skimmer o desarenado	70
2.1.4 Cunetas perimetrales en concreto.	71
2.1.5 Muertos de anclaje	72
2.1.6 Campamento	73
2.1.7 Piscinas de lodos de perforación	73
2.1.8 Contrapozo	74
2.1.9 Caja de válvulas	78
2.1.10 Placa de piso para equipos auxiliares	78
2.1.11 Sub-estructura	79
2.2 ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DE INSTALACIÓN, MONTAJE Y ADECUAMIENTO.	82
2.2.1 Resumen de las recomendaciones de seguridad en la instalación de equipo.	82
2.2.2 Operaciones de manera seguras	86
3. SEGURIDAD EN LA ETAPA DE PERFORACIÓN	165
3.1 TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES	165
3.1.1 Transporte manual	165
3.1.2 Transporte con grúas	167

3.2 GUÍA PARA LA SELECCIÓN DE CABLES O GUAYAS	170
3.3 ANÁLISIS DE LOS PUESTOS DE TRABAJOS	172
3.4 ANÁLISIS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	211
3.4.1 Peligros de asfixia	211
3.4.2 Peligro de incendio	212
3.4.3 Herramientas y equipos	213
3.4.4 Accidentes potenciales	213
3.4.5 Herramientas en general	213
3.4.6 Estado de limpieza y orden en toda el área	214
3.4.7 Entrenamiento del personal	214
3.5 ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES INVOLUCRADAS EN LA ETAPA DE PERFORACIÓN, DESCRITAS PASO A PASO PARA SU CORRECTA REALIZACIÓN:	215
3.6 SECUENCIA SISTEMÁTICA PARA LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS	322
4. CONTROL DE POZO	324
4.1 CAUSAS Y SEÑALES DE UNA PATADA DE POZO “KICK ”	325
4.1.1 Causas de patada de pozo	325
4.1.2 Señales alerta para patadas de pozo	332
4.2 SISTEMA DE CONTROL DE POZO	334
4.2.1 Preventoras:	335
4.2.1.1 Clasificación de los Preventoras:	335
4.2.1.2 Especificaciones de la preventora	336
4.2.2 El acumulador	339
4.2.2.1 Requerimientos de volumen de los acumuladores	340
4.2.2.2 Requerimientos de presión y precarga de los acumuladores	341
4.2.2.3 Especificaciones del acumulador	342
4.2.3 Consola de control remoto	342
4.2.4 Estrangulador	343
4.2.5 Separador gas lodo	345

4.2.6 Carrete de control	347
4.2.7 líneas de choque	348
4.3 METODOS DE CONTROL DE POZOS	349
4.3.1 Procedimientos de control de flujo	349
4.3.1.1 Procedimiento de control de flujo durante la perforación.	350
4.3.1.2 Procedimientos de control de flujo durante un viaje.	351
4.3.1.3 Procedimientos generales para cierre del pozo.	355
4.3.2 Métodos de control de pozos	357
4.3.2.1 Método del perforador	357
4.3.2.2 Método de esperar y pesar	358
4.3.2.3 Método concurrente	358
4.3.2.4 Método volumétrico	358
4.3.2.5 Circulación inversa	360
5. CONCLUSIONES	362
BIBLIOGRAFIA	364

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. EPP	49
Figura 2. Uso correcto del Overol	51
Figura 3. Uso correcto del casco	52
Figura 4. Uso correcto de las gafas de Seguridad	53
Figura 5. Equipos de Protección Auditiva	54
Figura 6. Protección de Extremidades	55
Figura 7. Uso correcto de EPP	57
Figura 8. Placa de concreto para soporte de taladro.	68
Figura 9. Construcción Skimmer típico	70
Figura 10. Diseño en planta Desarenador-Skimmer	71
Figura 11. Excavación y vaciado del concreto	71
Figura 12. Anclajes	72
Figura 13. Campamentos	73
Figura 14. Muestras de crudo con n-heptano	73
Figura 15. Contrapozo (Cellar)	74
Figura 16. Diseño en planta de Contrapozo (cellar) y Kellys	75
Figura 17. Estructura del contrapozo	75
Figura 18. Estructura del contrapozo	76
Figura 19. Estructura del contrapozo	76
Figura 20. Estructura del contrapozo	79
Figura 21. Diseño básico de una locación con un pozo a perforar	157
Figura 22. Alternativa de diseño de una locación con un pozo a perforar	158
Figura 23. Alternativa de diseño de una locación con dos pozos a perforar	158
Figura 24. Alternativa de diseño de una locacion con pozo a perforad y dos pozos a perforar	159
Figura 25. Obra en la via	160

Figura 26. Punto de encuentro	160
Figura 27. Ruta de evacuación	161
Figura 28. Ruta de evacuación	161
Figura 29. Análisis de trabajo seguro, permisos de trabajo	162
Figura 30. Disposición de residuos	162
Figura 31. Botiquín y camilla	163
Figura 32. Punto de encuentro	163
Figura 33. Uso de EPP	164
Figura 34. Organigrama de perforacion	173
Figura 35. Movimiento cuidadoso de la sarta cuando la mayoría de la sarta este en el hueco.	327
Figura 36. Pérdida de Circulación.	328
Figura 37. Esquema de presión anormal causada por un fluido de poro de baja densidad.	330
Figura 38. Falla con filtraciones.	331
Figura 39. Cemento con filtración o casing.	332
Figura 40. Preventoras	335
Figura 41. Acumulador	339
Figura 42. Extrangulador	343
Figura 43. Separador gas lod	345
Figura 44. Líneas de choque	348

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Colores para señales de seguridad	26
Tabla 2. EPP para realizar esta actividad	88
Tabla 3. EPP para realizar esta actividad	92
Tabla 4. EPP para realizar esta actividad	95
Tabla 5. EPP para realizar esta actividad	98
Tabla 6. EPP para realizar esta actividad	103
Tabla 7. EPP para realizar esta actividad	106
Tabla 8. EPP para realizar esta actividad	109
Tabla 9. EPP para realizar esta actividad	118
Tabla 10. EPP para realizar esta actividad	121
Tabla 11. EPP para realizar esta actividad	124
Tabla 12. EPP para realizar esta actividad	130
Tabla 13. EPP para realizar esta actividad	133
Tabla 14. EPP para realizar esta actividad	138
Tabla 15. EPP para realizar esta actividad	142
Tabla 16. EPP para realizar esta actividad	145
Tabla 17. EPP para realizar esta actividad	148
Tabla 18. EPP para realizar esta actividad	150
Tabla 19. EPP para realizar esta actividad	157
Tabla 20. Limite normal de la carga en libras	170
Tabla 21. Numero de clips de acuerdo al diámetro	171
Tabla 22. Limite normal de la carga en miles de libras	171
Tabla 23. De desgaste	172
Tabla 24. Requisitos legales, normas técnicas y estándares internacionales para los equipos básicos de perforación. Preventoras	337

RESUMEN

Título: MANUAL PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y CORRECTA REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES OPERACIONALES INVOLUCRADAS EN LA ETAPA DE PERFORACIÓN EN LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO*

Autores: Sergio Steven Tarazona Rueda
Luisa Fernanda Mantilla Villalobos**

Palabras Claves: Accidentes petroleros, Perforación, Manual, Operaciones en perforación, Seguridad.

Descripción:

Una de las principales causas raíz de accidentes en las operaciones de perforación de pozos petrolíferos es la falta de estandarización en los procedimientos operacionales, así como la especificación paso a paso de cómo realizar los mismos. En consideración con lo anterior, el presente documento describe, estandariza, y consolida los procedimientos operacionales de las diferentes operaciones y procedimientos propios de la perforación, así como la especificación y normativa mínima para la construcción de una locación petrolera, del mismo modo que plantea unos parámetros básicos para la ubicación de todos los elementos que componen un taladro de perforación en una locación, y completa su contenido con un capítulo en el cual se estandarizan procesos de control de pozo, así como la descripción e manera específica del sistema de control de pozo y cada uno de sus componentes.

Teniendo en cuenta los procedimientos y el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo, es posible aplicar mayor control operativo, instruir a los trabajadores en la prevención de incidentes y accidentes de trabajo generados por errores humanos o por falta de instrucción, propiciar una fácil comprensión de las operaciones a desarrollar, aplicar controles y medidas de seguridad, de tal modo que permitan mitigar los riesgos a los cuales el personal está expuesto.

De acuerdo al estudio realizado la aplicabilidad del manual en la industria actual del petróleo, es completamente viable, y más que viable, es necesaria la implementación e este tipo de herramientas. La constante tasa de accidentalidad en la industria, generalmente es por la falta de conocimiento, y las escasas fuentes bibliográficas para que la persona involucrada en la etapa de la perforación, se instruya de la manera correcta de realizar su trabajo.

* Trabajo de grado

** Facultad de ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Director: Ing. Oscar Fernando López

ABSTRACT

TITLE: HANDBOOK FOR THE PREVENTION OF ACCIDENTS AND PROPER CONDUCT OF OPERATIONAL ACTIVITIES INVOLVED IN THE STAGE OF DRILLING OIL INDUSTRY *

Authors: Sergio Steven Tarazona Rueda
Luisa Fernanda Mantilla Villalobos **

Keywords: Oil Accidents, Drilling, Manual, Drilling Operations and Security.

Description:

One of the main root causes of accidents on drilling of oil wells is the lack of standardization in operational procedures and specification step by step how to perform them. In consideration of the foregoing, this document describes, standardizes, and consolidates the operational procedures of the different operations and procedures of drilling, as well as specification and minimum standards for the construction of an oil lease, just as it poses basic parameters for the location of all the elements of a drilling rig on field, and complete its contents with a chapter in which well control processes are standardized, and the description and specific manner well control system and each of its components.

Taking into account the procedures and diagnosis of working conditions or risk factors review, you can apply greater operational control, instruct workers in preventing incidents and accidents caused by human error or lack of instruction, foster easy understanding of operations to develop, implement controls and security measures, thereby to mitigate the risks to which workers are exposed.

According to the study the applicability of the manual oil industry today, it is completely feasible, and more than feasible, implementation and such tools is necessary. The constant rate of accidents in industry generally is lack of knowledge, and limited literature for the person involved in the process of drilling, instructed in the correct way to do your job sources.

* Work degree

** Physicochemical Faculty of Engineering. School of Petroleum Engineering. Director: Mr. Oscar Fernando López.

INTRODUCCIÓN

Un plan de seguridad industrial en una empresa es fundamental para el correcto desarrollo de la misma; Una empresa insegura es una bomba de tiempo al fracaso. Toda estrategia de seguridad debe seguir los cuatro ítems fundamentales en un proceso de gestión: Planificación, organización, coordinación, y control. Del buen desarrollo de estos cuatro aspectos depende en gran parte la manera en la cual los integrantes de la empresa puedan cumplir un programa para beneficio individual y grupal.

La industria petrolera es una industria de alto riesgo, lo cual hace que las compañías petroleras sean muy responsables y presten mucha atención al correcto desarrollo de las actividades que el oficio requiere.

En actividades tales como la perforación, el riesgo de que ocurra un accidente es muy alto, debido a que esta actividad involucra zonas peligrosas en todos los sentidos, desde estar ubicados en lugares en los cuales la naturaleza aporta innumerables factores de riesgo, pasando por manejo de maquinarias e implementos que manejan altas tensiones, o mecánicamente imponentes, así como labores humanas de alto riesgo.

Un accidente ante los ojos de un buen plan de seguridad jamás ocurriría si ninguno de los ítems y maneras de actuar fallan en el proceso (salvo una catástrofe natural). De ahí que es necesaria la implementación de un manual que muestre la manera correcta de realizar las operaciones en la perforación, para que sirva como instrumento base del correcto desarrollo de los trabajos requeridos en esta etapa, así como para guiar el comportamiento humano al desarrollar los mismos.

La idea principal para desarrollar este manual es la de tener un libro de referencia útil a la industria que abarque dos de las más importantes macro etapas del proceso del petróleo, y así mostrar la manera adecuada en la cual se deben ubicar y diseñar los espacios de trabajo en campo, así como la correcta realización de cada una de las actividades que se ven involucradas en los oficios cotidianos de un trabajador en la perforación de un pozo Para tener como base una guía que les permita realizar los trabajos y procedimientos de manera muy práctica evitando todo tipo de riesgo que pueda conllevar a un accidente

1. CONCEPTOS Y FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

1.1 SALUD OCUPACIONAL

Se entenderá en adelante como seguridad y salud en el trabajo, definida como aquella disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones del trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo, así como la salud en trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones.¹

La salud ocupacional comprende los siguientes programas dentro de los cuales se encuentra la seguridad industrial. Todos con el fin de lograr un ambiente de trabajo más seguro, disminuir los riesgos y los accidentes o lesiones, así como las enfermedades laborales.²

Programa MEDICINA DEL TRABAJO

Programa HIGIENE INDUSTRIAL

Programa PROTECCION CONRA CAIDAS

Programa MEDICINA PREVENTIVA

Programa SEGURIDAD INDUSTRIAL

COPASO

¹ Ley 1562 de Julio de 2012 "POR LA CUAL SE MODIFICA EL SISTEMA DE RIESGOS LABORALES Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES EN MATERIA DE SALUD OCUPACIONAL"

² Resolución 1016/89

1.1.1 Medicina preventiva. Conjunto de actividades médicas y diagnósticas destinadas a detectar tempranamente alteraciones de salud en el trabajador con el fin de generar actividades de promoción y prevención para mejorar la salud del trabajador

La medicina preventiva comprende los siguientes objetivos:

- Exámenes de Ingreso y Egreso
- Exámenes Periódicos Ocupacionales
- Seguimiento a Clasificación de Enfermedades
- Implementación Estadística Control Epidemiológico
- Desarrollo del Sistema de Vigilancia Epidemiológica
- Clasificación y Registros de Accidentalidad Laboral
- Protocolos de Evaluación de Enfermedad Profesional
- Evaluación de Puestos de Trabajo

1.1.2 Medicina del trabajo. Conjunto de actividades para garantizar óptimas condiciones de bienestar físico, mental y social de las personas, protegiéndolos de los factores de riesgo ocupacionales, ubicándolos en un puesto de trabajo acorde con sus condiciones psico-físicas y manteniéndolos en aptitud de producción laboral.

La medicina del trabajo comprende los siguientes objetivos:

- Evaluaciones médicas
- Diagnósticos de salud y seguimientos
- Seguimiento a Clasificación de Enfermedades
- Primeros Auxilios
- Control y seguimiento del ausentismo laboral
- Capacitación en salud y trabajo
- Visitas a puestos de trabajo

- Bases de datos e información general de estados de salud de trabajadores.

1.1.3 Higiene industrial La Higiene industrial es la disciplina dedicada al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores y agentes ambientales originados en o por el lugar de trabajo, que puedan causar enfermedad laboral, incapacidad e ineficiencia, por cada uno de los trabajadores.

Los principales objetivos de la higiene industrial son:

- Identificar y evaluar mediante estudio ambientales periódicos, los agentes y factores de riesgos del trabajo que afecten o puedan afectar la salud de los trabajadores.
- Determinar y aplicar las medidas para el control de riesgos de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo y verificar periódicamente su eficiencia.
- Estudios preliminares de cada uno de los agentes contaminantes ambientales, de acuerdo al panorama de riesgos. - En coordinación con ARL se realiza mediciones de ruido e iluminación.
- Aplicar correctivos en el siguiente orden de actuación: en la fuente, en el medio y de no ser posible eliminarlos en los anteriores se hará en el individuo.
- Estudios anuales de seguimiento a fin de conocer la predominación y evolución de los agentes contaminantes.

1.1.4 Ambito de la higiene industrial

Reconocimiento de riesgos

Se estudian los lugares de trabajo y analizan los procesos productivos, con el fin de detectar los riesgos e identificar agentes físicos, químicos o biológicos.

Evaluación ambiental

Profesionales especializados evalúan los riesgos presentes en los ambientes de trabajo con el fin de determinar en cantidad y magnitud la presencia de un agente de riesgo.

Control de riesgos

Detectados y evaluados los riesgos, un equipo profesional altamente especializado definirá las medidas de prevención y control de riesgos, orientadas a eliminar el riesgo en la fuente de origen, Controlar su propagación y proteger al trabajador.

1.1.5 Prevención y protección contra caídas en alturas Establecer las medidas necesarias para la identificación, evaluación y control de los riesgos asociados al trabajo en alturas, garantizar que los sistemas y equipos de protección contra caídas cumplan con los requerimientos de la resolución.

Se deben establecer e implementar las medidas de seguridad de los elementos de protección para las actividades correspondientes, brindar la capacitación a los diferentes trabajadores de acuerdo a su actividad y niveles de trabajo.

Realizar los exámenes ocupacionales para la selección de los trabajadores que desarrollaran trabajos en altura y su correspondiente seguimiento para garantizar su actitud física.³

1.1.6 Seguridad industrial. La Seguridad industrial comprende el conjunto de técnicas y actividades destinadas a la identificación, valoración y al control de las causas de los accidentes de trabajo.

³ Resolución 1409 de 2012

Los objetivos principales de la seguridad industrial son:

- Establecer normas y procedimientos de seguridad y operación.
- Definir e implementar la demarcación y señalización requerida en las áreas.
- Establecer y evaluar los programas de inspección.
- Establecer programas de orden, aseo y limpieza.
- Establecer y evaluar los programas de mantenimiento.
- Investigación y análisis de accidentes⁴
- Establecer los planes y programas de emergencia ocupacional y de atención de desastres (ambientales y otros).
- Evitar lesiones y muerte por accidentes, cuando ocurre accidentes hay una pérdida de potencial humano y con ello una disminución de la productividad.
- Reducción de los costos operativos de producción
- Mejorar la imagen de la empresa, por ende la seguridad del trabajador, influyendo esto en un mayor rendimiento en el trabajo.

1.1.6.1 Beneficios de la seguridad industrial

- Control de lesiones y enfermedades profesionales a los trabajadores.
- Control de daños a los bienes de la empresa como instalaciones y materiales.
- Menores costos de seguros e indemnizaciones.
- Control en las pérdidas de tiempo
- Menor rotación de personal por ausencias al trabajo o licencias médicas.
- No se pierde tiempo en cotizaciones para remplazo de equipos.
- Involucramiento, liderazgo, imagen.
- Continuidad del proceso normal de producción.

⁴ Res. 1401 de 2007

Tabla 1. Colores para señales de seguridad

Nombre del color	Significado	Ejemplos
Rojo	Prohibición, parada e incendio	Señal de prohibición equipos contra incendio y ubicación
Verde	Condiciones de seguridad	Medios de escape, ubicación, equipos de emergencia y primeros auxilios
Amarillo	Precaución zona de peligro	Indicadores de riesgo, equipos energizados, fuego, explosión, tóxicos, corrosión
Azul	Obligación	Obligación de usar equipos de protección personal, indicaciones obligatorias.

Fuente: Norma técnica NTC Colombiana 1461

1.2 AMBIENTES DE TRABAJO.

1.2.1 Acción insegura Las acciones inseguras se definen como cualquier acción (cosas que se hacen) o falta de acción (cosas que no se hacen) que puede ocasionar un accidente.

La acción insegura tiene una explicación; la cual se ha denominado Factor Personal, y se desarrolla en el trabajador.

1.2.2 Factor personal Se ha denominado Factor Personal al hecho que lleva a la persona a cometer una acción insegura. A este factor se orientará principalmente la acción de prevención.

Estos se han clasificado en tres tipos:

- Falta de conocimiento o de habilidad
- Las actitudes indebidas

- Incapacidad física o mental

1.2.2.1 Falta de conocimiento o de habilidad Se produce cuando a la persona no se le ha enseñado o no ha practicado lo suficiente (ejemplo: Operar sin conocimiento).

1.2.2.2 Las actitudes indebidas Se producen cuando la persona trata de ahorrar tiempo, evitar esfuerzos, evitar incomodidades y, en resumen, cuando la actitud hacia su propia seguridad y la de los demás no es adecuada (Ejemplo: jugar al trabajar).

1.2.2.3 Incapacidad física o mental No tener la salud física o mental adecuada para realizar un trabajo (Ejemplo: no escuchar bien).

1.2.3 Control del factor personal El control de estos factores personales se puede hacer por entrenamiento, controles médicos y otras prácticas de buena administración.

1.2.4 Condiciones inseguras Las condiciones inseguras se definen como cualquier condición del ambiente que puede contribuir a un accidente.

Tal como en las acciones inseguras existen factores personales que las hacen aparecer; en las condiciones inseguras existen causas que las hacen aparecer.

1.2.5 Control de las condiciones inseguras La existencia de normas inadecuadas de trabajo, por cambio de condiciones en los lugares de trabajo, cambios de procesos o de equipos, puede originar condiciones inseguras.

1.3 ACCIDENTES DE TRABAJO

- “Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.”
- “Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo.”⁵
- “Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador.”
- “También se considera accidente de trabajo el ocurrido durante el ejercicio de la función sindical aunque el trabajador se encuentre en permiso sindical siempre que el accidente se produzca en cumplimiento de dicha función.”
- “También es accidente de trabajo el que se produzca por la ejecución de actividades recreativas, deportiva o cultural, cuando se actué por cuenta o en representación del empleador o de la empresa usuaria cuando se trate de trabajadores de empresas de servicios temporales que se encuentren en misión.”⁶

1.3.1 Clases de accidentes que pueden presentarse son:

Accidentes con daño al material y pérdida de tiempo

Accidente con daño al material, lesión al operario y pérdida de tiempo.

Accidente sin daño al material y con pérdida de tiempo.

Accidente sin daño al material con lesión al operario y pérdida de tiempo.

Accidente con daño al material, daño a la máquina, lesión al operario y pérdida de tiempo.

⁵ Tomado de la decisión 584 de la (CAN) (Comunidad Andina de Naciones)

⁶ Res. 1401 de 2007.

Se puede hacer toda clase de combinaciones según los daños a los diferentes elementos pero siempre la pérdida de tiempo será el elemento común en todos los accidentes.

HOMBRE: Toda lesión, es únicamente uno de los posibles resultados del accidente.

MATERIALES: el accidente puede causar daño, en la materia prima, productos en elaboración o productos terminados.

MAQUINARIAS: Son en general graves y costosas; pueden hasta paralizar toda una producción.

EQUIPOS: Edificios, instalaciones, grúas, equipo auxiliar, herramientas etc., pueden resultar gravemente afectados.

TIEMPO: La pérdida de tiempo se halla presente en todos los accidentes.

1.3.2 Siete puntos claves en un accidente

- 1 Tomar el control
- 2 Atención con primeros auxilios y solicitar ayuda
- 3 Controlar y evitar accidentes secundarios
- 4 Recolectar fuentes de evidencia
- 5 Evitar que las evidencias se alteren
- 6 Investigar potencial de perdida
- 7 Notificar a los ejecutivos correspondientes

1.4 LESIÓN

1.4.1 Diferencia entre accidente y lesión. Las lesiones son uno de los resultados de los accidentes; de modo que el accidente en si no produce lesión sino en ocasiones determinadas.

El accidente puede prevenirse, la lesión o cualquiera de los resultados del accidente resultan difíciles de controlar.

1.4.2 Lesiones y seguridad. Las lesiones son un excelente medio para determinar el grado de seguridad de una empresa, para ello es necesario conocer en qué frecuencia ocurren y la gravedad de esas lesiones.

Para estudiar los conceptos de frecuencia y gravedad se tendrá en cuenta solo las lesiones que producen incapacidad por más de un día.

1.4.3 Frecuencia de las lesiones Llamado también Índice de Frecuencia de lesiones Incapacitantes. Se lo define como el número de lesionados con incapacidad de cualquier tipo, por cada millón de horas-hombre de exposición al riesgo.

F = Número de casos con lesiones x 1000000 / horas hombre trabajadas

Para una mejor comprensión lo ilustramos mediante el siguiente ejemplo: En una fábrica donde trabajan 100 hombres, el año pasado se lesionaron 10 obreros: si semanalmente se trabajan 40 horas y el año laboral se considera de 50 semanas, halle el índice de frecuencia e interprétalo.

$$F = 10 \times 1000000 / 2000 \times 100 = 50$$

$$\text{Número de casos con lesiones} = 10$$

Número de horas – hombre trabajadas = 100×200 horas = 2000000

Interpretación: Significa que durante el año los trabajadores de la fábrica padecieron lesiones que provocaron pérdida de tiempo a razón de 50 horas por cada (1000000) millón de horas trabajadas. Otra forma de entenderse es que esa fábrica un (1) obrero de cada 10 resulta lesionado cada año.

Este corresponde a un índice de frecuencia de 50 siempre que cada obrero trabaje un promedio de 200 horas al año.

1.4.4 Gravedad de la lesión Se le llama también Índice de severidad y relaciona la gravedad de las lesiones con el tiempo de trabajo perdido.

Este índice se hace indispensable, pues el de Frecuencia indica solamente el número de accidentes y no la importancia de las lesiones.

Para el índice de Frecuencia tiene la misma importancia, un accidente que cause la pérdida de una jornada de trabajo como la muerte de un trabajador.

La importancia del Índice de gravedad radica no solo en las consecuencias de las lesiones sino en el tiempo perdido y el menor o mayor costo que esto significa.

Por lo tanto, se llamará Índice de Gravedad a la relación existente entre el total de días perdidos debidos a los accidentes y el total de horas-hombre de exposición al riesgo.

Se multiplica por un millón como constante para facilitar el cálculo. **G = Pérdida de tiempo en días x 100000 / Horas – hombre**

Si como consecuencia de un accidente se produce una lesión que provoca una incapacidad permanente total, parcial o la muerte del trabajador, el tiempo que se computa se toma de valores de tablas internacionales (tabla días – cargo). Así por ejemplo, la muerte se computa como una pérdida de 6000 días. Otras incapacidades permanentes tienen valores menos variables según sea el daño permanente.

1.4.5 Lesiones más comunes Las lesiones más comunes que afectan a las víctimas de accidentes son:

- Heridas o lesiones abiertas: cortadas, laceraciones.
- Lesiones cerradas: contusiones, esguinces, luxaciones.
- Lesiones que producen heridas abiertas o cerradas.
- Peligro de la herida: hemorragia, infección.
- Asfixia
- Intoxicaciones y envenenamientos.
- Pérdida del conocimiento y shock.

1.5 CAUSAS GENERALES DE ACCIDENTES.

Hay mucha confusión en el uso de la palabra “causa” aplicada a los accidentes. Para el prevencionista, la causa de un accidente consiste en los defectos, en los actos, o en la falta de actos, que deban corregirse para evitar que el accidente se repita. Términos tales como manejo de materiales, caída, etc. Empleadas para designar causas de accidentes, en realidad no son causas son fuentes de accidentes y lesiones.

El análisis y clasificaciones de las causas de los accidentes suministran al encargado de seguridad datos que pueda emplear para localizar y corregir las

causas de los accidentes. Cada punto esencial de información acerca del accidente se clasifica como factor de accidente.

Estos factores se agrupan dentro de seis (6) clasificaciones principales.

1.5.1 El agente El agente es el objeto más estrechamente relacionado con la lesión, y que, en general, podría haber sido protegido o corregido en forma satisfactoria. Algunos agentes se mencionan a continuación:

- Maquinas (torno, sierras, taladro, pulidora...)
- Generadores de movimiento y bombas (Motor, compresor, ventilador).
- Elevadores (de carga, de pasajeros).
- Aparatos de alzar (grúa, malacate...).
- Vehículos (de motor, ferrocarriles, barcos, aviones).
- Aparatos de transmisión de fuerza mecánica (poleas, flecha principal, correas).
- Aparatos eléctricos, herramientas, manuales, sustancias químicas, sustancias inflamables, superficie de trabajo, sustancias inflamables (petróleo...)
- Estos entre muchos otros son los agentes de un accidente.

1.5.2 Parte del agente La “parte del agente” es aquella que se encuentra más estrechamente relacionada con la lesión y que, en general, podía haber sido debidamente protegida o evitada. Por supuesto es casi infinita la lista de las “partes del agente”. En una máquina tan sencilla como es un taladro se consideran como partes del agente, el mandril, la broca, el árbol, la polea, el engranaje, etc.

1.5.3 La condición mecánica insegura La condición mecánica insegura es aquella que figura en el agente de que se trate y podría haber sido protegida o evitada. Tales condiciones se pueden agrupar así.

- Agentes protegidos en forma deficiente.
- Agente defectuosos (ásperos, resbaladizos).

- Arreglos o procedimientos peligrosos en el agente de que se trate, sobre el o a su alrededor (sobrecarga, congestionante).
- Iluminación inadecuada (reflejos, luz insuficiente).
- Ropa o revestimiento inseguro (falta de guantes, botas, ropa suelta).
- Ventilación inadecuada.

1.6 TIPO DE ACCIDENTE

El tipo de accidente es la manera como se establece el contacto entre las personas y el objeto o sustancia, la exposición o el movimiento de la persona lesionada, que da por resultado de la lesión.

Los tipos de accidentes se clasifican así:

COLISIÓN: Se refiere generalmente a los contactos con objetos agudos o ásperos que dan como resultado cortadura y/o desgarramientos.

GOLPE: Objetos que caen, desplazan se deslizan o se mueven.

PRENSADO: Dentro de, sobre, o entre uno o varios objetos.

CAÍDA DE UN MISMO NIVEL.

CAÍDA DE UN NIVEL A OTRO.

RESBALAR (NO CAER) O HACER ESFUERZO EXCESIVO QUE DA RESULTADO DISLOCAMIENTO, HERNIA, ETC.

EXPONERSE A TEMPERATURAS EXTREMAS lo que da por resultado quemaduras, escaldaduras, congelamiento, agotamiento por el calor, insolación, inhalación, observación, ingestión (asfixia, envenenamiento, ahogamiento etc...), pero excluyendo el contacto con temperaturas extremas. Contacto con la corriente eléctrica (que da como resultado electrocución, el choque etc.)

1.7 ACTO INSEGURO

El acto inseguro es la violación de un procedimiento comúnmente aceptado como seguro, lo que provoca determinado tipo de accidentes.

He aquí ejemplos de actos inseguros:

- Realizar una operación sin estar autorizado para ella, no obtener la autorización necesaria o no avisar que se va a realizar esa operación.
- Realizar una operación o trabajar a velocidad insegura (con demasiada lentitud o con demasiada prontitud).
- Empleo de equipos inseguros, empleo de manos en lugar de herramientas o empleo de equipo en forma peligrosa.
- Trabajar sobre equipo en movimiento o sobre equipo peligroso.
- Distraer, molestar, insultar, sorprender (reñir, bromear).
- No usar implementos o dispositivos para la protección personal.

1.8 “FACTOR PERSONAL INSEGURO” O ACTITUDES INSEGURAS

El factor personal inseguro es la característica mental o física que permite o provoca determinado acto inseguro. A continuación tenemos algunos ejemplos.

- Falta de conocimientos o práctica.
- Defectos físicos (de la vista, del oído, fatiga, hernia, corazón débil).

- Falta de interés.
- Indiferencia hacia la seguridad y las normas.
- De los 6 principales factores de accidentes, tres (3) son de la mayor importancia en la determinación de la causa del accidente.
- En casi todos los casos intervienen esos tres factores y son:
- La condición mecánica o física insegura.
- El acto inseguro
- El factor personal inseguro.

Varios de esos factores invariablemente intervienen en algo inevitable: La lesión.

1.9 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Los accidentes y lesiones son el resultado de una combinación de riesgos materiales e conducta errónea, generalmente de parte de la víctima del accidente. Si pudiera eliminarse el factor riesgo y al mismo tiempo se pusiera en vigor una norma de conducta exenta de errores, no habría accidente.

Por lo tanto un programa de prevención de accidentes estará basado en las medidas de ingeniería para controlar los riesgos o medidas inseguras del trabajo, y en las medidas para controlar el acto inseguro o de conducta del trabajador.

1.10 MEDIDAS DE INGENIERÍA

Se refiere a todas las precauciones y medidas que se deben adoptar para eliminar cualquier factor material de riesgo, se fundamenta principalmente en los siguientes aspectos

1.10.1 Orden y limpieza El desorden de las instalaciones de las fabricas es uno de los factores principales que provocan accidentes; por lo tanto todo procedimiento para instaurar el orden y limpieza dentro de la planta contribuirá grandemente a reducir el número de accidentes.

1.10.2 Protección de máquinas. Ya que la eliminación de riesgos materiales constituye uno de los requisitos para que se obtenga un funcionamiento seguro y de primera calidad, la atención que se presta a la colocación de protecciones en las maquinas suministran un índice útil de los conocimientos de los agentes de las instalaciones de la fábrica o cerca de la prevención de accidentes.

Por ser las maquinas en donde se producen un elevado número de accidentes, las protecciones inadecuadas o la falta de ellas indican que la probabilidad que ocurran accidentes graves es muy alta.

1.11 MEDIDAS PARA CONTROLAR ACTOS INSEGUROS

Todo establecimiento industrial debe adoptar por lo menos las siguientes prácticas concretas cuyo propósito principal es fomentar la seguridad y la conducta apropiada de los trabajadores con el fin de reducir al mínimo el número de accidentes. Por supuesto, la amplitud de cada una de estas actividades depende de factores tales como la rama de la industria de que se trate, el número de obreros empleados y el grado de riesgos inherentes.

A continuación mencionamos tales actividades.

Colocación

Se debe prestar atención a las condiciones físicas y mentales del solicitante de un empleo; para esto se dispone de normas adecuadas que sirven de guías en la

colocación de los obreros indicados a las labores que han sido sometidas a análisis de seguridad.

Sin embargo toda asignación de labores debe ser provisional y sujeta a la valoración que se haga de la labor desempeñada por el obrero hasta que quede perfectamente establecido que es esta para desempeñarla en forma satisfactoria. Esto debe hacerse ya que ningún método de colocación es completamente digno de confianza. Adiestramiento

En seguridad industrial, es el proceso de desarrollar la aptitud del empleo de métodos seguros de trabajo y la aplicación de prácticas seguras, durante el desempeño de las labores. El adiestramiento del nuevo obrero debe iniciarse desde el momento mismo en que se le empieza a ocupar. Lo primero que debe hacerse es suministrarle los informes generales acerca de seguridad que debe conocer para poder trabajar en el Establecimiento de que se trate. Cuando se le asigna determinada labor es preciso adiestrarlo en los métodos de seguridad que debe seguir para desempeñarle satisfactoriamente.

A este respecto conviene hacer hincapié en que decir a un obrero lo que debe hacer no equivale a adiestrarlo. La gente aprende a hacer las cosas por medio de la práctica, por lo tanto el adiestramiento del obrero nuevo, debe usar el siguiente método.

- Decirle al obrero lo que debe hacer.
- Mostrarle como lo debe hacer.
- Dejarlo que lo haga.
- Corregirlo hasta cuando lo haga bien.
- Vigilarlo para cerciorarse de que continúa haciéndolo bien.

Educación

Es el proceso de ampliar y aumentar los conocimientos acerca de la seguridad, con el objeto de desarrollar conciencia de la importancia de eliminar los accidentes y una actitud vigilante que permite reconocer y corregir condiciones y prácticas que pueden provocar lesiones.

Existen muchos métodos aceptados para ampliar los conocimientos del trabajador acerca de la seguridad. Estos métodos comprenden cursos organizados de educación, cursos cortos, conferencias, películas, propaganda, afiches, lemas, boletines, periódico etc.

Estímulos e incentivos

Dirigidos a que el trabajador afiance su conciencia de seguridad y realice siempre su trabajo en condiciones seguras. Es muy importante saber escoger los incentivos y conocer exactamente que requieren los trabajadores. (Deseo de evitar pérdidas personales, deseo de tomar la iniciativa, deseo de sobresalir, deseo de recompensa...) para alcanzar los resultados esperados.

Medidas Disciplinarias

Se aplican cuando los métodos anteriores no dan los resultados esperados. Constituyen un recurso poco grato, aun cuando en ocasiones es necesario. Sin embargo el interés de la empresa en cuanto a medidas de ingeniería y la elevación cultural y técnica del trabajador debe disminuirlas hasta hacerlas innecesarias.

Casos como los de un trabajador que se presenta ebrio al trabajo, las burlas, chanzas, riñas, fumar en lugares de peligro son situaciones que merecen sanciones disciplinarias para que se recuerde y no vuelvan a presentarse.

1.12 ENFERMEDAD LABORAL

Es la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno nacional, determinara, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacionales será reconocida como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes.⁷

1.13 RIESGOS DEL TRABAJO

El primer cambio habido en siglos de la naturaleza de los riesgos e el trabajo, surgió como resultado de la introducción del vapor como fuerza motriz para accionar las distintas maquinas. Después vino la electricidad cuyo empleo dio lugar a nuevos riesgos. La índole de riesgos también cambio cuando el carbón cedió lugar al gas y al petróleo; el motor de combustión interno también hizo surgir nuevos peligros.

La continua difusión de la mecanización y la creciente variedad de productos espacialmente químicos, utilizados, multiplicaron aún más los problemas de protección.

Los últimos riesgos aparecidos son los derivados de las radiaciones, la energía atómica, nuclear y posiblemente seguirán habiendo riesgos nuevos, aumentando los existentes a medida que avanza la exploración y descubrimientos de nuevas fuentes de energía.

⁷ Ley 1562 del 11 de julio de 2012

1.13.1 Clasificación general de los riesgos Desde el punto de vista del origen y de su acción, podemos clasificar los riesgos en los siguientes grupos:

1. Riesgos químicos
2. Riesgos físicos
3. Riesgos Biológicos
4. Riesgos mecánicos
5. Riesgos físico – químicos
6. Riesgos generales
7. Riesgos humanos

Los seis primeros los podemos clasificar como productos del medio ambiente y el último como consecuencia de las condiciones humanas inseguras.

Riesgos químicos

Son los riesgos originados por el manejo o exposición a elementos químicos venenosos y corrosivos que atacan directamente al organismo humano. Las causas o fuentes que ocasionan los riesgos químicos pueden presentarse según su estado en sólidos, líquidos y gaseosos.

Sólidos

En su estado sólido podemos considerar los sólidos como tales y sólidos en dispersión.

Como ejemplo de los primeros: La soda caustica, cuyos efectos al contacto con cualquier parte del cuerpo son de irritación que pueden llegar a la abrasión; el sodio en estado natural puede producir que madura etc.

Los segundos provienen de la trituración, molienda o crepitación de elementos sólidos convertidos en polvos o en humos.

Polvos

Según la naturaleza de donde provienen las partículas, el tamaño, la velocidad de sedimentación y la concentración en el aire, puede causar diversos efectos.

Irritaciones

Como las producidas por azufre, carbonato sódico.

Intoxicaciones Sistemáticas

Como las producidas por plomo o cadmio.

La intoxicación con plomo se llama saturnismo sus síntomas comienzan por trastornos digestivos, anemias, parálisis parciales, encías azuladas y puede producir la muerte. El cadmio puede causar edema pulmonar.

Alergias

La generalidad de las partículas produce afecciones diversas según la sensibilidad individual. Dermatitis ocupacional, especialmente los polos alcalinos y de resinas que contienen formaldehído.

Humos

Pueden causar intoxicaciones crónicas como las producidas por vapores de plomo cuyos efectos son similares a los del polvo, o por el cadmio y humos nitrosos con las soldaduras, cuyo efecto se produce ocasionando irritaciones del sistema respiratorio y edema pulmonar. Los humos de zinc causan intoxicación aguda llamada fiebre metálica.

Líquidos

Algunas sustancias especialmente causticas en sus estado líquido pueden ocasionar

Irritaciones y quemaduras

Como las causadas por cloro, amoníaco, o por álcalis como soda caustica, potasa o la cal viva.

Estas sustancias atacan especialmente los ojos y la piel. Sus emanaciones afectan las vías respiratorias.

Envenenamiento

Contraídos a través de la piel como el causado por el tetra etilo de plomo, que afecta el sistema nervioso central; los derivados del benceno y las anilinas que producen cefalea, vómitos, cólicos y dermatosis.

Enfermedades de la piel

Como cuarteamientos, erupciones, dermatosis e infecciones producidas especialmente por disolventes o detergentes fuertes.

Gaseosas

Los gases pueden ser:

Asfixiantes comunes

Como el gas carbónico ($C O_2$) o el nitrógeno (N_2) que elimina la cantidad de oxígeno, en el aire ambiental necesario para la respiración normal.

Asfixiantes químicos

Como el monóxido de carbono (CO) o el ácido clorhídrico.

Riesgos físicos

- Son debidos entre otras fuentes a:
- Temperatura y humedad no equilibradas o extremas

- El calor excesivo produce sudoración (deshidratación, dehidratación), disturbios de la circulación de la sangre, insolación y calambres.
- El frío excesivo produce lesiones cutáneas, helamiento, calambres.
- Cuando hay cambios bruscos de temperatura se producen disturbios del aparato circulatorio (cambios en la presión sanguínea).

Energía radiante

Producida por las radiaciones del espectro electromagnético:

- Rayos ultravioleta: Producen irritaciones, quemaduras, inflamaciones conjuntivas.
- Los rayos infrarrojos: Afectan los ojos y producen las molestias propias del aumento de temperatura; los rayos x son de los más nocivos por su gran poder de penetración; Producen quemaduras, necrosis.
- Los rayos Gama: Son todavía de mayor penetración pero su uso en la industria es muy limitado.

Fuera de las radiaciones invisibles consideradas anteriormente debemos considerar las radiaciones visibles que constituyen la iluminación, la cual se convierte en un riesgo cuando su cantidad según el tipo de trabajo es inadecuada o cuando su cantidad o su calidad son deficientes.

La calidad consiste (cuando se trata de luz artificial) en que sea lo más semejante posible a la luz del sol, que sea uniforme, difusa que no produzca sombras ni destellos y que sea lo más indirecta posible.

El calor influye en la iluminación por su poder reflectivo. Además influyen en el ambiente de trabajo, por su aspecto psicológico como factor de seguridad. (Código de colores).

El ruido

Es un sonido no deseado o no molesto cuyos efectos dependen de la intensidad (más de 80 a 95 decibeles es peligroso) duración, o intermitencia y de la frecuencia o agudeza (Más 6000 ciclos/seg). Puede causar pérdida de la capacidad auditiva, dolor, tensión nerviosa e irritabilidad; además es causa de interferencia en las órdenes el trabajo transmitidos verbalmente en ambiente ruidoso.

Vibraciones y movimientos repetidos

Provoca fatiga y nerviosismo y puede hacer perder la sensibilidad, especialmente en los dedos, o interrumpir la normal circulación de la sangre o causar inflamaciones o afecciones en tendones, músculos y nervios.

Resistencia Eléctrica del hombre

La resistencia de la piel a la entrada de la corriente, para piel seca y rugosa varía de 100.000 ohm. Para la piel fría y húmeda de 100 a 500 ohm.

Resistencia de la piel a la salida de la corriente; La salida se realiza frecuentemente por los pies si el calzado está húmedo, la resistencia puede bajar hasta 200 ohm.

También influye el estado general de salud, el estado físico y el hecho de estar preparado o desprevenido al sufrir el choque.

Electricidad estática

Es producida por la fricción entre dos materiales no conductores o entre un conductor y otro no conductor.

En general estos materiales pueden ser un sólido o un líquido, un sólido y un gaseoso, dos líquidos o dos sólidos; Lo importante es que la electricidad que se

vaya generando por la fricción de las dos superficies se va a acumulando en la superficie que no es conductora.

Por esta razón el potencial eléctrico se va aumentando hasta conseguir voltajes altísimos capaces de hacer saltar una chispa a varios pies de distancia.

Riesgos mecánicos

Son los riesgos generados por:

Las herramientas de mano

Las herramientas mecánicas portátiles cuyo riesgo combina el accionamiento manual con la energía de la herramienta (neumático o eléctrica generalmente).

Las máquinas y equipos cuyo riesgo es de gran peligrosidad cuando no existen protecciones en los puntos de alimentación, las transmisiones de potencia o en los puestos de operación.

El almacenamiento y el manejo de materiales.

Riesgos generales

Son los riesgos originados por distribución inadecuada de las instalaciones, por desaseo y desorden.

Riesgos humanos

Son los riesgos propios de las actitudes inseguras.

Los riesgos por comportamiento humano inseguro ocurren en cada uno de los riesgos anteriormente vistos, pues en ellos está implícitamente involucrada la voluntad humana.

Control de riesgos

Como se vio, los riesgos que deba afrontar un trabajador son muchos y muy variados, según la clase de trabajo que esto desempeñe. A continuación se analizarán los principios generales del control de riesgos.

Identificación

Es la selección de los riesgos propios de cada sección, departamento, taller de una planta, basados en la clasificación general de riesgos dada anteriormente.

Valoración

Es necesario identificar el valor de la peligrosidad de cada riesgo de acuerdo principalmente a:

La cantidad, concentración o grado de peligro de cada riesgo determinándolo con los equipos apropiados y compararlo con las concentraciones máximas permisibles (sobre todo en cuanto a gases tóxicos y venenosos).

La forma de contacto o de exposición (vías de ingreso al organismo).

El tiempo de exposición: de acuerdo a la concentración se determina en que tiempo de exposición el riesgo comienza a ser nocivo (rayos X). La persona que usa lentes de contacto debe cuidarse de los destellos producidos por un equipo de soldadura ya que estos concentran la luz produciendo un daño mayor a los ojos.

Selección de las medidas de prevención

Se debe proceder primero atacando el riesgo en su origen y el mejor medio debe ser su eliminación total. Como esto es posible solo en varias ocasiones mediante el aislamiento, encerramiento, sustitución de productos, cambio de proceso o mediante el proceso e ventilación exhaustiva.

Si no se logra utilizar uno de estos procedimientos, entonces hay que atacarlo en su medio de contacto, como último recurso, mediante equipos de protección personal.

A través de estos propósitos se controlan los riesgos la EDUCACION E INSTRUCCIÓN del trabajador, y las MEDIDAS HIGIENICAS.

1.14 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EPP

El equipo de protección personal debe verse siempre como “última línea de defensa”. En la prevención de accidentes tanto el patrón como el trabajador deben percatarse de que la falla del dispositivo o el dejar de usarlo expone de inmediato a una persona al riesgo en cuestión.

El equipo de protección personal (EPP) establece la última barrera entre el trabajador y el riesgo, pero no lo elimina.

Este es solo un medio para el tratamiento de distintos riesgos.

El EPP debe usarse sólo después de haber evaluado la eliminación o reducción del riesgo mediante otras medidas razonables.

Tres son los factores que hay que tener en cuenta en lo que respecta al equipo de protección personal. Primero que todo es necesario establecer si existe la necesidad de él. En segundo debe tener en cuenta la selección del equipo: Para ello se debe estudiar el grado necesario de protección que proporciona así como la facilidad de aplicación se debe averiguar si bastará con una protección parcial, o la exposición es tan extrema o de tanta duración que reclama la protección completa

En tercer lugar encontramos el problema de que los trabajadores lleven el equipo de protección una vez se les haya asignado. Debe cuidarse que son medios para resolver este problema los siguientes puntos:

- Dar a entender al personal la necesidad de él.
- La facilidad y comodidad con que se le pueda llevar puesto al equipo en si mismo de estorbo para los procedimientos normales del trabajo.
- Sanciones disciplinarias que pueden utilizarse para influir en la actitud de los
- Trabajadores.
- Finalmente es necesario instruir al trabajador a quien se le entrega un equipo de protección permanente sobre el peligro que encierra el no usarlo.

Figura 1. EPP



Fuente: Seguridad industrial Norma OHSAS 18001:00

1.14.1 Clasificación La mejor manera de clasificar los equipos de protección personal es teniendo en cuenta las partes del cuerpo humano que han de protegerse y los diferentes riesgos que se deben tener presentes.

Así podemos asegurar los siguientes grupos:

- Protección de partículas, salpicaduras, contacto con sustancias o materiales calientes.
- Caída de objetos, golpes con objetos, contacto eléctrico, salpicaduras.
- Protección auditiva: insertores, auriculares, etc.
- Protección de los pies: zapatos, botas, etc.
- Protección de manos: guantes, manoplas, dedil, etc.
- Protección respiratoria: barbijos, semi-máscaras, máscaras, equipos autónomos, etc.
- Protección de caídas desde alturas.

Ropa de trabajo

La ropa de trabajo debe cumplir con el siguiente:

- Ser de tela flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones del puesto de trabajo.
- Ajustar bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas deben ser largas para evitar quemaduras en los brazos por salpicaduras.
- Eliminar y reducir en lo posible, elementos adicionales como bolillos, botones, partes vueltas hacia arriba, por razones higiénicas y para evitar enganches.
- No usar elementos que puedan originar un riesgo adicional de accidentes como ser: corbatas, bufandas, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos y otros.
- En casos especiales debe ser de tela impermeable, incombustible, de abrigo resistente a sustancias agresivas, mandiles, petos, chalecos, fajas, cinturones anchos y otros elementos que puedan ser necesarios.

Figura 2. Uso correcto del Overol



Fuente: Seguridad industrial Norma OHSAS 18001:00

Equipos protectores de la Cabeza

Las lesiones recibidas en la cabeza a causa de objetos que caen son especialmente importantes en ciertas ramas de la industria y en determinados trabajos

Entre los tipos de protección de cabeza podemos nombrar distintas clases:

- Clase A y B: Resistentes al agua y a la combustión lenta, a labores eléctricas.
- Clase C: Resistentes al agua y a la combustión lenta.
- Clase D: Son resistentes al fuego, son de tipo auto extingüibles y no conductores de la electricidad.

Los cascos deben cumplir con lo siguiente:

- Ser fabricados con material resistente a los riesgos inherentes a la tarea, incombustibles o de combustión muy lenta.
- Proteger al trabajador de las radiaciones térmicas y descargas eléctricas.

Figura 3. Uso correcto del casco



Fuente: Seguridad industrial Norma OHSAS 18001:00

Equipos de protección Visual

Los ojos es necesario protegerlos contra los distintos riesgos, tales como partículas sólidas a alta velocidad, polvos, chispas, salpicaduras de productos químicos en estado líquido especialmente; radiaciones térmicas y radiaciones lumínicas y ultravioletas.

Para que esto se cumpla los equipos de protección visual deben cumplir con o siguiente:

- Tener armaduras livianas, indeformables al calor, ininflamables, cómodas, de diseño anatómico y de probada resistencia y eficacia.
- Cuando se trabaje con vapores, gases o aerosoles, deben ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro, con materiales de bordes elásticos.
- En los casos de partículas gruesas deben ser como las anteriores, permitiendo la ventilación indirecta.

- En los demás casos que sea necesario, deben ser con monturas de tipo normal y con protecciones laterales, que puedan ser perforadas para una mejor ventilación.
- Cuando no exista peligro de impacto por partículas duras, pueden utilizarse anteojos protectores de tipo panorámico con armazones y visores adecuados.
- Las pantallas y visores deben ser libres de estrías, ralladuras, ondulaciones y otros defectos y ser de tamaño adecuado al riesgo.
- Se deben conservar siempre limpios y guardarlos protegiéndolos contra el roce.
- Las lentes para anteojos de protección deben ser resistentes al riesgo, transparentes, ópticamente neutras, libres de burbujas, ondulaciones u otros defectos y las incoloras transmitirán no menos del 89% de las radiaciones incidentes.
- Si el trabajador necesita cristales correctores, se le deben proporcionar anteojos protectores con la adecuada graduación óptica u otros que puedan ser superpuestos a los graduados del propio interesado

Figura 4. Uso correcto de las gafas de Seguridad



Fuente: Seguridad industrial Norma OHSAS 18001:00

Equipos de protección Auditiva

Figura 5. Equipos de Protección Auditiva



Fuente: Seguridad industrial Norma OHSAS 18001:00

Está presentándose cada vez mayor atención al problema del ruido excesivo en la industria. Cuando no es posible reducir el ruido a un valor aceptable debe llevarse protectores de oído. Los protectores de oído de uso general se clasifican en dos grupos; Los de tipo tapón o insertos, y los de tipo capa de orejera. Es de advertir que esta clase de equipo de protección es de uso muy reducido en la industria del petróleo en Colombia. Sólo algunas pocas compañías utilizan el auditivo copa de oreja.

Tipo tapón o insertos

El protector se inserta en el conducto del oído y varía considerablemente tanto en su forma como en su material.

Los materiales más usados son: gomas, plástico blando o duro, cera y algodón.

Los protectores de goma y plástico son los que gozan de más popularidad debido a que son fáciles de mantener limpios. Son baratos y dan buenos resultados.

Es importante que los tapones para el oído no contengan partes o piezas que puedan desprenderse y penetrar en el oído debido a que un golpe recibido a un lado de la cabeza pueda ocasionar el desprendimiento de una de ellas con el consiguiente daño al tímpano o el oído medio.

Tipo Orejera

Estos protectores cuben el oído externo para que constituyan una barrera acústica. Si se los ajusta y usa debidamente disminuirán en 20 a 35 decibeles el ruido que llega hasta el oído, comprendido dentro de las frecuencias importantes del sonido.

Protección de las extremidades

Figura 6. Protección de Extremidades



Fuente: Seguridad industrial Norma OHSAS 18001:00

Deben cumplir con lo siguiente:

- Cuando exista riesgo capaz de determinar traumatismos directos en los pies, deben llevar puntera con refuerzos de acero.
- Si el riesgo es determinado por productos químicos o líquidos corrosivos, el calzado debe ser confeccionado con elementos adecuados, especialmente la suela.
- Cuando se efectúen tareas de manipulación de metales fundidos, se debe proporcionar un calzado que sea aislante.

Protección de manos

- Deben cumplir con lo siguiente:
- Contar con el material adecuado para el riesgo al que se va a exponer.
- Utilizar guante de la medida adecuada.
- Los guantes deben permitir una movilidad adecuada.

Equipos de protección respiratoria

- Deben cumplir con lo siguiente:
- Ser del tipo apropiado al riesgo.
- Ajustar completamente para evitar filtraciones.
- Controlar su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia y como mínimo una vez al mes.
- Limpiar y desinfectar después de su empleo.
- Almacenarlos en compartimientos amplios y secos.
- Las partes en contacto con la piel deben ser de goma especialmente tratada o material similar, para evitar la irritación de la epidermis.

PERSONA EQUIPADA PARA SU SEGURIDAD

Figura 7. Uso correcto de EPP



Fuente: Autores

1.15 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

Plan del sistema de gestión que permite a la empresa o a la industria, mediante la interrelación de un conjunto de medios humanos, recursos materiales y procedimientos, alcanzar los objetivos de su política de prevención de riesgos laborales.⁸

El plan de prevención de riesgos incluye los siguientes ítems:

- Estructura organizativa
- Las responsabilidades
- Las funciones

⁸ Manual de procedimientos de prevención de riesgos laborales. Ministerio de trabajo y asuntos sociales.

- Las practicas
- Los procedimientos
- Actividades de planificación
- Los recursos necesarios para la realización preventiva en la empresa
- Política y las metas en materia preventiva que pretende alcanzar la empresa

El plan de prevención se basa en Normas de reconocido prestigio como la norma OHSAS 18001:2007

1.15.1 Elementos esenciales para el plan de prevención La evaluación de riesgos

El empresario deberá realizar una evaluación inicial de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Para esto se debe tener en cuenta:

- La naturaleza de la actividad
- Las características de los puestos de trabajo existentes
- Características de los trabajadores que deberán desempeñarlos.

1.16 PRIMEROS AUXILIOS

La correcta aplicación de los primeros auxilios puede significar la diferencia entre la vida y la muerte, entre una rápida recuperación o una larga convalecencia, entre una lesión temporal o una incapacidad permanente. En todo caso, los primeros auxilios reducen el sufrimiento y facilitan la labor posterior del médico.⁹

⁹ norma OHSAS 18001:2007

Objetivos

- Se aprende a prestar los primeros auxilios para:
- Prevenir accidentes

Porque quienes saben de auxilios más fácilmente corresponden las normas de seguridad.

1.16.1 Entrenar personal Para que pueda hacer lo necesario en el momento adecuado. Esta es muy importante porque quien tenga algunos conocimientos puede salvar la vida de otra persona en un momento dado.

1.16.2 Evitar aumentar la lesión Ya existente a sus complicaciones unos primeros auxilios administrados a tiempo evitan la muerte por hemorragia, shock o previenen la contaminación de las heridas aumentando de esta manera las posibilidades de vida y facilitando la labor posterior del médico.

1.16.3 Proporcionar transporte adecuado Si fuese necesario, un transporte inapropiado puede ser fatal como ocurre por ejemplo, en accidentados con fracturas de columna vertebral en donde la mala posición o un transporte brusco puede causar la muerte por compresión muscular.

1.17 QUE SE DEBE HACER EN CASO DE ACCIDENTE

Hay una serie de medidas que deben recordarse automáticamente en caso de un accidente grave. Constituyen un conjunto de normas y prácticas comunes a la mayoría de casos de emergencia las cuales deben ejecutarse ordenadamente.

Llama o hacer llama un médico dando los siguientes informes:

- Localización del accidentado

- Naturaleza, causas y probable extensión de las lesiones y facilidades de que dispone para entenderlo.
- Primeros auxilios aplicados.
- Mantener al paciente, acostado y cómodo. Si alguien intenta levantarlo o ayudarlo a poner en pie, cometerá un error que traerá serias consecuencias. Si tiene vómito debe colocársele la cabeza hacia el lado, aflojar cinturón, y todo lo que pueda molestarlo de su ropa, para evitar un desmayo. No permitir que la gente se aglomere alrededor del paciente, porque ello afectará su respiración normal y su sistema nervioso.
- Examinar la respiración, pulso y color del enfermo; si está consciente preguntarle donde le duele, donde recibió los golpes de mayor consideración, etc. Si está inconsciente la naturaleza del accidentado es una buena guía; Si hay hemorragia por la nariz u oídos y si la pupila tiene diferente dilatación puede haber fractura de los huesos de la cabeza; si no ha habido traumatismo, probablemente no habrá hemorragia o fracturas como en el caso de envenenamiento, asfixia por gases o por obstrucción, etc.
- Examinar la boca para poder observar si hay quemaduras causadas por cáusticos, cambio de color en los labios o si hay dolores característicos de algún veneno.
- Nunca se debe tratar de dar líquidos a quien está inconsciente ni a quien tiene hemorragia, tan pronto como recobre el conocimiento o se detenga la hemorragia puede dársele al paciente alguna bebida caliente, pero nunca bebidas alcohólicas.
- Cuando se han encontrado heridos o lesionados graves, el examen debe continuarse porque se pueden encontrar otras. Si se sospecha de lesiones en el cuerpo cubierto por las ropas, estas deben cortarse con el mínimo movimiento para el herido.
- Una vez encontradas todas las lesiones debe decidirse lo que pueda hacerse en favor del paciente, determina el orden de prioridad según la gravedad de ellas y proceder a aplicar los primeros auxilios propiamente dichos.

- Buscar la causa de la lesión y esperar a dar los primeros auxilios, debe darse prioridad a los más graves en este orden:
 - ✓ Hemorragias abundantes que pueden ser causa de muerte eminente por anemia aguda o shock.
 - ✓ Detención de la respiración.
 - ✓ Envenenamiento
 - ✓ Heridas
 - ✓ Quemaduras
 - ✓ Fracturas y dislocaciones.

Si es indispensable el transporte del herido, se debe estar seguro de que el método de transporte que se va a emplear no agrava las lesiones. Esto requiere que todos ellos hayan sido conocidos y que ya haya sido tratada convenientemente tal como inmovilización de miembros fracturados. Si esto no es posible por las condiciones del accidente, el transporte se habrá cuidado de no mover anormalmente la fractura.

Algunos puntos adicionales que deben recordarse son:

- Mantener animado al paciente dándole voces de aliento.
- No permitir que vea sus lesiones o las de otros y todavía menos cadáveres.
- No hacer afirmaciones ni pronósticos respecto al estado del accidentado o de las heridas. No es labor del auxiliador hacer diagnósticos, calificación de la herida ni pronosticar sus consecuencias; estos deben ser dejados al médico. A los familiares se les debe dar información conducente a facilitar la labor.

1.18 ORGANISMOS DE CONTROL

El HSEQ es un estudio laborioso de la seguridad industrial y ambiental para el trabajador, por esto, posee sus propias reglas en las cuales se dan a conocer los

derechos que se poseen y además de esto, las recomendaciones para que se respete la vida y se den menos accidentes dentro de un sector sea el que sea disminuyendo así los riesgos y los costos que estos accidentes puedan causar dentro de la empresa o la compañía que lo aplique. Existen en el mundo distintas empresas que rigen el mundo laboral y la seguridad dentro de este.

Así pues, encontramos en nuestro país algunas aseguradoras de riesgos que brindan seguridad a los empleados dentro de su ámbito laboral y su espacio donde ejerce su profesión. Pero todas estas organizaciones traen siempre unas normativas bases creadas por un organismo internacional llamado bsigroup la cual da los principios de seguridad dentro de todo tipo de empresas de la zona industrial, la industria química, etc, en las cuales muestra recursos de seguridad que se deben tener dentro de cualquier sitio de trabajo como: aspersores, alarma, contra incendios, trajes de seguridad, gafas, guantes entre otros instrumentos esenciales para garantizar al trabajador una buena calidad de vida dentro de una zona en la cual laborar.

1.19 NORMA OHSAS

OHSAS 18.000 como lo menciona su definición tiene que ver con el tema de salud y seguridad en el trabajo, complementando las **normas ISO 9000** que tratan específicamente el tema de calidad y las normas **ISO 14.000** con el tema de medio ambiente. Así pues, los sistemas de gestión de calidad se integran, el medio ambiente, la salud ocupacional y la seguridad dentro de las empresas; juntando distintos principios y volviéndolos comunes, para la gestión la cual se basa en conceptos tales como mejoramiento continuo, compromiso en la organización, cumplimiento de las normativas legales, entre otros.

Esta norma de la **Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS)** y el documento que es la complementaria a esta el OHSAS 18002 han sido realizados como respuesta a una demanda de los clientes para contar con una norma reconocida sobre sistemas de gestión puede ser evaluado y certificado.

A continuación podrás encontrar las normas o parámetros que maneja el OHSAS.

Podemos encontrar distintos índices importantes que debe tener una empresa, tales como planes y procedimientos de cómo actuar si surge algún tipo de emergencia, así como también realizar controles periódicos y simulacros para mantener a los empleados lo más conectados posibles con cada procedimiento y así mejorar la seguridad para el trabajador frente a desastres naturales o errores humanos, y así disminuir la cantidad de daños o perjuicios humanos en la empresa.

La gestión de estos tres aspectos: Calidad, impacto Medioambiental y seguridad y salud ocupacional corresponden a los componentes más conocidos del sistema de gestión global, el cuál proporciona un proceso estructurado para lograr un mejoramiento continuo, cuyo alcance y rapidez deben ser determinados por la organización. Los componentes más conocidos del sistema de gestión global son:

- Sistema de gestión del Medioambiente a través de las normas ISO14.001
- Sistema de Gestión de calidad a través de las normas ISO 9.001
- Seguridad e higiene a través de OHSAS 18.001

1.20 GESTIÓN DE CALIDAD

La gestión de calidad es un enfoque que supera el ámbito de la materialización del producto o servicio, concentrándose en la forma de administrar la empresa. La gestión organizacional incluye actividades como la planificación estratégica, la

asignación de recursos, el programa, entre otros; requiriendo para desarrollarse del compromiso y participación de todos los miembros de la empresa y siendo responsabilidad de la alta gerencia. Así mismo la alta gerencia debe asegurarse que las responsabilidades y autoridades estén definidas y sean comunicadas dentro de la organización.

Existen diferentes y consistentes razones de porqué es conveniente la gestión de la calidad dentro de la empresa. Las razones internas podemos hablar de reducción de costos, mejoras en las relaciones internas, sistematización y mejoramiento continuo junto con la mejora en el desempeño de los distintos procesos. Entre las razones externas, podemos nombrar las mejoras en la imagen de la empresa frente al mercado que se maneja, mejoras en la relación con los clientes, mandantes y proveedores y reconocimiento objetivo laboral.

1.21 GESTIÓN AMBIENTAL

Un sistema de gestión ambiental es la parte del sistema de gestión global que posee la parte organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, los procedimientos, las practicas, los procesos y recursos para desarrollar, realizar, revisar y mantener una política ambiental. La gestión ambiental está definida por los requerimientos de la legislación ambiental, productos y servicios, y por los requisitos y obligaciones que debe tener frente al mercado al cual se orienta la empresa y la cual busca satisfacer.

1.22 GESTIÓN DE SEGURIDAD

El sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional es aquel que da las bases para prevenir y controlar los riesgos relevantes a la salud, accidentes y otros por

seguridad e higiene en las actividades de la empresa. Esta gestión proporciona un mejor desempeño de las actividades y algunos procesos dando como resultado una reducción en los costos, esto hace que la imagen de la organización salga favorecida frente a la comunidad y el mercado a la cual la organización satisface y así mismo aumentando los beneficios a la utilidad producida y a la mayor rentabilidad que esta vaya obteniendo a medida que pase el tiempo.

1.23 DEFINICIÓN

Hoy en día el mundo empresarial debe responder a una serie de requisitos entre los cuales encontramos los aspectos que corresponden al HSEQ los cuales son:

La seguridad industrial, la protección ambiental, calidad, y la salud ocupacional.

En el mundo de hoy en día cada uno de estos procesos dentro del ámbito empresarial son requisitos indispensables para asegurar diferentes aspectos al recurso humano, además es notorio que cada día el mundo está en desarrollo por lo que se da una evolución casi diaria en cuanto a esto.

2. ALISTAMIENTO DE LA LOCACIÓN PREVIO AL INICIO DE LA PERFORACIÓN

En la industria de los hidrocarburos se identifican plenamente tres etapas bien delimitadas como son: Exploración, Producción, y Refinamiento. Sub etapas por llamarlas así están implícitas dentro de estas, por ejemplo la perforación.

La perforación es un proceso involucrado en la etapa exploratoria el cual sirve como único mecanismo que comprueba en realidad si hay o no hidrocarburos en la zona identificada como potencialmente probable de hallazgo.

Dando un enfoque práctico a nuestro proyecto y determinando específicamente que, y como se realiza este proceso, nos remitimos desde el mismo momento en que se determina la zona a explorar.

Cuando en una zona del territorio nacional se identifica después de varios estudios que es un lugar donde probablemente se encontrara un yacimiento de hidrocarburos, y es tanta la probabilidad de que así sea, que se inicia la perforación de un pozo exploratorio el cual será el veredicto de si hay o no el recurso en ese terreno.

Para la perforación de este primer pozo es necesario “alistar la locación”. Debido a la poca documentación y al prácticamente nulo conocimiento del ingeniero de petróleos en este tipo de construcciones, es necesario acudir a la experiencia tanto de ingenieros civiles como de empresas petroleras dueñas de los campos las cuales son las que especifican como necesitan adecuar la locación y el porqué de la misma.

Una locación petrolera es un sistema de obras de ingeniería necesarias para adecuar un área específica y posteriormente instalar un taladro.

El diseño y la construcción de una locación deben tomar en cuenta las condiciones particulares de cada medio ambiente para obtener ventajas de las mismas y controlar los mayores riesgos producidos por las actividades de exploración.

El diseño debe estar en concordancia con la sensibilidad del área y debe proteger su integridad. Algunos aspectos más relevantes son:

- Suelos erosionados
- Inestabilidad de taludes
- Hidrología y corrientes de agua fuera de plazo
- Deforestación

Una vez que la decisión de llevar a cabo la perforación exploratoria dentro de una cierta área ha sido tomada, el sitio definitivo de la locación deberá ser seleccionado. La selección del sitio final deberá tomar en cuenta los siguientes factores:

- El sitio deberá localizarse sobre un área alta preferiblemente, así se reduce el riesgo de interferir el curso de los drenajes naturales como también el riesgo de inundaciones.
- El sitio deberá localizarse tan lejos como sea posible de cursos de agua
- El sitio deberá localizarse tan lejos como sea posible de áreas pobladas

Este capítulo se enfoca en describir la manera en la cual se construye la locación mostrándole al ingeniero de petróleos sobre que esta “parado”, cual es la base y las condiciones del terreno, la ubicación de los equipos, el montaje de los equipos, así como los diseños básicos; y así entender con que cuenta y como desarrollar su trabajo conociendo desde el inicio del montaje de la locación.

2.1 INFRAESTRUCTURA QUE COMPONE UNA LOCACIÓN PETROLERA

2.1.1 Placa de concreto para soporte de taladro. Es una losa construida en concreto reforzado la cual tiene como finalidad apoyar el taladro para la perforación y extracción del crudo.

La plataforma está compuesta por cárcamos perimetrales y el Cellar (contrapozo) el cual es una cavidad de forma rectangular o cuadrada (dependiendo del tipo de equipo que se vaya a utilizar) que debe construirse en concreto reforzado, en el cual se le deja un hueco en el piso para instalar el tubo para perforar.

Figura 8. Placa de concreto para soporte de taladro.



Fuente: SP EXPLANACIONES S.A.S.

La placa de piso se construirá en la explanación y soportará el taladro de perforación, se hará en concreto con una resistencia a la compresión de 3000 PSI.

El refuerzo de acero será doble malla Q7, la cual se colocará en la cara superior e inferior de la placa, apoyadas sobre separadores (panelas), este mortero debe ser

de mínimo 5 cm de espesor. No se acepta y por cuestiones netamente de resistencia de la placa que influyen directamente la estabilidad de la misma y evitando una falla que pueda traer consecuencias indeseables no se acepta el uso de madera, piedras, plásticos o similares.

En los sitios que se especifique, se debe dejar instaladas tuberías de drenaje y/o alimentación eléctrica.

Esta placa es fundamental y necesaria, primero para darle una estabilidad al taladro y evitar que el taladro este parado en falso y pueda ocasionar un accidente gigante. Segundo, esta placa creara para los integrantes del equipo de perforación un espacio de trabajo adecuado para su movilidad. Y como tercer aspecto fundamental, la placa va bordeada de unas cunetas perimetrales a ella por donde se movilizaran los fluidos que en caso de derrames o lluvias permitan evacuar el área y no permitir que estos fluidos se esparzan por el resto de la locación.

En muchos campos de Colombia que fueron perforados no se implementó esta placa arriesgándose a varios graves problemas ambientales y posibles accidentes.

Es total mente necesaria su implementación, en ocasiones la placa esta al relés de la superficie de la locación y cubierta por tierra y/o gravilla lo que evita su visualización, pero las cunetas si deben estar a la vista y en las condiciones adecuadas de limpieza.

2.1.2 Placa de combustible y químicos (almacenamiento) Estructuras construidas en concreto reforzado que cumplen las funciones de almacenar los combustibles y químicos empleados para la operación de las máquinas y equipos de extracción del crudo.

Esta placa es fundamental y necesaria, esta placa creara para los integrantes del equipo de perforación un espacio de trabajo adecuado para su movilidad. Y como aspecto fundamental, la placa va bordeada de unas cunetas perimetrales a ella por donde se movilizaran los fluidos que en caso de derrames o lluvias permitan evacuar el área y no permitir que estos fluidos se esparzan por el resto de la locación.

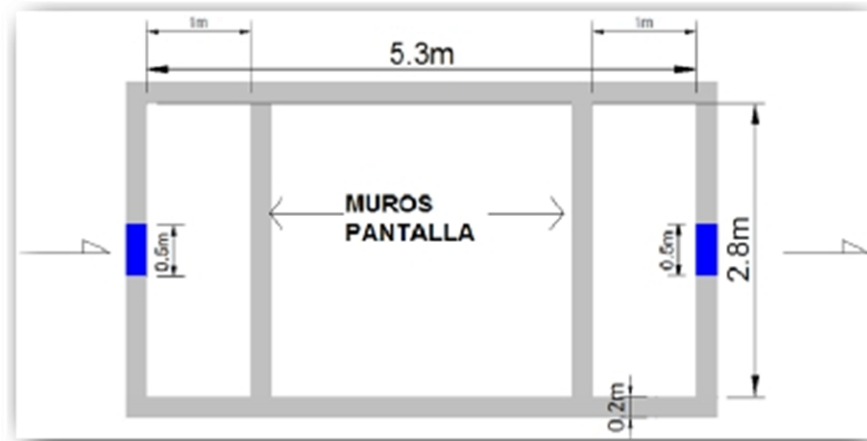
2.1.3 Skimmer o desarenado La función principal del skimmer es limpiar o retirar la nata aceitosa que contengan las aguas residuales industriales producidas del lavado de equipos que se recogen a través del sistema de canales perimetrales, para luego ser enviada al sistema de tratamiento de aguas.

Figura 9. Construcción Skimmer típico



Fuente: SP EXPLANACIONES S.A.S.

Figura 10. Diseño en planta Desarenador-Skimmer



Fuente. PAREX RESOURCES COLOMBIA LIMITED

Las dimensiones generalmente son las expresadas en la imagen, debe resistir una presión de 3000 psi el espesor varia en entre 0.15 y 0.20 metros.

2.1.4 Cunetas perimetrales en concreto.

Figura 11. Excavación y vaciado del concreto



Fuente. PAREX RESOURCES COLOMBIA LIMITED

Las cunetas serán perimetrales a la plataforma para conducir las aguas hasta el “SKIMMER” o drenajes autorizados.

En esta clase de obras la pendiente longitudinal no deberá ser menos a 0.25%, a menos que el interventor autorice lo contrario.’

Las cunetas se dejarán completamente definidas con un ancho mínimo de 0.50 m y una profundidad mínima de 0.10 metros

2.1.5 Muertos de anclaje

Figura 12. Anclajes



Fuente. PAREX RESOURCES COLOMBIA LIMITED

Llamamos anclajes a los sistemas para asegurar las construcciones mayores mediante el uso de cabos y cuerdas. Este debe ir construido en concreto en ciclópeo y reforzado con acero estructural.

Para el anclaje del equipo se construirán ocho (8) dados (1 x 1 x 1 m) o muerto de anclaje en Concreto de 3.000 psi, donde se deja embebido el tubo en forma de U de diámetro 3", completamente limpia en su parte interna. La excavación tendrá dimensiones de (1.45x1.45x1.4)

2.1.6 Campamento

Figura 13. Campamentos

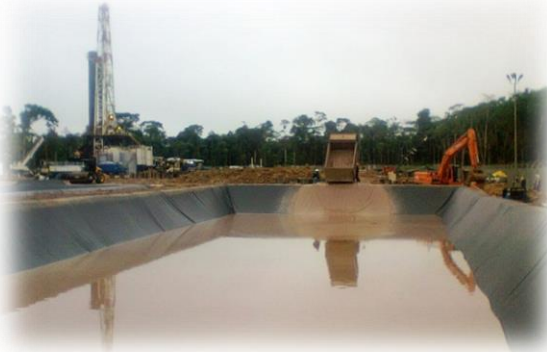


Fuente: PETROSCOL S.A.S.

Se refiere a la adecuación de una estructura temporal desmontable que ofrezca protección y seguridad contra los agentes atmosféricos, la cual funcionará como depósito de materiales y oficina durante el tiempo que dure la obra.

2.1.7 Piscinas de lodos de perforación

Figura 14. Muestras de crudo con n-heptano



Fuente. PAREX RESOURCES COLOMBIA LIMITED

Es necesaria la construcción de piscinas para el tratamiento de los lodos de perforación para posteriormente darle un tratamiento adecuado a estos líquidos.

Como ingenieros de petróleos no nos involucramos específicamente en el proceso de construcción pero si es importante enfocarnos en las especificaciones de diseño de elementos del interés tales como lo son: Cellar(contrapozo), placas de concreto reforzado, Cárcamo perimetral a placas de concreto reforzado, cunetas perimetrales en concreto, trampas de aceite o “Skimmer”, entre otras.

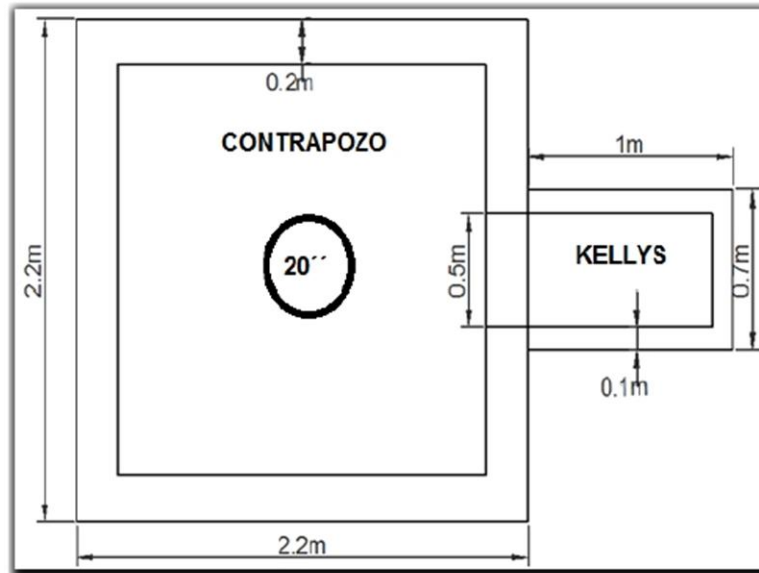
2.1.8 Contrapozo

Figura 15. Contrapozo (Cellar)



Fuente. PAREX RESOURCES COLOMBIA LIMITED

Figura 16. Diseño en planta de Contrapozo (cellar) y Kellys



Fuente. PAREX RESOURCES COLOMBIA LIMITED SUCURSAL.

Figura 17. Estructura del contrapozo



Fuente. PAREX RESOURCES COLOMBIA LIMITED

Figura 18. Estructura del contrapozo



Fuente. PAREX RESOURCES COLOMBIA LIMITED

Figura 19. Estructura del contrapozo



Fuente. PAREX RESOURCES COLOMBIA LIMITED

El contrapozo es una cavidad de forma rectangular o cuadrada (dependiendo del tipo de equipo que se vaya a emplear), que debe construirse en concreto

reforzado acelerado recomendando una resistencia de 3000 psi. En el piso se debe dejar un hueco que permita la instalación del tubo conductor metálico, el cual debe ir hincado y quedar perfectamente vertical con sus respectivas operaciones de atraque y relleno.

El refuerzo consistirá en malla electro soldada tipo Q5, el espesor de los muros será de 0.25 metros y se colocara doble malla. Se utilizarán apoyos en mortero, la separación entre mallas debe realizarse con elementos estructurales fabricados con la misma malla o acero de igual o mayor resistencia, el espesor del piso será de 0.20 metros aproximadamente, no llevará refuerzo y llevará embebido una cinta

PVC tipo VO%, la cual irá perimetralmente en la zona donde se fundirá posteriormente el concreto del tubo conductor, esto con el fin de garantizar la impermeabilización completa de la estructura.

Se instalara una tubería metálica generalmente de 20” de diámetro como tubo conductor por donde descenderá la tubería de perforación, esta medida depende del pozo que se vaya a perforar; el tubo se instalará a una profundidad de 6 metros bajo el piso del contrapozo, se atracará con concreto simple para darle rigidez y se soldaran taches a lo largo de la longitud enterrada.

En este ítem debe contemplarse la instalación de varillas en forma de “U” en acero de 1” que servirán de escalera para el acceso al contrapozo, estas “U” se colocaran cada 30 cm a partir del nivel del piso, con un ancho de 40 cm, antes de fundirse los muros se deben colocar las “U” con e fin de que estas queden embebidas, su profundidad dentro del muro será de 20 cm, además la parte que servirá de peldaño tendrá un volado de 15 cm.

Estas especificaciones. Corresponden a un caso base de un contra pozo y pueden variar según las indicaciones de la empresa operadora, dependiendo del tipo y tamaño de pozo que se vaya a perforar.

El contrapozo debe estar en todo momento libre de agua, aceite, lodo o fluidos similares y debe estar provisto por lo menos de dos escaleras que permitan el rápido acceso hasta el fondo.

Al inspeccionar el equipo, por ningún motivo deben dejar allí ningún tipo de herramientas salvo aquellas que están siendo necesitadas inmediatamente al momento de hacer un mantenimiento, ajuste o reparación.

2.1.9 Caja de válvulas Se deberá construir una caja de válvulas para cada contrapozo con dimensiones de 1.2m x 1.2m con espesor de 0.1 m, en concreto de 3000 psi con una profundidad de 1m.

2.1.10 Placa de piso para equipos auxiliares Se refiere a la placa de piso con espesor de 0,10 m que se construirá en la explanación y que soportará los elementos tales como motores, plantas diesel, almacenamiento de químicos, tanques de lodos, agua, bombas, etc.

2.1.11 Sub-estructura

Figura 20. Estructura del contrapozo



Fuente: TRADEQUIP C.A- Trabajos petroleros

La subestructura es una infraestructura de trabajo de acero, la cual es anclada directamente sobre el lugar de perforación. No solo resiste la carga de la mesa rotaria, sino la carga completa de la torre, el equipo de levantamiento y la sarta de perforación (incluyendo la tubería de revestimiento, etc.) cuando la sarta esta sostenida en el pozo por las cuñas.

La subestructura se alza de 3 a 12 metros sobre el suelo, la altura adecuada de esta dependerá del área que se necesite para ubicar los equipos de prevención.

El mástil o torre se alza sobre una estructura que se utiliza para dos fines principales:

- Resistir el piso de la instalación y tuberías, así mismo proveer del lugar para el equipo y empleados.
- Suministrar suficiente espacio debajo del piso para la fijación de las preventoras.

ESPECIFICACIONES

La subestructura debe contar con:

Capacidad mínima 250000 lbs y máxima 350000lbs de carga sobre las vigas de la mesa rotaria'

- Debe contar con pasamanos y escaleras con platina (rodapiés) en su base para prevenir caída de objetos, y cumplir los requisitos de ergonomía y seguridad.
- Altura mínima 13.5 pies y máxima 15 pies.
- La subestructuras debe tener una placa de identificación permanente que contenga la siguiente información:
 - Nombre del fabricante.
 - Número de modelo y número de serie.
 - Una capacidad combinada de rotativos y retroceso
- Deberá contar con una bandeja recolectora de lodo diseñada adecuadamente para el taladro y con manguera de descarga al tanque de viaje, para el monitoreo de volúmenes y control de derrames.
- Deberá contar con rieles y un Winche Neumático con capacidad de Izaje suficiente para el set de BOP's y cabezal de pozo completo.
- Debe tener fijado en la subestructura un detector de H₂S y con registro de calibración semanal.
- La subestructura tendrá que contar con sistema de deslizamiento "skidding system" en una sola dirección a lo largo del eje del taladro capaz de desplazarse máximo 60m y que tenga todas las extensiones requeridas.

- El deslizamiento tendrá que efectuarse con la sarta de perforación parada en la torre .Sistema de deslizamiento para mover el equipo entre pozos tipo clúster máximo en 12 horas (dejándolo listo para iniciar operaciones), sin desmontar ni tumbar la torre de perforación.
- Todos los tornillos, tuercas y clavijas y la polea y otros pernos o accesorios que se encuentren en altura deben asegurarse.
- Debe instalarse material antideslizante alrededor de la rotaria, ya que es la única superficie lisa de la mesa de trabajo.

Los sistemas de alarmas para los conatos de incendio, como medida de seguridad y actuación rápida para extinguir el fuego, deberán reunir los siguientes requisitos:

- a) Deberán transmitir señales dignas de confianza.
- b) Las señales deberán llegar a las personas capacitadas para que respondan a ellas.
- c) Deberán llamar inmediatamente la atención "fuego" en forma inequívoca.
- d) Deberán indicar el lugar del incendio.
- e) Los medios para transmitir la alarma deberán ser accesibles y muy simples, no dando ocasión a demoras o errores, por parte de la persona encargada.
- f) La alarma será fuerte para que los ocupantes del edificio o local del trabajo, etc. Queden advertidos.

2.2 ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DE INSTALACIÓN, MONTAJE Y ADECUAMIENTO.

2.2.1 Resumen de las recomendaciones de seguridad en la instalación de equipo.

1. El personal involucrado en las tareas de perforación y mantenimiento de pozos deben portar el equipo de protección personal completo específico para cada trabajo que la empresa les proporciona.
2. Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo se deben dar pláticas de seguridad y/o de la operación a realizar para concientizar al personal de los riesgos que puede provocar una tarea mal hecha.
3. El Técnico y el perforador deben vigilar que todos los trabajadores porten correctamente el equipo que la empresa les proporciona.
4. No debe de estar más de una persona haciendo señales durante las maniobras, la persona seleccionada debe tener experiencia.
5. Los cables de acero que se utilizaran para la maniobras, deben inspeccionarse antes de ser utilizados y tener una resistencia mínima de 5 veces mayor al peso de la carga a levantar.
6. Todo cable en malas condiciones no debe ser utilizado y si, desecharse inmediatamente para no volver a ser utilizado por equivocación.
7. El personal no debe viajar junto con las cargas, ni caminar o pararse debajo de estas cuando se encuentran suspendidas para no colocar en riesgo su integridad física.
8. El personal que trabaje en altura mayor de 1.80 m. Debe usar sin excusa el equipo de seguridad apropiado para estos tipos de trabajos y evitar actos inseguros que puedan provocar un accidente.
9. Cuando se esté levantando el mástil, el personal debe retirarse del área y trayectoria del mismo por cualquier objeto que pudiera caerse en el Izage y causarle un accidente.

10. En el mismo izaje del mástil, no se deben hacer maniobras con unidades motrices debajo de este, o dentro del radio de acción del mismo para evitar accidentes por caídas de objetos o posible caída drástica del mástil.
11. Todo acto o condición insegura debe ser corregido de inmediato ya que esto es sinónimo de accidentes.
12. No debe permitirse que las grúas trabajen:
 - a. Si se observan en malas condiciones.
 - b. Si los operadores carecen de experiencia, sus cables o estrobos se encuentren dañados o no sean de suficiente capacidad.
 - c. Si está mal nivelada o el operador no respeta las reglas de seguridad.
13. Las grúas como unidades de apoyo en los trabajos de instalación de equipo deben contar con un equipo sonoro para prevenir al personal, cuando estas se encuentran en movimiento.
14. Verificar antes de suspender cualquier carga las condiciones del freno y las condiciones en general de las grúas, resistencia de sus cables y sus ganchos de acero.
15. Antes de levantar las cargas con la grúa esta debe anclarse y nivelarse correctamente y tener el ángulo correcto de acuerdo a la tabla instalada en la misma grúa por el fabricante.
16. Verificar el correcto amarre y nivelación de las cargas, (los cables utilizados en la carga deben tener el mismo diámetro y largo)
17. Delimitar el área de acción de la grúas con cinta barricada para prevenir a la persona de los posibles riesgos cuando estas están en operación o realizan maniobras.
18. Cuando se tenga cargas en suspenso, deben ser guiadas directamente con las manos, para hacer esto se recomienda guiarlas amarrándoles retenidas con elásticas para trabajar alejando de la pieza en movimiento.
19. El operador de la grúa debe coordinar con un elemento diestro de maniobra para recibir únicamente de este, las indicaciones pertinentes y evitar provocar errores costosos por malas indicaciones.

20. La visibilidad para mandar y captar las señales al realizar las maniobras deben ser claras y precisas, si por motivos que no pueda ser así, debe poner a otra persona con experiencia que sirva de intermediario para realizar con seguridad este evento,
21. El área en donde se realizan las maniobras debe encontrarse, limpia, ordenada, y libre de obstáculos.
22. En trabajos de altura y en donde sea posible instalar andamio, este debe instalarse para una mayor seguridad del personal, sin olvidar ponerse el equipo para trabajos de altura.
23. El técnico y el perforador tienen la obligación de vigilar que el personal a su cargo y los de compañías auxiliares, den cumplimiento a las normas de seguridad y estos últimos de acatarlas.
24. Toda maquinaria en movimiento para cargas y maniobras deben ser operadas por personal con experiencia, que no deje lugar a dudas su habilidad y experiencia.
25. Los equipos deben instalarse en contra de los vientos dominantes para que estos, en caso de una manifestación del pozo no lleven los gases o el fuego hacia la dirección de la vía de escape del personal o hacia la unidad de control de los preventoras.
26. Debe instruirse al personal sobre contingencias y señalizarse las rutas de evacuación
27. La operación de inspección de un equipo ayuda de manera determinante a prevenir accidentes, pero es un esfuerzo compartido de todo el personal dentro de la instalación.
28. La inspección se considera desde la revisión de un simple tornillo, hasta una auditoria completa a un equipo de perforación y mantenimiento de pozos.
29. Inspeccionar la instalación correcta y segura de los pisos, barandales y escaleras.

30. Inspección de los accesorios usuales de operación tales como: las cuñas para tuberías, elevadores, llaves de torques, poleas, malacates neumáticos, cables de acero, ancla de la línea muerta.
31. Verificar que los agujeros en el piso cuando no estén en uso se mantengan tapados.
32. Herramientas de trabajo suficientes, apropiadas y en buenas condiciones
33. El sistema de iluminación debe ser suficiente para los trabajos nocturnos.
34. Debe inspeccionarse el equipo de seguridad personal como son los cinturones, arneses, cables de vida, guantes, lentes protectores, botas y ropa antes de iniciar los trabajos de armado de equipo.
35. Por ningún motivo, razón o causa debe pasarse por alto la verificación general y detallada de las condiciones de seguridad y operación del equipo, las herramientas, y los accesorios, antes de iniciar las operaciones de perforación y mantenimiento de pozos, y posteriormente durante las operaciones a intervalos establecidos bajo programas o antes si se detectan operaciones riesgosas y con mayor razón aquellas de alto riesgo.

Es de suma importancia que prevalezca: **LA SEGURIDAD, EL ORDEN, Y LA LIMPEZA** en el área de trabajo y en general de toda locación para evitar condiciones inseguras que provoquen accidentes.

A continuación se realizara el análisis de las operaciones de instalación, montaje y adecuación de los equipos, herramientas y lugares necesarios antes de iniciar las operaciones de perforación.

El análisis consiste en describir paso a paso la manera correcta y ordenada para realizar la operación así como el riesgo, las recomendaciones y precauciones de cada uno de ellos.

NOTA: LA CHARLA PRE OPERACIONAL SE REALIZA ANTES DE EMPEZAR LA MOVILIZACIÓN DIARIAMENTE, NO NECESARIAMENTE CADA VEZ QUE SE VAYA A MOVER UNA DETERMINADA CARGA, SIN EMBARGO SE INCLUYE EN TODOS LOS AST's DE MOVILIZACIÓN, AL IGUAL QUE LA SOLICITUD DEL PERMISO DE TRABAJO.

2.2.2 Operaciones de manera segura.

Cargue y descargue con carro macho.

1) Reunión charla de seguridad pre operacional:

Los peligros de esta actividad son a futuro y son causados por:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Las acciones de control:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Inspección de Carro Macho:

Peligros en la operación con Carro Macho:

- Si el Carro Macho esta mecánicamente en mal estado, por consecuencia se producirá pérdida de tiempo para el inicio de la movilización.
- Falta de elementos de seguridad que conllevan a golpes o atrapamientos.

Acciones de control:

- Mantenimiento preventivo del vehículo.
- Uso de los E.P.P
- Personal con experiencia para manejo de cargas izadas.
- Inspección NDT de los elementos de Izage.

3) Revisión del gancho:

Peligros y riesgos de la actividad:

- El gancho en mal estado producirá fracturas y golpes.
- Una mala inspección causara danos a equipos y herramientas
- La falta de mantenimiento a su vez generara pérdida de tiempo.

Acciones de control:

- El personal debe ubicarse en el sitio contrario donde se va levantar la carga.
- Asegurar una buena calidad del gancho
- Verificar vigencia del certificado.

4) Revisión del rodillo del Macho:

Peligros y riesgos de la actividad:

- Se puede frenar el rodillo lo que causa perdida de tiempo.
- Al operar se descentra la carga, puede caer la carga y generar danos a los equipos o al personal.

Acciones de control:

- Mantenimiento de las balineras del rodillo.
- Supervisión y revisión por personal experto.

Tabla 2. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL

Movilización de las secciones de la torre.

1) Reunión charla de seguridad pre operacional:

Los peligros de esta actividad son a futuro y son causados por:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Las acciones de control:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Usar dos grúas para levantar la torre y correr el burro principal más hacia atrás:

Peligros de la actividad:

- Daños al equipo.
- Presencia de personal ajeno a la operación puede causar lesiones a personas.
- Falta de experiencia, se puede ladear la torre y dañar el boom de la grúa.
- Objetos sueltos, caídas.
- El uso inapropiado de los aparejos puede hacer que se revienten las eslingas y los estrobos.

Acciones de control:

- Realizar charla de seguridad.
- Realizar inspección pre operacional
- Retirar las manos de las cadenas y cables antes de cargar la grúa.
- Usar las ayudas de la grúa
- Distribuir la carga uniformemente entre los ramales de las eslingas
- Impedir el balanceo de la carga.
- Usar las manillas para guiar la carga.
- Proporcionar señales correctas y asegurarse de que hayan sido entendidas.
- Los ayudantes de la grúa deben estar a tres (3) metros de distancia de la carga.

3) Quitar los pines, se manda en la grúa la primera sección de la torre y se quitan los respectivos apuntes:

Peligros y riesgos de la actividad:

- Si hay objetos sueltos pueden causar machucones.
- Daños al equipo.

Acciones de control:

- Utilización de los grilletes adecuados, agarrar la sección de las respectivas orejas, de no tenerlo se usas las ayudas de la grúa.
- Utilizar la manilla para guiar la pieza.

4) se descarga la sección en el piso y se coge nuevamente para llevarla, utilizando un estrobo de cuatro puntas:

Peligros y riesgos de la actividad:

- Malos amarres producen daños en los equipos.
- Uso inapropiado de los aparejos conlleva a atrapamientos de manos y cuerpos.

Acciones de control:

- Se debe realizar el esquema de levantamiento en el radio de operación de la grúa.
- Proporcionar las señales correctas y cerciorarse que se hayan distribuido adecuadamente.
- No trabajar debajo de una carga suspendida.

5) Cargar sección en la tractomula:

Peligros y riesgos de la actividad:

- Malos amarres, daños en el equipo y machucones.

Acciones de control:

- Amarrar con cadenas y tensionar ratches
- Señalización de carga ancha y larga.
- No trabajar debajo de una carga suspendida.

6) Traslado en carretera:

Peligros y riesgos de la actividad:

- Malas condiciones en la vía puede causar daños en los equipos.

Acciones de control:

- Realizar inspección antes de mover el equipo
- Utilizar E.P.P

7) Descarga de las secciones de la torre:

Peligros y riesgos de la actividad:

- El terreno inestable puede causar un volcamiento de la grúa.
- Impericia del personal puede generar daños a los equipos y al personal, machucones y/o golpes.

Acciones de control:

- Realizar inspección del área
- Proporcionar señales correctas y asegurarse de que hayan sido entendidas.
- Impedir el balanceo de la carga.
- No subirse sobre ninguna grúa.
- Usar manillas para guiar la carga
- No trabajar debajo de una carga suspendida.

Tabla 3. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL

MOVILIZACIÓN DE LA SUB ESTRUCTURA

1) Reunión charla de seguridad pre operacional:

Los peligros de esta actividad son a futuro y son causados por:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Las acciones de control:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Se usan dos grúas para levantar la torre y correr el burro principal más atrás:

Peligros y riesgos en la actividad:

- Que el terreno este inestable y se produzca volcamiento de la grúa.
- Fallas mecánicas lo que produce pérdida de tiempo.

Acciones de control:

- Realizar una inspección del área
- Realizar inspección a los vehículos antes de movilizarlos.

3) despejar el área de trabajo:

Peligros / riesgos de la actividad:

- Objetos suelto / caídas.
- Falta de atención /machucones.

Acciones de control:

- Inspeccionar el área de trabajo.

4) Desconexión de mangueras y cables

Peligros/ riesgos de la actividad:

- Falta de inspección / incidentes o y/o daños al equipo
- Rotura de cables, lo que causaría posible fatalidad.

Acciones de control:

- Identificar cables o mangueras en el área de trabajo.
- Verificar que cables y mangueras estén desconectadas.

5) Desapinar:

Peligros / riesgos de la actividad:

- Herramienta inadecuada/ golpes y machucones.

Acciones de control:

- Concentración en el trabajo
- Utilizar la herramienta adecuada para cada operación.

6) Ubicar la carga en la cama alta o cama baja.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Terreno inestable / daño al equipo.
- Espacio reducido / golpes
- Equilibrar bien la carga o puede haber un inminente volcamiento.

Acciones de control:

- Utilizar aparejos certificados y en buen estado.
- Ubicar uniformemente la carga en la tracto mula.

7) Movilización:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Accidente de tránsito / posible fatalidad y daño al equipo.
- Terreno inestable / daño al equipo y/o al vehículo.

Acciones de control:

- Realizar inspección antes de la movilización
- Identificar puntos críticos en la vía y en la locación

- Informar a conductores del estado de la vía
- Informar a conductores la ruta utilizada.

8) Descargue de la sub estructura:

Peligro / Riesgo de la actividad:

- Falta de atención / Machucones o golpes.
- Uso inadecuado de los aparejos / Daños a las eslingas.
- Falta de experiencia /Daños al boom de la grúa.
- Malos amarres / Daños al equipo.

Tabla 4. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL

UBICAR Y ARMAR SUB ESTRUCTURA

1) Charla pre operacional:

Peligros y riesgos potenciales:

- Dudas en la operación, no asistir a la charla, no participar, no resolver dudas.
- Asistir a la charla todo el personal involucrado, preguntar y aclarar dudas, citar lecciones aprendidas.

- Leer y actualizar AST

Acciones de control, recomendaciones y precauciones:

- Asistir a la charla todo el personal involucrado, aclarar
- Preguntar y aclarar dudas, citar lecciones aprendidas.
- Leer y actualizar AST

2) Alistar equipo y herramientas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramientas inadecuadas y/ó en mal estados.
- No usar arnés.

Acciones de control y recomendaciones:

- Herramientas adecuadas y en buen estado.
- Realizar un mantenimiento periódico.
- Usar las herramientas de manera adecuada
- Usar E.P.P

3) Hacer inspección del área y medir distancia del contrapozo a las bases:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Locación en mal estado
- Medidas mal tomadas / Mala ubicación del equipo.

4) Ubicación de la P&H:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Inestabilidad del terreno.

- Que el equipo quede des-centrado.

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar que los elementos queden centrados.
- Revisión previa al terreno.

5) Ubicar amarres sobre la estructura:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Falla de amarres / Caída de materiales / Daño de equipos.
- Área no despejada.
- Eslingas en mal estado.
- Falla de grilletes o cables.

6) Izar las bases a su sitio:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Amarres mal hechos / inadecuados
- Operador sin experiencia

Acciones de control y recomendaciones.

- Amarres hechos por personal con experiencia
- Operador capacitado
- No ubicarse bajo el área de giro de la P&H

7) Instalar puentes de las bases:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Amarres mal hechos / inadecuados

- Bandas en mal estado.
- Pines en mal estado / Inadecuados o sin chavetas.

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar que los amarres y las bandas sean aptos para el trabajo.
- Asegurarse que todos los pines son los apropiados y tienen las chavetas correspondientes.

Tabla 5. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL

IZAR TORRE DE PERFORACIÓN

1) Reunión charla de seguridad pre operacional:

Los peligros de esta actividad son a futuro y son causados por:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Las acciones de control:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Alistar herramientas y equipos (Machos, Carro Machos).

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Uso inadecuado de herramientas.
- Mal estado de herramientas.
- Mal estado del Carro-Macho.

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección de los Carro Machos al llegar a la localización.
- Verificación y remplazo de herramientas.
- Inspección visual al estado del Carro Macho.

3) Verificar estado mecánico de equipos y herramientas (motores, malacate, cables, cadenas, poleas), línea del stand pipe.

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Condiciones irregulares del terreno en el área de trabajo.
- Obstáculos en el área.
- Mal estado de los equipos.

Acciones de control y recomendaciones:

- Actividad desarrollada por personal calificado.
- Uso de E.P.P

- Uso de herramientas adecuadas.
- Programa de mantenimiento preventivo.

4) Verificar estado de los frenos del malacate y tener listo el freno eléctrico, calibrar pata de cabra.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Fallas mecánicas.
- Mal estado de las herramientas.
- Errores de coordinación con el perforador.

Acciones de control y recomendaciones:

- Mantenimiento preventivo periódico.
- Personal calificado.
- Supervisión.

5) Inspeccionar torre (cable, contrapesas, pines, línea de stand pipe, slingas, objetos, sueltos):

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Falta de conocimiento.
- Trabajos en altura.
- Herramientas Olvidadas.
- No verificar objetos sueltos.

6) Abrir parrillas del trabajadero y asegurar las barandas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Trabajos en altura.

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso del arnés.

7) Enganchar cable del toro y asegurar los cables sueltos de las llaves a la torre:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Daños sobre la torre.
- Caída de objetos sueltos.
- Atascamiento del bloque por atascamiento de cables.

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar que el cable esté debidamente sujeto.

8) Ubicar el personal para iniciar el izamiento, los encuelladores realizan el recorrido de seguridad alrededor de la torre.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- No realizar la inspección.
- Falta de atención.
- Falta de observación sobre elementos de la torre.

Acciones de control y recomendaciones:

- Participación en la charla pre operacional.
- Personal alejado de la torre.
- Se ubicara personal nuevo que ingresa a la localización, hasta que se pare totalmente la torre.

9) Prueba: Tensionar y levantar ½ pie y verificar todos los sistemas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Falla de los motores
- Falla en el equipo del equipo de levante.
- Errores de preparación.
- Fallas en las inspecciones.

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de los E.P.P
- Mantenimiento preventivo.
- Duración 5 minutos.

10) Izar la torre y pinarla cuando este completamente IZADA:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Errores de operación del maquinista.
- Personal cercano a la torre.
- No realizar la charla pre operacional.
- No parar en caso de una falla.
- Cables mal organizados.
- No pinar la sub estructura.

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal entrenado.
- Supervisión.
- Inspecciones.
- Personal que coloca los pines sube a la tijera cuando la torre está llegando al final de la izada y es sostenida por el macho.
- Personal que maneja los pines y los mantiene amarrados expertos.

Tabla 6. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL

INSTALAR Y ARMAR MESA ROTARIA

1) Reunión charla de seguridad pre operacional:

Los peligros de esta actividad son a futuro y son causados por:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Las acciones de control:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Alistar herramienta, equipo, y aparejos de izaje:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Mal estado de herramientas / Perdida de tiempo.
- Herramientas inadecuadas / Golpes y atrapamientos.
- Sobre esfuerzo / Problemas lumbares.

Acciones de control y recomendaciones:

- Mantenimiento preventivo de herramientas y equipos.
- Uso de E.P.P

3) Ubicación de grúa:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Grúa desnivelada / daños al equipo
- Terreno inestable / volcamiento de la grúa.

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificación del estado del terreno.
- Nivelación previa de la grúa.
- Uso de polines necesarios.

4) Colocar ayudas con grilletes en las cuatro orejas de la rotaria:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Mal estado de los elementos de izaje. / Incidentes.
- Errores operacionales / Perdida de tiempo.
- Mala coordinación / Golpes, contusiones, atrapamientos.

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de E.P.P.
- Inspección previa de equipo y aparejos de izaje,

5) Izar mesa rotaria:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Oscilación y movimientos bruscos de la carga / golpes, contusiones, atrapamientos.
- Falla del equipo y aparejos de izaje / Daños a equipos
- Mala coordinación de la operación / Perdida del tiempo.

Acciones de control y recomendaciones:

- Utilizar manilla para guiar la carga.
- Coordinación entre el operador de la grúa y encargado de dar señales de ubicación.

6) Ubicar rotaria en sitio designado, asegurarla, soltar y liberar grua:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Uso de herramienta inadecuada / Golpes, contusiones y machucones.

Acciones de control y recomendaciones:

- Selección de herramientas adecuadas por parte del personal.
- Uso de E.P.P.

Tabla 7. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL

INSTALAR Y ARMAR TRABAJADERO

1) Reunión charla de seguridad pre operacional:

Los peligros de esta actividad son a futuro y son causados por:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Las acciones de control:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Alistar herramientas y equipos (Machos, llaves, botapines, arnés, maillas, grúa).

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Uso inadecuado de herramientas.
- Mal estado de herramientas.

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección de los Carro Machos al llegar a la localización.
- Verificación y remplazo de herramientas.

3) Ubicación de la grúa y herramientas manuales:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Mala ubicación de la grúa
- Terreno inestable
- Eslingas en mal estado.

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisión de eslingas
- Revisar el terreno verificando que sea firme
- Amarre de herramientas manuales.

4) Ubicación del trabajador por debajo de la torre con el cargador:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Caída del trabajador
- Golpes, machucones

Acciones de control y recomendaciones:

- Utilizar arnés y además E.P.P.
- Despejar área de trabajo.

5) Proceder al amarre del trabajadero:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Malos amarres / caídas.
- Caída del trabajadero / Daño de equipos.

Acciones de control y recomendaciones:

- Despejar área de trabajo.
- Utilizar Eslingas y cadenas en buen estado.

6) Subir trabajadero para pinar:

Peligro / Riesgos de la actividad:

- Caída de pines
- Pasar por debajo de cargas suspendidas.
- No utilizar manilla para guiar.

Acciones de control:

- Despejar área.
- Utilizar manilla guía.

7) Colocar soportes respectivos:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Mala ubicación de los soportes/ Machucos.

Acciones de control y recomendaciones:

- Se debe tener total concentración en la operación.
- Tener cuidado con las manos.

Tabla 8. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPELROL

PARADA DEL MALACATE

1) Charla pre operacional:

Peligros y riesgos potenciales:

- Dudas en la operación, no asistir a la charla, no participar, no resolver dudas.
- Asistir a la charla todo el personal involucrado, preguntar y aclarar dudas, citar lecciones aprendidas.
- Leer y actualizar AST

Acciones de control, recomendaciones y precauciones:

- Asistir a la charla todo el personal involucrado, aclarar
- Preguntar y aclarar dudas, citar lecciones aprendidas.
- Leer y actualizar AST

2) Alistar equipo y herramientas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramientas inadecuadas y/ó en mal estados.
- No reportar la herramienta en mal estado.
- No utilizar la herramienta adecuada / Golpes, machucones.

Acciones de control y recomendaciones:

- Herramientas adecuadas y en buen estado.
- Reportar al supervisor si la herramienta no está en condiciones óptimas.
- Realizar un mantenimiento periódico.
- Usar las herramientas de manera adecuada.
- Usar E.P.P

3) Ubicación de la grúa:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Hundimiento de la grúa.
- Hundimiento del piso.
- Angulo del boom

Acciones de control y recomendaciones:

- Grúa con capacidad mínima de 80 toneladas.
- Operador de PH experimentado y certificado.
- Ubicar PH frente a la estructura de la torre.
- Buena coordinación y comunicación.
- Retirar cualquier obstáculo que impida el acceso del PH.

4) Colocar eslingas al estrobo de la grúa.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Un mal amarre de la pieza / Perdida de tiempo.
- Atrapamientos.
- Daño a los equipos.
- Golpes

Acciones de control y recomendaciones:

- El personal debe ser entrenado y con experiencia.
- Realizar una supervisión continua.
- Capacitar en aseguramiento de piezas para izaje.
- Uso de E.P.P.
- Verificación de amarres.
- Inspección de eslingas.

5) Izaje del malacate.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Daño al equipo.
- Golpes.
- Atrapamientos.
- Caídas.
- Reventarse una eslinga
- Subir malacate muy rápido.

Acciones de control y recomendaciones:

- Usar dos manillas largas.
- Prueba de capacidad.

- Coordinación
- Supervisión continúa.
- Uso E.P.P.
- Alejar al personal del área de trabajo.
- Nadie se puede ubicar debajo de la carga ni pasar por debajo.

6) Ubicación del malacate sobre la estructura.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Machucones
- Fracturas
- Caídas (2-3 m)
- Muerte.
- Daño a los equipos

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de los E.P.P. (Arnés-guantes-gafas-botas).
- Buena supervisión.
- Concentración en la operación.
- Herramientas adecuadas y en buen estado.
- Reportar al supervisor si la herramienta no está en condiciones óptimas.
- Realizar un mantenimiento periódico.
- Nadie puede ubicarse bajo la carga, ni pasar por debajo de ella.

7) Pinar la base del malacate:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Machucones.
- Fracturas.

- Herramientas en mal estado
- Herramientas inadecuadas
- No reportar la herramienta en mal estado.
- No utilizar la herramienta adecuada / Golpes, machucones.

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso del arnés.
- Supervisión constante.
- Herramientas adecuadas y en buen estado.
- Reportar al supervisor si la herramienta no está en condiciones óptimas.
- Realizar un mantenimiento periódico.

IZAR TOP DRIVE

1) Reunión charla de seguridad pre operacional:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Alistar herramientas y equipos (Machos, Carro Machos).

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Uso inadecuado de herramientas.
- Mal estado de herramientas.
- Mal estado del Carro-Macho.

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección de los Carro Machos al llegar a la localización.
- Verificación y remplazo de herramientas.
- Inspección visual al estado del Carro Macho.

3) Subir top drive en el Carro Macho centrado a la mesa rotaria lo más cerca posible:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Fallas en el amarre
- Daño al top drive
- Falta de iluminación.
- Mal estado de los Equipos.
- Que el top drive no quede bien centrado.

Acciones de control y recomendaciones:

- Desarrollar la actividad por personal calificado.
- Uso de E.P.P.
- Uso de herramientas adecuadas.
- Mejorar la iluminación.

4) Ubicar el Carro Macho centrado a la mesa rotaria lo más cerca posible:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Que el Carro Macho quede mal ubicado.

Acciones de control y recomendaciones:

- Realizar la operación con personal calificado.
- Supervisar continuamente la operación.

5) Subir el top drive hasta el primer puente de la torre y asegurarlo con cadena para instalar liftin hook:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Que se suelte el top drive
- Que se dañe el top drive
- Pérdida de tiempo.
- Cable del winche en mal estado

Acciones de control y recomendaciones:

- Asegurar bien top drive y Verificar amarre.
- Verificar chavetas.
- Subirlo lentamente y con coordinación de los dos operadores de los winches.
Comunicación constante con el conductor Carro Macho
- Realizar la operación con personal calificado.
- Supervisar continuamente la operación.

6) Bajar el bloque y pinarlo con el lifting hook:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Machucones.
- Caída de herramientas.

Acciones de control y recomendaciones:

- Total concentración en la actividad.
- Uso de los elementos de protección personal
- Supervisión.

7) Izar Top Drive con el bloque hacia arriba aguantándolo con el carro macho:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Mala comunicación.
- Falla del winche del carro macho
- Caída de herramientas.

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena comunicación.
- Liderazgo, Supervisión
- Total concentración en la actividad.

8) Asegurar el riel al arpón dándole arriba al bloque y abajo hasta que entre al seguro.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Caídas.
- No poner seguro del arpón o que no entre bien.

- Golpes / perdidos de tiempo.
- Falla al asegurar

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena comunicación.
- Liderazgo, Supervisión

9) Instalar platinas aseguradoras al top drive sin apretar:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Caída de tornillos o desde la misma platina.
- Golpes Caídas.

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración.
- Revisar que las herramientas en buen estado

10) Tensionar los rieles:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Rotura de la manguera / Golpes.

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisión periódica de los equipos.

11) Apretar platinas del paso "9)".

12) sacar el lifting hook y sacarlo del riel.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- machucones,
- caída de herramientas

Acciones de control y recomendaciones:

- Una buena comunicación entre los involucrados.
- Uso de los E.P.P.

13) Pinar el Top Drive al bloque:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Pines mal asegurados.
- Daño al equipo / Perdida de tiempo.

Acciones de control y recomendaciones:

- Una buena comunicación entre los involucrados.

Tabla 9. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL

INSTALAR TRABAJADERO DE CASING

1) Charla de seguridad pre operacional:

Los peligros de esta actividad son a futuro y son causados por:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Las acciones de control:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Alistar equipo y herramientas (Manilas, llaves manuales, etc):

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramientas inadecuadas y/ó en mal estado
- Manilas rotas o en mal estado

Acciones de control y recomendaciones:

- Herramientas adecuadas y en buen estado
- Mantenimiento periódico.
- Buen uso de herramientas.
- Uso de EPP

3) Ubicar trabajadero en la planchada:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramientas inadecuadas y/ó en mal estado
- Manilas rotas o en mal estado

Acciones de control y recomendaciones:

- Amarres hechos por personal con experiencia
- EL Winche debe manejado por una sola persona capacitada
- Buena señalización.

4) Amarrar el trabajadero con el winche:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Winche defectuoso.

Acciones de control y recomendaciones:

- Mantenimiento periódico y revisión previa de funcionamiento

5) Subir el trabajadero e instalarlo:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- No utilizar manila guía
- Caída del trabajadero
- Golpes/ lesiones

Acciones de control y recomendaciones:

- Utilizar manilla guía
- Uso de arnés.

- Buena señalización y coordinación.

Tabla 10. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/ Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL

UBICAR E INSTALAR CAMPANA Y FLOW LINE

1) Charla de seguridad pre operacional:

Los peligros de esta actividad son a futuro y son causados por:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Las acciones de control:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Alistar equipo y herramientas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramientas inadecuadas y/ó en mal estados.
- No reportar la herramienta en mal estado.
- No utilizar la herramienta adecuada / Golpes, machucones.

Acciones de control y recomendaciones:

- Herramientas adecuadas y en buen estado.
- Reportar al supervisor si la herramienta no está en condiciones óptimas.
- Realizar un mantenimiento periódico.
- Usar las herramientas de manera adecuada.
- Usar E.P.P

3) Ubicar Winches:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Ruptura de cables de winches / Golpes, atrapamientos, fatalidades.
- Mal amarre de cargas / Daño en equipos
- Personal sin experiencia / Pérdida de tiempo
- Mala coordinación / Errores de operación

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisión previa del equipo de levante.
- Personal experimentado realizando la operación.
- Supervisión continúa.
- Buena coordinación.

4) Colocar silicona en anillo, alinear, colocar los cuatro (4) tornillos y apretar.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Materiales defectuosos / Fugas.
- Mal alineamiento / desgaste de tornillos.
- Mal manejo de herramientas / Golpes, atrapamientos.
- Mala coordinación / Pérdida de tiempo.

Acciones de control y recomendaciones:

- Usar herramienta adecuadamente.
- Materiales en buen estado (silicona).
- Supervisión continúa.
- Buena coordinación y comunicación.

5) Colocar tubo conductor con winche y colocar camisas y empaques:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Ruptura de cadena del winche / Fatalidades, golpes
- Malos amarres / Golpes, atrapamientos
- Mala colocación de la camisa / Fugas
- Empaques en mal estado / Pérdida de tiempo.

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección previa de cable y cadena.
- Colocación de empaques y camisas correctamente verificando ajuste.
- Supervisión continúa.

6) Colocar línea de llenado y línea de retorno con válvulas abiertas cuando se hace viaje o registrando:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Líneas mal instaladas / Fugas
- Líneas tapadas / Daño en equipos / Pérdida de tiempo.

Acciones de control y recomendaciones:

- Realizar mantenimiento preventivo.

Tabla 11. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPELROL

INSTALAR GERONIMO

1) Charla de seguridad pre operacional:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Las acciones de control y recomendaciones:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Alistar equipo y herramientas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramientas inadecuadas y/o en mal estados.
- No reportar la herramienta en mal estado.
- No utilizar la herramienta adecuada / Golpes, machucones.

Acciones de control y recomendaciones:

- Herramientas adecuadas y en buen estado.
- Reportar al supervisor si la herramienta no está en condiciones óptimas.
- Realizar un mantenimiento periódico.
- Usar las herramientas de manera adecuada.
- Usar E.P.P

3) Ubicar el sitio de anclaje en la localización y en el trabajador:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Terreno inestable.
- Obstáculos en la zona,

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisar que el terreno sea estable y libre de obstáculos.

4) Inspección del Gerónimo: verificar estado de la palanca de seguridad, los pines, los bronce, la palanca de frente, etc.):

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Bronce desgastado, Sistema no funciona, sistema no frena

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección periódica y comprobación de los mecanismos del Gerónimo.

5) Instalación del Gerónimo en el trabajador:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Amarres a la baranda mal hechos
- Caídas
- Falta de atención/ concentración

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de arnés
- Operación a cargo solo de personal entrenado

6) Verificar que las dimensiones para el anclaje sean las recomendadas (Aprox. 2 veces la altura de fijación en la torre):

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Cable insuficiente
- Impactos , lesiones, fracturas

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar que se cumpla que la distancia hasta el bloque es dos veces la altura del trabajador
- Uso de arnés.

7) Extender el cable y asegurarlo al bloque o helado:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Mala posición de las ranas
- Perros insuficientes o en mal estado
- Obstáculos en la trayectoria

Acciones de control y recomendaciones:

- Asegurarse del correcto funcionamiento de las ranas.
- Perros adecuados y suficientes.

8) Colocar el Gerónimo e instalar sacos de amortiguación:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Instalarlo incorrectamente}
- No colocar sacos
- Lesiones/ fractura

Acciones de control y recomendaciones:

- Colocar cinta de señalización en una cuerda junto al Gerónimo para que la gente lo identifique.
- Colocar sacos con material blando para amortiguar una eventual caída.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL EQUIPO.

1) Charla de seguridad pre operacional:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Alistar equipo y herramientas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramientas inadecuadas y/ó en mal estados.
- No reportar la herramienta en mal estado.
- No utilizar la herramienta adecuada / Golpes, machucones.

Acciones de control y recomendaciones:

- Herramientas adecuadas y en buen estado.
- Reportar al supervisor si la herramienta no está en condiciones óptimas.
- Realizar un mantenimiento periódico.
- Usar las herramientas de manera adecuada.
- Usar E.P.P

3) Seleccionar sitio donde se va a ubicar el conjunto de generadores:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Presencia de obstáculos / Pérdida de tiempo
- Soportes en mal estado / Daños a equipo
- Inestabilidad del terreno / Perdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisión de bloques y tablonés
- Personal capacitado

4) Extender cables de cada uno de los equipos y del alumbrado.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Fallar al unir o reparar cables / Descargas eléctricas
- Falla en materiales (aislamiento/ / electrocución, quemaduras
- Fallas en conexión de fases y neutros / daño a equipos.

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificación general de cableado y conectores
- Personal con experiencia
- Identificación clara de fases, neutros y tierra

5) Verificar estado de aislamiento de los motores y equipos del taladro.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Mala aislación / Daño a equipos
- Materiales defectuosos / Descargas eléctricas, quemaduras.

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal con experiencia.
- Uso de materiales de calidad.

6) Instalación de puesta a tierra y energizada del sistema.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Errores de operación con herramientas / Golpes, atrapamientos
- Falsas tierras / Daño a equipos
- Malas uniones / Descargas eléctricas, quemaduras

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de herramienta apropiada para sostener varillas
- Uso de E.P.P.
- Medir resistencia de protección en cada uno de los sistemas.
- Realizar pruebas en vacío cuando sea posible.

Tabla 12. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPELROL

INSTALACIÓN ALUMBRADO DEL AREA DEL TALADRO

1) Diligenciar permisos de trabajo:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- No diligenciarlo / Incidentes.
- Mal diligenciamiento / Pérdida de tiempo.
- No tomar todas las precauciones / Lesiones al personal.

2) Charla de seguridad pre operacional:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- No entender instrucciones / Incidentes
- Inadecuada asignación de funciones / Errores de operación
- Falta de atención / Pérdida de tiempo
- Omitir detalles de la operación / No preguntar
- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente.

Acciones de control y recomendaciones:

- Asignación de responsabilidades.
- Motivar e incentivar la participación de todo el personal involucrado en la operación.

3) Determinación de sitios de ubicación de los equipos y traslado de los mismos a cada uno de los lugares.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Sobresfuerzo / Dolores lumbares
- Mala manipulación de las lámparas / Daño a equipos
- Mala distribución de las lámparas / Dejar áreas oscuras.

- Falta de materiales y equipos / Pérdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Transporte cuidadosa del material y equipos.
- Personal calificado.
- Material suficiente y en buenas condiciones.

4) Levantar mástil (Tubo de 1 1/2") entre varias personas.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Falta de pericia al levantar o bajar el tubo / Golpes, contusiones.
- Extremo de la base mal apoyado / Pérdida de equilibrio.
- Caída de la lámpara / Daño a equipos.

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar el apropiado aseguramiento de la base de la lámpara.
- Instrucción previa en el levantamiento de esta clase de cargas.

5) Restablecer energía y verificar buen funcionamiento.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Cortos circuitos / Electrocutación.
- Fallas en lámparas / Daño en equipo.

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar el estado del cableado previamente.
- Verificar previamente el normal funcionamiento de las lámparas.

Tabla 13. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPELROL

LEVANTAR Y UBICAR CASA DEL PERRO.

1) Charla de seguridad pre operacional:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Alistar equipo y herramientas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramientas inadecuadas y/ó en mal estados.

- No reportar la herramienta en mal estado.
- No utilizar la herramienta adecuada / Golpes, machucones.

Acciones de control y recomendaciones:

- Herramientas adecuadas y en buen estado.
- Reportar al supervisor si la herramienta no está en condiciones óptimas.
- Realizar un mantenimiento periódico.
- Usar las herramientas de manera adecuada.
- Usar E.P.P

3) Ubicación de la grúa:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Hundimiento de la grúa. Condiciones del terreno.
- Angulo del boom.

Acciones de control y recomendaciones:

- Grúa con capacidad mínima de 80 toneladas
- Operador de PH experimentado y certificado.
- Ubicar PH frente a la estructura de la torre.
- Buena coordinación y comunicación.
- Retirar cualquier obstáculo que impida el acceso del PH.
- Herramientas adecuadas y en buen estado.

4) Colocación de estrobo de la grúa a la carga:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Mala colocación de los ganchos.
- Pérdida de tiempo.

- Atrapamientos.
- Daños al equipo.
- Golpes.

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal entrenado y con experiencia
- Supervisión continua
- Capacitación en aseguramiento de piezas para izaje.
- Uso de EPP.
- Verificación de amarres.

5) Izaje de la casa del perro:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Daño equipo
- Golpes
- Atrapamientos
- Caídas.
- Reventarse cables del estrobo
- Subir casa del perro rápido.
- Fallas del equipo

Acciones de control y recomendaciones:

- Usar dos manilas largas.
- Prueba de capacidad.
- Supervisión continúa.
- Uso de EPP
- Personal retirado del área.
- Nadie se puede ubicar debajo de la carga.

6) ubicación de la casa del perro:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Machucones.
- Fracturas.
- Caídas (5- 6 mts)
- Muerte.
- Daños a los equipos

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de los EPP (Arnés- guantes- gafas- botas)
- Concentración.

7) Una vez ubicada la casa del perro soltar amarres, conectar luces y otros:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Caídas
- Fracturas.
- Herramientas en mal estado. (machos).

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso del arnés.
- Buena supervisión.
- Revisión de herramientas (machos).
- Uso de los EPP (Arnés- guantes- gafas- botas).

UBICAR SCR Y GENERADORES.

1) Charla de seguridad pre operacional:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso

2) Determinar sitio de ubicación, y ubicar la unidad:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Inestabilidad del terreno / Hundimiento de la unidad
- Mala nivelación del terreno / Fallas en funcionamiento del equipo.
- Falla en sistema de levante del carro macho / Daño a equipos, golpes, atrapamientos
- Rotura del guaya del carro macho / Fatalidades, daño a equipos

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección previa de las localizaciones, verificando estado de compactación del terreno
- Inspección previa de los carro machos
- Personal capacitado
- Restricción de área de descarga.

3) Extender pasarelas de cableado y mangueras de presión:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramientas inadecuadas / Golpes, atrapamientos
- Errores en instalación del cableado / Cortos circuitos / Daños a equipos.
- Falta de materiales / Perdida de tiempo
- Sobresfuerzo / Dolores lumbares

Acciones de control y recomendaciones:

- Mantenimiento preventivo a herramientas.
- Personal calificado.
- Aprovisionamiento previo de materiales.
- Inspección a medida que se van colocando los cables y mangueras.

Tabla 14. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL

CARGUE Y MOVILIZACIÓN DE TANQUES DE LODO Y CACHT TANK.

1) Charla pre-operacional y solicitud del permiso de trabajo.

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Falta de atención / Errores de operación.
- Inasistencia a la charla / Incidentes.
- Falta de claridad / Pérdida de tiempo.
- Olvidar solicitarlo / Violar procedimientos.
- No análisis de riesgos / Incidentes.
- Falla en comunicación / Errores de operación.

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración / Participación
- Lenguaje conocido / Claridad del tema.
- Buena dirección / Motivación continua
- Distribución de funciones.
- Solicitar PDT y comunicar a personas involucradas / verificar lista de chequeo al respaldo del PDT.

2) Ubicar tracto mula o cama baja:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Terreno inestable / Volcar carga / Daño equipos
- Espacio reducido / Golpes, atrapamientos
- Obstáculos / Pérdida de tiempo.

Acciones de control y recomendaciones:

- Limpiar área previamente.

- Limpiar e inspeccionar corrigiendo desniveles del área previamente.
- Personal experimentado.

3) Verificar estado de la carga, ubicar, izar, y asegurar la misma:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Terreno inestable / Volcamiento
- Carga con objetos sueltos / Golpes, atrapamientos
- Malos amarres / Caída de la carga
- Falla mecánica / Perdida de tiempo
- Rotura del cable / Fatalidades
- No asegurar carga / Daño a equipos.

Acciones de control y recomendaciones:

- Restringir área / Retirar personal ajeno
- Verificar amarres / Personal experimentado.
- Inspección previa Winches / Exigir certificado NDT.
- Colocar pines laterales siempre.
- Colocar polín para que el tanque quede ligeramente desnivelado para facilitar descargue sobre tracto mula o cama baja.

4) Transferir tanque a tracto mula o cama baja y asegurarlo:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Terreno inestable o desnivelado / daño a equipos
- Obstrucción pines / Volcamiento carga
- Mal estado de planchada / daño a equipos
- No equilibrar carga / daño vehículo o equipos
- Carga suspendida / fatalidad

- Rotura del cable / fatalidad
- Falta de experiencia / golpes, atrapamientos
- Malos amarres / daño a equipos

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal experimentado / Asegurar bien la carga
- Restringir área / Retirar personal ajeno.
- Buena señalización.
- Verificar bien los amarres para evitar daños a terceros durante la movilización.

5) Movilización:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Accidentes de tránsito / Fatalidades
- Vías en mal estado/ Volcamiento
- Personal sin experiencia / Errores de operación
- Desconocimiento de la vía / Pérdida de tiempo
- Falla en quinta rueda o King pin / Daño a equipos

Acciones de control y recomendaciones:

- Informar a conductores sobre estado de la vía y la ruta
- Personal experimentado
- Uso de vehículos escolta
- Exigir previo a la movilización certificado NDT de quinta rueda y king pin.

Tabla 15. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL

UBICAR E INSTALAR TANQUES DE LODO Y CARCH TANK

1) Charla de seguridad pre operacional:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Alistar equipo y herramientas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramientas inadecuadas y/ó en mal estados.

- No reportar la herramienta en mal estado.
- No utilizar la herramienta adecuada / Golpes, machucones.

Acciones de control y recomendaciones:

- Herramientas adecuadas y en buen estado.
- Reportar al supervisor si la herramienta no está en condiciones óptimas.
- Realizar un mantenimiento periódico.
- Usar las herramientas de manera adecuada.
- Usar E.P.P

3) Toma de medidas y nivelación de terreno:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Error en toma de medidas / pérdida de tiempo
- Terreno inestable / daños al equipo
- Herramientas inadecuadas y/o en mal estados.

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificación del estado del terreno.
- Personal experimentado.

4) Ubicación de tablonés y tanques:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Mala coordinación / Golpes, Atrapamientos.
- Falla del carro macho / Daño a equipos.
- Sobresfuerzo / Problemas lumbares.

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de E.P.P.
- Supervisión continúa.

5) Conectar tanques mediante camisas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramienta inadecuada / Golpes, Atrapamientos
- Posturas inadecuadas / Espasmos musculares

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de E.P.P.
- Uso de herramienta adecuada, revisión y mantenimiento adecuados.
- Charlas sobre ergonomía

6) Ubicar rotaria en sitio designado, asegurarla, soltar y liberar grúa:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Uso de herramienta inadecuada / golpes, contusiones y machucones.

Acciones de control y recomendaciones:

- Selección de herramienta adecuada.
- Uso de E.P.P.

7) Ubicación y alineación de catch tank:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Mala coordinación / golpes, Atrapamientos
- Falla del carro macho / daño a equipos

- Sobresfuerzo / Problemas lumbares
- Errores de alineación / pérdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de E.P.P.
- Supervisión continúa.
- Personal experimentado.

Tabla 16. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL

UBICAR TANQUE DE ACPM Y CONECTAR LÍNEAS DE COMBUSTIBLE

1) Charla de seguridad pre operacional:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Aclarar dudas.

2) Alistar equipo y herramientas (llaves manuales, llaves para tubo 24''):

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramientas inadecuadas y/o en mal estado

Acciones de control y recomendaciones:

- Herramientas adecuadas y en buen estado, mantenimiento periódico, buen uso de herramientas.
- Uso de E.P.P.
- Concentración en la charla de seguridad.

3) Ubicar el tanque en el sitio adecuado:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Machucones, Golpes.
- Contaminación

Acciones de control y recomendaciones:

- Estar alejado de la maniobra del tanque el personal no involucrado en la misma.
- Cuidado de manos.

4) Alistar línea de combustible:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Manguera en mal estado
- Contaminación

Acciones de control y recomendaciones:

- Manguera en buen estado
- Elementos de contingencia para derrames

5) Instalar las líneas de succión y retorno de combustible a los motores:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Derrames
- Contaminación.

Acciones de control y recomendaciones:

- Tener el kit ambiental a la mano.

6) Probar y abrir válvulas que van a los motores:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Válvulas en mal estado.
- Contaminación.

Acciones de control y recomendaciones:

- Tener precaución al manipular las válvulas.

Tabla 17. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL

INSTALAR RAMPA Y PLANCHADA

1) Charla de seguridad pre operacional:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Aclarar dudas.

2) Alistar equipo y herramientas (chavetas, machos, pines, tornillos, tuercas, grasa):

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramientas inadecuadas y/ó en mal estado
- Instalar tornillos no adecuados

Acciones de control y recomendaciones:

- Herramientas adecuadas y en buen estado, mantenimiento periódico, buen uso de herramientas.
- Uso de E.P.P.

3) Subir Winche. PH o grúa:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Ruptura de cables.
- Caída de objetos.
- Daño a equipo.

Acciones de control y recomendaciones:

- Cables en buen estado
- Asegurar herramientas
- Buenos amarres

4) Transportarla con carro macho a su sitio e instalarla:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Malos amarres
- Terreno estable y nivelado
- Área no despejada/ Personal bajo cargas suspendidas

Acciones de control y recomendaciones:

- Amarres bien hechos.
- Verificar estabilidad del terreno.
- Despejar el área.

Tabla 18. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPELROL

UBICAR Y ORGANIZAR CAMPAMENTO Y MINICAMP.

1) Charla de seguridad pre operacional:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso

- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Alistar equipo y herramientas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramientas inadecuadas y/ó en mal estados.
- No reportar la herramienta en mal estado.
- No utilizar la herramienta adecuada / Golpes, machucones.

Acciones de control y recomendaciones:

- Herramientas adecuadas y en buen estado.
- Reportar al supervisor si la herramienta no está en condiciones óptimas.
- Realizar un mantenimiento periódico.
- Usar las herramientas de manera adecuada.
- Usar E.P.P

3) Seleccionar el sitio donde se van a ubicar:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Presencia de obstáculos / Pérdida de tiempo.
- Inestabilidad del terreno / Pérdida de tiempo.

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisión de bloques.
- Personal capacitado.

4) Descargue de las casetas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Terreno inestable / Daños a equipo
- Mala ubicación del carro macho / Pérdida de tiempo
- Elementos de izaje en mal estado / Golpes, Atrapamientos, fatalidades
- Fallas en el equipo / Pérdida de tiempo
- Falta de pericia del operador / Incidentes

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección previa de elementos de izaje
- Uso de E.P.P.
- Coordinación de la operación.
- Restricción área de descargue.

5) Levantar bomba para ubicación:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Falla del carro macho / daño a casetas
- Mal amarre / golpes, fracturas
- Mala ubicación del personal / fatalidades
- Mala coordinación / errores de operación, incidentes

Acciones de control y recomendaciones:

- Designación de funciones previa.
- Restringir área de operación.
- Supervisión continúa.

6) lineación y ubicación de las casetas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Mala toma de medidas / pérdida de tiempo
- Mala coordinación / Atrapamientos, golpes
- Espacios reducidos / Atrapamientos

Acciones de control y recomendaciones:

- Supervisión continúa.
- Designación de funciones clara.
- Velocidad de operación moderada.
- Uso de E.P.P.

7) Instalaciones sanitarias de agua potable:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Posturas inadecuadas / Lumbalgias
- Herramienta en mal estado/ Atrapamientos, golpes, torceduras.
- Falta de materiales / Perdida de tiempo.

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de EPP
- Higiene postural
- Mantenimiento preventivo a herramienta
- Aprovisionamiento de materiales de trabajo

8) Instalación de conexiones eléctricas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Cables en mal estado / Electrocuación
- Conexiones inadecuadas / cortocircuitos
- Falta de materiales / pérdida de tiempo
- Personal sin experiencia / daño a equipos y materiales

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal experimentado
- Aprovisionamiento de materiales suficientes
- Inspección de cables e instalaciones antes de energizar.
- Uso de E.P.P.

INSTALACIÓN Y DESCONEXIÓN DE LA LÍNEA DEL QUEMADERO.

1) Charla de seguridad pre operacional:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- no estar atento a las indicaciones dadas y así causar un incidente
- la falta de claridad por parte del que preside la reunión, lo que causa perdida de tiempo.
- No analizar riesgos y como consecuencia posible causa de incidentes.

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración en la charla de seguridad
- Lenguaje claro y conciso
- Abrir permisos de trabajo y comunicar a las personas involucradas en las tareas.

2) Alistar equipo y herramientas (picas, palas, llaves, cargador, macho.).

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Herramientas inadecuadas y/ó en mal estado.

Acciones de control y recomendaciones:

- Herramientas adecuadas y en buen estado, mantenimiento periódico al cargador, buen uso de herramientas.
- Uso de E.P.P.

3) Hacer excavación para enterrar la línea y en el punto final otra excavación para la tea:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Cuneta mal hecha
- Malas posturas / sobreesfuerzos
- Golpes/ caída de partículas en los ojos

Acciones de control y recomendaciones:

- Cuneta con dimensiones apropiadas
- Uso de EPP
- Buena postura al realizar la excavación

4) Ubicar tubería en las zanjas y conectarla con uniones de golpe:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Eslingas en mal estado
- Cargador mal ubicado
- Macho desencabado
- Conexión mal hecha/ unión en mal estado

Acciones de control y recomendaciones:

- Eslingas en buen estado.
- Operador experimentado.
- Ajustar cabos de los machos.
- Demarcar área.

5) Tapar las excavaciones:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Terreno mal apisonado.
- Caídas / Obstáculos.

Acciones de control y recomendaciones:

- Apisonar después de instalar las líneas y retirar obstáculos.

6) Desconexión; Destapar tubería, desconectarla, y ubicarla en las canastas:

Peligros / Riesgos de la actividad:

- Derrames, contaminación
- Golpes
- Presencia de gas
- Quemaduras

Acciones de control y recomendaciones:

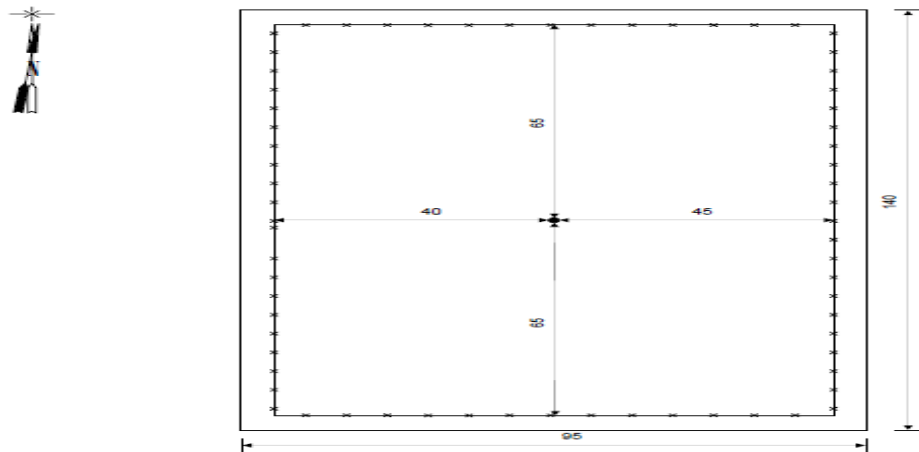
- Tener material para contención de derrames
- Quemar gas residual
- Cuidado de manos

Tabla 19. EPP para realizar esta actividad

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

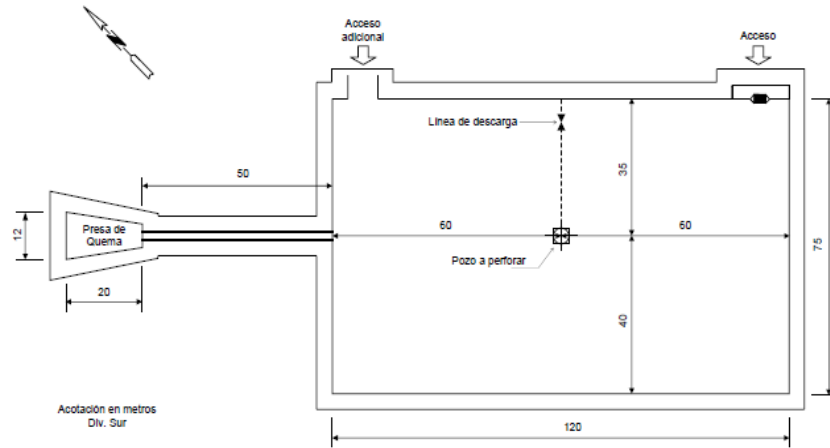
Fuente: Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL

Figura 21. Diseño básico de una locación con un pozo a perforar



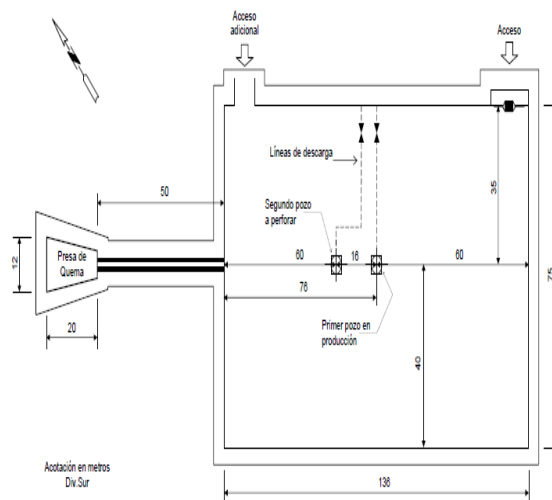
Fuente: DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES Y SUS CAMINOS DE ACCESO, PARA LA PERFORACIÓN DE POZOS PETROLEROS TERRESTRES PEMEX

Figura 22. Alternativa de diseño de una locación con un pozo a perforar



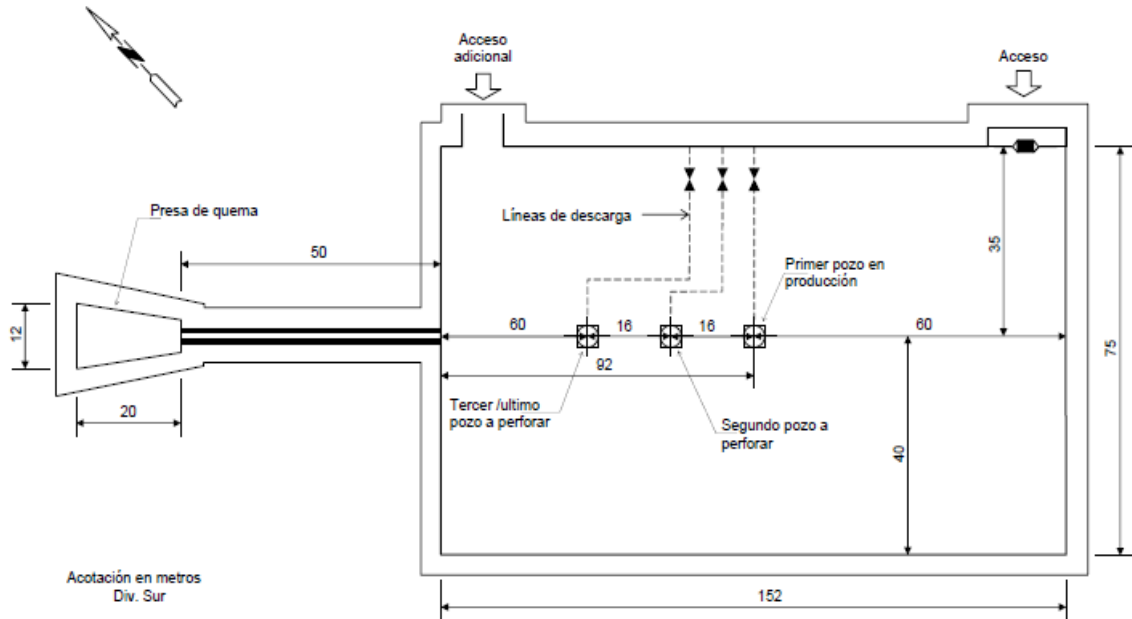
Fuente: DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES Y SUS CAMINOS DE ACCESO, PARA LA PERFORACIÓN DE POZOS PETROLEROS TERRESTRES PEMEX

Figura 23. Alternativa de diseño de una locación con dos pozos a perforar



Fuente: Manual guía del proceso constructivo de una locación petrolera. Leon Alexander

Figura 24. Alternativa de diseño de una locación con pozo a perforado y dos pozos a perforar



Fuente: DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES Y SUS CAMINOS DE ACCESO, PARA LA PERFORACIÓN DE POZOS PETROLEROS TERRESTRES PEMEX

La locación de perforación debe tener una señalización clara y correctamente ubicada y que describa específicamente su función de acuerdo a las normas establecidas.

Figura 25. Obra en la via



Fuente: AUTOR

Figura 26. Punto de encuentro



Fuente: AUTOR

Figura 27. Ruta de evacuación



Fuente: AUTOR

Figura 28. Ruta de evacuación



Fuente: AUTOR

Figura 29. Análisis de trabajo seguro, permisos de trabajo



Fuente: AUTOR

Figura 30. Disposición de residuos



Fuente: AUTOR

Figura 31. Botiquín y camilla



Fuente: AUTOR

Figura 32. Punto de encuentro



Fuente: AUTOR

Figura 33. Uso de EPP



Fuente: AUTOR

3. SEGURIDAD EN LA ETAPA DE PERFORACIÓN

3.1 TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES

3.1.1 Transporte manual De todas las incapacidades sufridas por trabajadores el 25% se debe a manipulación impropia de materiales (A.P.I.). La necesidad de prestar atención y de tener un conocimiento claro sobre la manera adecuada de manipular materiales y equipos es por lo tanto la medida necesaria y obvia para contrarrestar esta estadística.

Es de destacar que en las operaciones de perforación se manipula con mucha frecuencia materiales y sobre todo herramientas pesadas, en ocasiones difíciles de maniobrar, por eso la necesidad de observar con detenimiento algunas reglas que nos permiten llevar a cabo la realización del trabajo con el mínimo consumo de energía y la ausencia de leves y/o graves accidentes.

En esta etapa de la industria se eleva considerablemente el nivel de riesgo de accidentes debido a la complejidad e intervención directa del personal en cada una de las operaciones. Seguir un conducto de normas y pasos al realizar cada acto teniendo siempre presente que al afectar la seguridad propia afectamos la comunal, será el determinante para que la perforación sea un éxito y no un acto que lamentar.

Para levantar piezas o elementos pesados (sacos de cemento, lodo, brocas, etc.) se debe tener en cuenta las siguientes normas:

Los pies separados convenientemente para obtener un equilibrio, se coloca lo más cerca posible del objeto que se desea levantar.

Hay que tener la completa seguridad de que la espalda esta tan vertical como sea posible, con los brazos rectos (sin doblar los codos) se flexiona las rodillas hasta agarrar firmemente la carga.

Sostenga el objeto con firmeza. Evite cambiar de posición las manos al reajustar el equilibrio del elemento una vez se haya levantado.

El objeto se levanta del suelo enderezando las piernas y teniéndolo tan cerca como sea posible, de cualquier manera hay que evitar el esfuerzo excesivo de los músculos de la espalda. Para cambiar la dirección del movimiento, no fuerce el tronco, deténgase, gire sobre los talones. Cuando desee colocar el objeto en un sitio elevado no se incline hacia adelante, de ser posible coloque la carga sobre el borde del estante o mesa, luego empuje con el estómago, es decir con la región central del cuerpo, asegurándolo al tiempo con las manos.

Si va a colocar el objeto a una altura considerable, se lleva la carga a la altura media del cuerpo y se apoya en un sitio definido, se corrige la manipulación, es decir, se coloca las manos de otro modo, nuevamente las piernas tienen que doblarse y por fin se coloca la carga sobre el estante volviendo a enderezar las piernas.

Para bajar la carga se emplea al máximo el mismo tiempo pero a la inversa.

En todos los casos hay que tener muy presente el volumen de la carga y su forma antes de transportarlo. Estas normas hay que tenerlas en cuenta especialmente durante el proceso de armada y desarmada de la torre de perforación, el cargue y descargue de cemento, de bultos en general y demás implementos del equipo de perforación para los cuales es necesario el transporte manual.

Las condiciones del material pueden presentar peligro para el traslado o levantamiento. Es necesario inspeccionar todos los bordes afilados, superficies abrasivas y resbalosas. Durante el proceso de armada y desarmada es necesario transportar elementos de alguna longitud considerable por pisos húmedos y/o resbalosos o de condiciones adversas, por lo tanto es indispensable tener en cuenta algunas normas tales como:

Hay que observar la ubicación de cables y sogas en el suelo que pueden enredar y obstaculizar el paso en el trayecto del transporte.

Los riesgos de tropezones, traspies, trastabilladas y resbalones están presentes con frecuencia en el transporte de elementos, por esto se debe transitar con mucho cuidado y atención en la actividad que se está realizando.

Cuando se van a transportar piezas demasiado largas lo más conveniente es hacerlo entre dos o más operarios según convenga. En lo posible no arrastrar las piezas, debido a que las vibraciones pueden hacer perder el control y estabilidad del cuerpo, así como el elemento sin mencionar el daño que se puede ocasionar al material.

3.1.2 Transporte con grúas Otro sistema de transporte de equipos y materiales es el “transporte con grúa” este tipo de transporte ofrece cierto riesgo de peligrosidad generalmente más elevado que el descrito anteriormente, lo cual implica la observación y aplicación de ciertas normas.

Estudios realizados en sitios y sobre tareas que se llevan a cabo en la proximidad de grúas, han revelado que existen unos cuantos sectores de éste que requieren mucha atención, el sector inmediato a la carga demostró ser el más peligroso, el 14% de todas las lesiones ocasionadas allí sobre los aparejadores y los

enganchadores y así como los demás trabajadores, son golpeados con cargas que se balancean, caen o descienden. (Safe Practice In Drilling Operations A.P.I.)

Un análisis de las causas citadas indica que se deben tomar las siguientes medidas de seguridad:

1. Realizar una inspección periódica de ganchos, eslingas, cables, etc. y mantenerlas en buen estado es de vital importancia, debido a que el 25% de los accidentes se debe a equipos defectuosos o inseguros. (Safe Practice In Drilling Operations A.P.I.).
2. Capacitar a los operadores, aparejadores, enganchadores y otros trabajadores para que observen las normas de seguridad cuando trabajen cerca del equipo y cuando éste se encuentre en movimiento, para que basados en dicho entrenamiento generen una conciencia de actos seguros.
3. Exíjase a todos los trabajadores que observen las normas de seguridad al respecto.

Dentro del proceso de adiestramiento de este personal se debe hacer especial énfasis en las señales establecidas para el manejo de grúas y operación de los elementos de la misma.

Uno de los elementos más usados dentro del proceso de perforación son indiscutiblemente las guayas y eslingas de cadena, especialmente durante la armada y desarmada.

Considerando estos elementos de trabajo como un factor importante en la seguridad, es necesario por lo tanto tener presente algunas normas al respecto las cuales son incuestionablemente precisas practicar.

Los accidentes producidos por eslingas de cadenas y guayas pueden ser atribuidos a los siguientes factores:

- Sobrecarga
- Angulo de levantamiento inadecuado
- Enganche ineficiente
- Impacto con las cargas
- Desgaste, abrasión, distorsión.

El solo conocimiento de los peligros involucrados no es suficiente para prevenir los accidentes, se precisa la aplicación de principios fundamentales basados en la experiencia, las siguientes son algunas normas al respecto:

Establecer el peso de la carga antes de que se realice el levantamiento, ya que ella permitirá elegir la medida correcta de la cadena para eslinga o guaya.

Determinar el diámetro de la eslinga o guaya; al agrandar el ángulo del separador se reduce el ángulo de levantamiento, aumentando el ángulo que se especifica para los límites de seguridad conforme al tamaño de la cadena o guaya.

Enlazar bien la carga; concentrar la carga en un punto o colocarla fuera de su centro reduce inmediatamente la capacidad de levantamiento y frecuentemente es un foco potencial de accidentes.

Levantar la carga suave y uniformemente; se debe evitar tensiones bruscas, ya que los tirones pueden romper una cadena o retorcer y estirar los eslabones generando inevitablemente un accidente.

Evitar que la cadena se ensortije o retuerza; una cadena retorcida puede causar daños graves debido a que por esfuerzos físicos de tensión lo más probable es que genere un giro en la carga.

Inspeccionarlas regularmente.

El mantenimiento preventivo nos provee la posibilidad de descubrir ranuras o muescas y así corregirlas, ya que ambas condiciones contribuyen a debilitar los eslabones o hilos de las guayas.

Roturar las eslingas o guayas dañadas; al realizar la revisión de estos elementos y encontrar fallas o defectos es necesario inmediatamente indicar el daño y al mismo tiempo iniciar labores de remplazo.

Inspeccionar y comprobar los diámetros con los originales y verificarlos con los límites permisibles de seguridad; es necesario comparar los diámetros de la cadena con una base original, debido a que el desgaste de estas puede ser un indicio de que ha llegado su hora de cambio.

A continuación se presentan algunos cuadros ilustrativos y tablas para las cadenas y guayas. En ellos se indica el tipo, la carga permisible y el ángulo, es de notar que estos valores están de acuerdo al “factor de seguridad” tanto de las cadenas como de las guayas, ya que cada una posee un factor de seguridad diferente. (Safe Practice In Drilling Operations A.P.I.).

3.2 GUÍA PARA LA SELECCIÓN DE CABLES O GUAYAS

Tabla 20. Limite normal de la carga en libras

Diámetro en pulgadas	Cable simple	Dos cables A 60	Dos cables A 45	Dos cables A 30
3/8	2.500	4.300	3.600	2.500
1/	4.300	7.400	5.800	4.900
9/8	6.600	11.400	9.400	6.600

Diámetro en pulgadas	Cable simple	Dos cables A 60	Dos cables A 45	Dos cables A 30
¼	9.400	16.600	13.000	9.400
7/8	12.800	22.100	17.400	12.800
1	16.000	27.700	23.200	16.000
1 1/8	21.200	36.700	29.700	21.200
1 1/4	26.000	45.000	36.200	26.000
1 3/8	31.400	54.300	43.500	32.400
1 ½	37.000	54.000	52.200	37.000

Fuente: Seguridad industrial en la perforación, producción y refinación del petróleo. Álvarez Héctor. León Jorge.

Tabla 21. Numero de clips de acuerdo al diámetro

Diámetro en Pulgadas	Numero clips	Diámetro en pulgadas	Numero clips
1/8-3/8	2	1 1/2-1 3/4	6
7/16-5/8	3	2-2 1/4	7
3/4-1	4	2 1/2	8
1 1/6-1 1/4	5	Mayor 2 1/2	9

Fuente: Seguridad industrial en la perforación, producción y refinación del petróleo. Álvarez Héctor. León Jorge.

Tabla 22. Limite normal de la carga en miles de libras

Diam pulg	Cadena simple	Esl. De cadena doble tipo D		Esl. De cadena triple tipo T
	90	60	45	30
9/32	3.25	5.62	4.6	3.25
3/8	6.6	11.4	9.3	5.6
½	11.25	19.5	15.9	11.25
5/8	16.5	28.6	23.3	16.5
3/4	23.8	39.9	32.5	23.0
7/8	28.79	49.8	40.7	28.75

Fuente: Seguridad industrial en la perforación, producción y refinación del petróleo. Álvarez Héctor. León Jorge.

Tabla 23. De desgaste

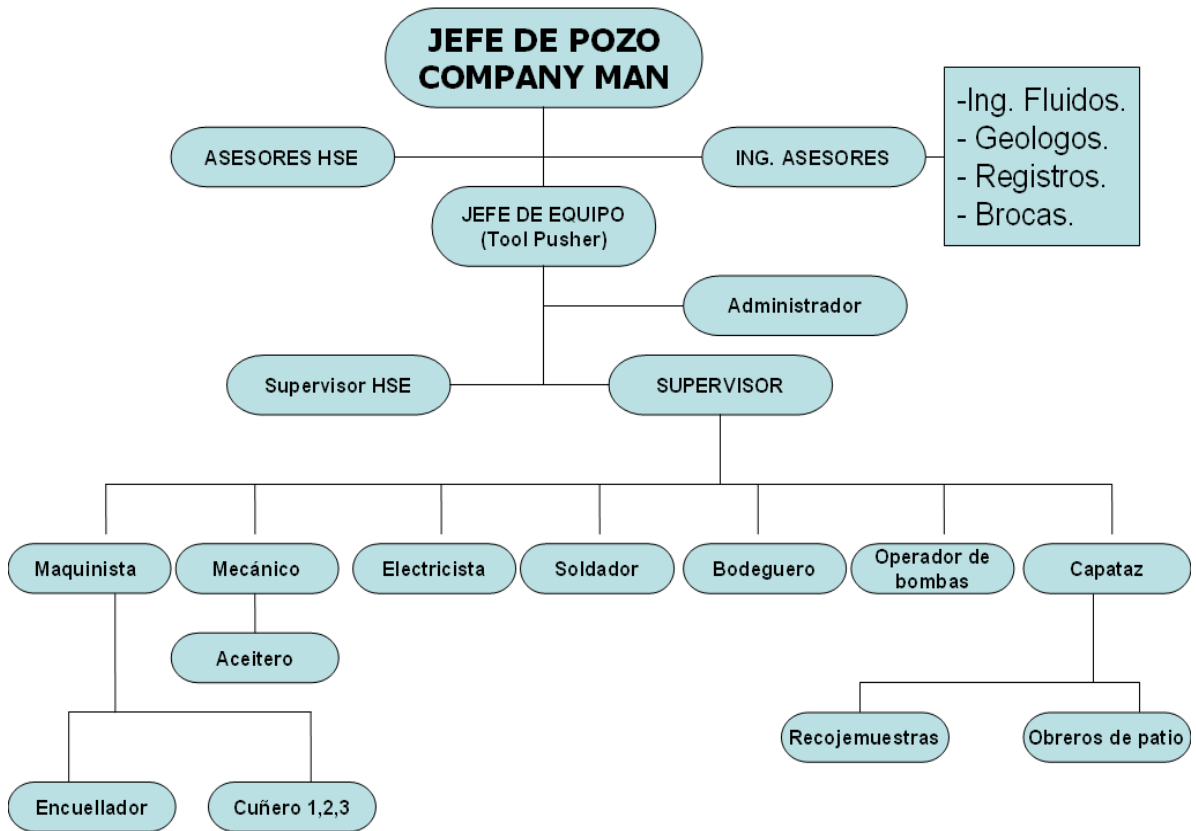
MEDIDA REAL DE LA CADENA	DIÁMETRO MIN. DE SEGURIDAD DE LA CADENA
1/4	13/64
3/8	19/64
1/2	25/64
5/8	31/64
3/4	19/32
7/8	45/64
1	13/64
1 1/4	1

Fuente: Seguridad industrial en la perforación, producción y refinación del petróleo. Álvarez Héctor. León Jorge.

3.3 ANÁLISIS DE LOS PUESTOS DE TRABAJOS

Los personajes que intervienen principalmente en la etapa de perforación como actores directos de cada operación son:

Figura 34. Organigrama de perforacion



Fuente: AUTOR

A continuación aparecen descritas ampliamente las funciones de cada uno de los personajes que intervienen en la operación, principalmente de los cargos operativos ya que están un poco más expuestos a los peligros debido al riesgo de sus cargos. Herramientas empleadas, equipo utilizado, materiales, condiciones de trabajo.

CARGO: ENCUPELLADOR:

Cargo Superior Inmediato: Operador de Equipo

Relaciones con otros cargos: Internas: Personal de la cuadrilla, Operador de Equipo

Externas: Ninguna

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
Manipular en el trabajadero de tubería, las sartas de tubería y de varilla durante las diferentes operaciones de perforación, mantenimiento o reacondicionamiento de pozos.	Amarres	Manejo de tubería Manejo de herramientas Manipulación de sartas de bombeo y producción Agilidad en el trabajo en alturas
	Básicos sobre la operación	
	Trabajo en alturas	
Operar correctamente la bomba de lodos y realizar las conexiones de superficie para la circulación de fluidos al pozo.	Procedimientos relacionados	Manejo de máquinas Manejo de herramientas Manipulación de sartas de Bombeo y producción Manejo y/o interpretación de herramientas básicas de medición
	Conexiones	
	Operación de la Bomba	
	Medición de densidad para preparación de lodos y sales	
	Manejo de balanza de lodo	
Verificar frecuentemente el estado de los pines de la torre, evaluar su desgaste y asegurarse que operen libremente e informar a su superior cualquier anomalía.	Manejo manual de cargas	Manejo manual de cargas
	Amarres	
Es el responsable por el buen funcionamiento y mantenimiento preventivo de las bombas de lodo y el sistema de tanques para almacenar y circular los fluidos del pozo.	Manejo de Bombas	Manejo de máquinas Manejo de herramientas
Realizar inspecciones visuales preventivas a todas las herramientas, equipos y accesorios de la torre, así como también de las	Herramientas Manuales	Manejo de máquinas Manejo de herramientas
	Manejo de Herramientas	

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
bombas de lodos y el sistema de circulación de fluidos en el pozo.		
Informar al Operador de Equipo y/o al Supervisor todos los cambios registrados en el nivel de los tanques de lodos, revisar el peso y viscosidad del fluido de control.	Uso de embudo de Marsh	Manejo de unidades de medida
	Manejo de balanza de lodo	
Responsable de engrase de la corona, revisión de chavetas, pines, cables, lámparas y poleas de la corona en la torre del taladro.	Funcionamiento del equipo	Agilidad en el trabajo en alturas Manejo de herramientas
Instalar la bomba, el desgasificador y los tanques de almacenamiento de fluidos.	Uniones, roscas	Manejo de herramientas
	Procedimiento arme y desarme de equipo	
Realizar la entrega de su turno de una manera eficiente, completa y precisa al terminar su jornada de trabajo.	Desarrollo de la operación durante el turno	
Participar activamente en el arme y desarme del equipo, asegurando los accesorios de la torre, las cargas de los tanques y la bomba antes de cada movilización.	Procedimiento movilización/desmovilización y arme/desarme de equipos	Manejo manual de cargas
Servir de apoyo al Operador de Equipo durante las operaciones de control de pozos.	Procedimientos relacionados con emergencias	

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
Estimular y crear un ambiente propicio para que se informen incidentes, situaciones inseguras. Al ser identificados debe reportarlos inmediatamente Informar al jefe inmediato sobre el desempeño del proceso.		
Cumplir las políticas, normas y procedimientos de Salud Ocupacional y Manejo ambiental promulgadas por la Empresa asumiendo la responsabilidad individual de adelantar todas las actividades dentro de un ambiente saludable, seguro y en armonía con el medio ambiente.	Políticas, normas y procedimientos	
Informar al Supervisor o al Jefe de HSEQ sobre condiciones o actos inseguros en el lugar de trabajo y presentar sugerencias para su corrección.	Peligros- riesgos y aspectos e impactos de la Empresa	
Participar activamente en las capacitaciones.	Programación de capacitaciones	
Utilizar permanentemente los elementos de protección personal y ropa adecuada.	Elementos de protección personal y uso adecuado	
No pescar, cazar, talar o tomar especies nativas del área para cautiverio.		
Cumplir estrictamente con el manejo y disposición de	Disposición de basuras en las canecas	

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
basuras.		
Informar al jefe inmediato sobre el desempeño del proceso.	Desempeño del proceso	
Cumplir el plan de trabajo establecido bajo los parámetros del contrato.		
Conocer y cumplir requisitos legales, reglamentarios y otros requisitos	Matriz de requisitos legales y reglamentarios	
Cumplir los procedimientos operativos y administrativos relacionados con el proceso.	Procedimientos aplicables	
Seguir los lineamientos del plan de emergencias.	Plan de emergencias	
Aporta información para la identificación de aspectos/peligros y evaluación de impactos/riesgos y medidas de control.	Aspectos/peligros e impactos/riesgos identificados en Independence	
Reportar desviaciones del sistema y proponer oportunidades de mejora.	Qué es una desviación del sistema y formato de reporte	
Cumplir estrictamente con el manejo y disposición de basuras	Disposición de basuras en las canecas	

Fuente: el autor

CARGO: CUÑERO

Cargo Superior Inmediato: Operador de Equipo

Relaciones con otros cargos: **Internas:** Personal de la cuadrilla, Operador de Equipo

Externas: Ninguna

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
Manipular la sarta de tubería, sarta de producción y varillas de bombeo, que entran y salen del pozo, roscándolas, desenroscándolas y acomodándolas.	Tubería que se va a utilizar	Manejo de tubería Manipulación de sarta de bombeo y producción Manejo de herramientas Agilidad en el trabajo en alturas
	Riegos y peligros asociados	
	Operación de llaves hidráulicas	
	Uso del equipo de levante	
	Cómo se debe manipular la sarta de tubería y producción	
Operar correctamente las llaves hidráulicas, de potencia, neumáticas y manuales en la mesa de trabajo.	Tubería que se va a utilizar	Manejo de herramientas Manejo de máquinas
	Manipulación adecuada de las llaves hidráulicas, de potencia, neumáticas y manuales	
	Riegos y peligros asociados	
Realizar inspecciones visuales periódicas del equipo de levante y herramientas utilizadas en la mesa de trabajo y rotaria.	Ubicación y manipulación de las herramientas de trabajo	Manejo de herramientas
Participar activamente en el aseo de la mesa rotaria y de todo el equipo: lavado, engrase y pintada del taladro en general.	Almacenamiento de los equipos y herramientas	
Colaborar al Encuellador en el mantenimiento preventivo de las bombas y tanques de lodos, instalación de líneas de superficie y bombeo de fluidos.	Funcionamiento y encendido de la bomba	Agilidad en el trabajo en alturas
	Presión de la Bomba	
	Mangueras utilizadas y colocación de guardas	Manejo de Herramientas
	Lavado de tanques (agitador apagado, existencia de gases y uso de elementos de	Manipulación de sarta de Bombeo y producción

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
	protección personal)	
	Tipos de conexiones	
	Medición de volumen de los tanques	
Operar el winche para subir tuberías y diferentes piezas a la mesa de trabajo de acuerdo con los procedimientos seguros establecidos.	Estado y capacidad del Winche	Manejo de Herramientas Manejo de máquinas Manejo manual de cargas
	Amarres	
	Peligros y riesgos a los que se esta expuesto.	
	Operación del Winche	
Participar activamente en el arme, desarme y almacenamiento de todas las herramientas y equipos que conforman el taladro para realizar movilizaciones en forma segura.	Limpieza de la herramienta	Manejo manual de cargas
	Almacenamiento de los equipos y herramientas	
	Procedimiento de arme y desarme de equipos	
Inspeccionar y verificar frecuentemente el funcionamiento de las llaves hidráulicas, de potencia, demás equipos y herramientas utilizados.	Estado y funcionamiento de las llaves hidráulicas, de potencia y demás equipos y herramientas	Manejo de herramientas Manejo de máquinas
Colaborar en la preparación y mezcla de los fluidos utilizados en la operación.	Mezcla de los fluidos	
	Utilización de la balanza para medir el peso del fluido	
	Peligros y riesgos a los que se esta expuesto.	
Colaborar durante el descargue y almacenamiento de materiales utilizados en las operaciones.	Lugar de almacenamiento de materiales	Manejo manual de cargas
Realizar la entrega de su turno de una manera eficiente, completa y precisa al terminar la jornada de trabajo.	Plan de trabajo	

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
Informar al jefe inmediato sobre el desempeño del proceso.		
Cumplir el plan de trabajo establecido bajo los parámetros del contrato.	Parámetros del contrato	
	Plan de trabajo	
Conocer y cumplir requisitos legales, reglamentarios y otros requisitos.	Matriz de requisitos legales	
Cumplir las políticas, normas y procedimientos de Salud Ocupacional y Manejo ambiental promulgadas por la Empresa asumiendo la responsabilidad individual de adelantar todas las actividades dentro de un ambiente saludable, seguro y en armonía con el medio ambiente.	Políticas, normas, procedimientos y programas de la Organización.	
Participar activamente en las capacitaciones programadas.	Programación de capacitaciones	
Cumplir los procedimientos operativos y administrativos relacionados con el proceso.	Procedimientos operativos y administrativos que le apliquen	
Reportar desviaciones del sistema y proponer oportunidades de mejora.	Definición de desviación del sistema y formato de reporte	
Seguir los lineamientos del plan de emergencias.	Plan de emergencias	
Informar sobre el estado de los equipos de medición del proceso.	Funcionamiento de los equipos	
Aportar información para la identificación de aspectos/peligros y evaluación	Definición de aspectos-peligros, impactos-riegos	
	Medidas de control	

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
de impactos/riesgos y medidas de control.		
Utilizar permanentemente los elementos de protección personal y ropa adecuada.	Uso adecuado de elementos de protección personal	
No pescar, cazar, talar o tomar especies nativas del área para cautiverio		
Cumplir estrictamente con el manejo y disposición de basuras	Disposición de basuras en las canecas	

Fuente: el autor

CARGO: AUXILIAR MECANICO, ACEITERO:

Cargo Superior Inmediato: Mecánico

Relaciones con otros cargos: Internas: Jefe de Mantenimiento, Jefe de Equipo, Supervisor, Electricista, Mecánico.

MISIÓN DEL CARGO

Servir de apoyo en las funciones de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos en el taller de bodega y /o frentes de trabajo según instrucciones del mecánico, cumpliendo la normas y procedimientos de seguridad en todas las operaciones.

FUNCIONES

1. Ayudar a corregir los daños presentados en el equipo y/o realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo del mismo, según instrucciones del Mecánico y siguiendo las indicaciones del manual de servicios.
2. Informar el estado del equipo al Mecánico.
3. Ayudar a realizar las pruebas correspondientes al equipo, con el fin de verificar su buen funcionamiento de acuerdo a las especificaciones técnicas propias de cada equipo según manual de servicio.

4. Presentar informe al jefe inmediato de las labores efectuadas para anexar a la hoja de vida del equipo.
5. Apoyar al mecánico en la reparación y mantenimiento de los equipos siguiendo sus instrucciones.
6. Realizar la rutina de limpieza del taller, de las herramientas, equipos y sitio de trabajo.
7. Cualquier otra labor que le sea asignada por el Jefe inmediato.

FUNCIONES EN HSE&Q

Responsabilidades:

- Participa en el control de registros del proceso.
- Informar al jefe inmediato sobre el desempeño del proceso.
- Cumplir el plan de trabajo establecido.
- Cumplir los requisitos del cliente y otras partes interesadas.
- Conocer y cumplir requisitos legales, reglamentarios y otros requisitos.
- Cumplir la política, objetivos y metas de HSEQ.
- Cumplir los procedimientos operativos relacionados con el proceso.
- Reportar desviaciones del sistema y proponer oportunidades de mejora.
- Cumplir con el plan de emergencias.
- Verificar el funcionamiento de los equipos de control y medición e informar sobre fallas encontradas.
- Aportar información para la identificación de aspectos/peligros y evaluación de impactos/riesgos y medidas de control.

CARGO: OBRERO DE PATIO:

Cargo Superior Inmediato: Operador de Equipo

Relaciones con otros cargos: Internas: Personal de la cuadrilla, Operador de Equipo

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
Desarrollar todas las actividades que le sean asignadas por el Jefe de Equipo, Supervisor y Maquinista.	Medidas de seguridad	
	Elementos de seguridad	
	Procedimientos que le apliquen.	
Asistir, previa autorización de sus superiores, a los cuñeros y encuelladores en el manejo de las herramientas durante las operaciones y mantenimientos.	Mantenimiento y limpieza de la herramienta utilizada en la parte de patio	Manipulación de la herramienta (entrenamiento con cuñeros y Encuelladores)
Guiar las tuberías, herramientas, cargas suspendidas utilizando una manila para evitar su balanceo y golpear al personal o elementos del equipo.	Saber guiar cargas (entrenamiento con Carro machero)	
Realizar la limpieza de los sitios de trabajo durante la operación.		
Colaborar con el Mecánico y Electricista en el mantenimiento de los equipos cuando la operación lo requiera, previa autorización del Jefe de Equipo o Supervisor.	Herramientas que se utilizan y para que se utilizan (entrenamiento)	
	Posición para el levantamiento de cargas (entrenamiento)	
Es responsable de hacer entrega de turno a su colega indicando todos los riesgos detectados, de las actividades desarrolladas y entregar herramientas ordenadas y limpias.	Riesgos a los que está expuesto y elementos de protección personal a utilizar	
	Programa a desarrollar	
Desarrollar cualquier otra función inherente a su cargo que le sea asignada por su jefe inmediato.		
Informar al jefe inmediato sobre el desempeño del proceso.		
Conocer y cumplir requisitos legales, reglamentarios y otros requisitos.	Matriz de requisitos legales y reglamentarios	

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
Cumplir las políticas, normas y los procedimientos promulgados por la Empresa asumiendo la responsabilidad individual de adelantar todas las actividades dentro de un ambiente saludable, seguro y en armonía con el medio ambiente.	Políticas, normas, procedimientos y programas de la Empresa	
Cumplir los procedimientos operativos y administrativos relacionados con el proceso.	Procedimientos relacionados	
En la operación de reversa, no ubicarse detrás del carro macho ni debajo de la carga; En la maniobra de girar a la derecha o a la izquierda estar pendiente que el carro macho lo pueda accidentar.		
Reportar desviaciones del sistema y proponer oportunidades de mejora.	Qué es una desviación del sistema Formato desviación del sistema	
Seguir los lineamientos del plan de emergencias.	Plan de emergencias	
Aportar información para la identificación de aspectos/peligros y evaluación de impactos/riesgos y medidas de control.	Peligros- riesgos, aspectos-impactos a los que se esta expuesto	
Participar activamente en las capacitaciones programadas.		
No pescar, cazar, talar o tomar especies nativas del área para cautiverio		
Utilizar permanentemente los elementos de protección personal y ropa adecuada. Tiene	Elementos de protección personal	

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
la obligación de reponerlos en caso de pérdida.		
Cumplir estrictamente el manejo y disposición de basuras.	Manejo de basuras y canecas	

Fuente: el autor

CARGO: MECANICO

Cargo Superior Inmediato: Jefe de Mantenimiento - Jefe de Equipo (Torre de Petróleo)- Supervisor (Torre de Agua)

Cargos que le reportan: Ayudante Mecánico o Aceitero (Petróleo)

Relaciones con otros cargos: Internas: Jefe de Equipo, Jefe de Mantenimiento, Director de Operaciones, Supervisor, Electricista.

MISIÓN DEL CARGO:

Es responsable del funcionamiento mecánico del equipo y de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo en los diferentes frentes de trabajo de acuerdo a las especificaciones técnicas de los manuales de servicio, cumpliendo las normas y procedimientos de seguridad.

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
Responder por el estado general y puntual del equipo de acuerdo a la requisición del trabajo, para conocer los daños y repuestos a mecanizar o cambiar.	Procedimiento movilización/desmovilización y arme/desarme de equipos	Manejo de herramientas Manejo de máquinas
	Funcionamiento mecánico de los elementos del equipo	Operación de motores y generadores eléctricos
	Formato Lista de verificación equipos Agua (FMP- 014)	Manejo de herramientas básicas
	Programa de mantenimiento	de medición
	Formato programa de mantenimiento diario para equipos	Manejo del acumulador

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
	Formato (Lista de verificación diaria de Mantenimiento UEN Petróleo (FMP-001))	Recursividad Toma de decisiones Análisis de problemas Planificación y seguimiento
Corregir los daños presentados en el equipo y/o realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo del mismo, según indicaciones del manual de servicios.	Funcionamiento mecánico de los elementos del equipo	Manejo de herramientas
	Formato requisición de compra de materiales	Manejo de máquinas Operación de motores y generadores eléctricos
	Programa de mantenimiento	Manejo de herramientas básicas de medición
	Los elementos, herramientas y equipos que se encuentran en stock dentro del equipo	
Remitir si es necesario alguna de las partes dañadas o averiadas a otras dependencias internas o externas para su arreglo o reposición, según sea necesario.	Identificación de piezas dañadas para reparación o que salen de servicio	Manejo de máquinas Manejo de herramientas básicas de medición Toma de decisiones Calidad y seguridad
	Formato cometarios y solicitud de mantenimiento	
	Formato Orden de mantenimiento de equipo	
	Formato reporte de falla de equipo	
	Formato requisición de compra de materiales	
Realizar las pruebas correspondientes al equipo, con el fin de verificar su buen funcionamiento de acuerdo a las especificaciones técnicas propias de cada equipo según manual de servicio.	Funcionamiento mecánico de los elementos del equipo	Manejo de máquinas Manejo de herramientas básicas de medición Disciplina Calidad y seguridad
	Conocer las pruebas a realizar:	
	Pruebas de presiones del sistema hidráulico y del sistema neumático	
	Manejo de manual de servicio y catalogo de partes	

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
Presentar informe al jefe inmediato de las labores efectuadas para anexar a la hoja de vida del equipo.	Reportes de operación: Reportes semanal de trabajo de equipo Reporte de mantenimiento correctivo y preventivo (cuando se hace mantenimiento al equipo) Reportes de fallas de equipo (cada vez que se requiere) Comentarios y solicitudes de mantenimiento	Disciplina Planificación y seguimiento Calidad y seguridad Manejo de sistemas
Tener disponibilidad permanente cuando por necesidad del servicio sea requerido en el equipo y en los diferentes frentes de trabajo.		
Participar en el control de registros del proceso.	Procedimiento de control de registros	Calidad y seguridad
Informar al jefe inmediato sobre el desempeño del proceso.		Planeación y seguimiento
Cumplir el plan de trabajo establecido.	Plan de trabajo (formato de entrega de turno)	Disciplina Planeación y seguimiento Calidad y seguridad
Conocer y cumplir requisitos legales, reglamentarios y otros requisitos.	Matriz de requisitos legales	Disciplina Calidad y seguridad
Cumplir las políticas, normas y procedimientos de Salud Ocupacional y Manejo ambiental promulgados por la Empresa asumiendo la responsabilidad individual	Conocimiento de las políticas, normas, objetivos, procedimientos y programas AST y ER Conocimiento de los peligros- riesgos, aspectos- impactos	Disciplina Calidad y seguridad

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
de adelantar todas las actividades dentro de un ambiente saludable, seguro y en armonía con el medio ambiente.		
Desarrollar todas las actividades operacionales de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos.	Conocimiento de las políticas, normas, objetivos, procedimientos y programas AST y ER Conocimiento de los peligros-riesgos, aspectos- impactos	Disciplina Calidad y seguridad
Reportar desviaciones del sistema y proponer oportunidades de mejora.	Conocimiento de desviaciones del sistema Formatos de desviación del sistema	Calidad y seguridad
Cumplir con el plan de emergencias. Estar familiarizado con la ubicación de extintores, camilla y botiquín de primeros auxilios	Plan de emergencias	Disciplina Calidad y seguridad
Verificar el funcionamiento de los equipos de control y medición e informar sobre fallas encontradas.	Procedimientos relacionados y formatos que aplican	Disciplina Calidad y seguridad Planeación y seguimiento
Aportar información para la identificación de aspectos/peligros y evaluación de impactos/riesgos y medidas de control.	Tarjetas de observación aspectos/peligros- impactos/riesgos relacionados	Calidad y seguridad
Es el responsable por el buen uso y manejo de los elementos de protección personal que le suministra la Empresa.	Uso de elementos de protección personal	Calidad y seguridad Disciplina

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
Participar en las actividades de “control de fugas”, “control de pérdidas” y “orden y aseo”, reportando, corrigiendo o recomendando acciones para su mejoramiento.		
Controlar la instalación de guardas y protectores de piezas en movimiento.		Calidad y seguridad
Coloca los avisos para que no se operen equipos en reparación o mantenimiento.	Avisos existentes	Calidad y seguridad
Hacer saber a los potenciales usuarios del estado de maquinarias o herramientas con anomalías o bajo observación.	Diligenciamiento de tarjetas de estado mecánico nulo	Calidad y seguridad
Reportar inmediatamente y colaborar en la investigación de accidentes e incidentes, además de comunicar las condiciones inseguras.	Procedimiento reporte e investigación de accidentes e incidentes	Calidad y seguridad
Asistir y participar en las capacitaciones y charlas de cinco minutos de seguridad que se dicten, aplicar todo ese conocimiento adquirido en su trabajo y dar testimonio de esta información cuando lo requiera la operadora.		Calidad y seguridad

Fuente: el autor

CARGO: ELECTRICISTA:

Cargo Superior Inmediato: Jefe de Mantenimiento - Jefe de Equipo-Supervisor

Cargos que le reportan: Ayudante Electricista

Relaciones con otros cargos: Internas: Jefe de Mantenimiento, Jefe de Equipo, Supervisor, Mecánico.

MISIÓN DEL CARGO

Realizar las actividades eléctricas de instalación, mantenimiento y reparación que se requiera en los equipos de perforación, Workover, motores, centrífugas, generadores, e instalaciones físicas, tanto en bodega como en campo.

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
Es el responsable por el mantenimiento, conservación y mejoramiento de los sistemas eléctricos de los equipos de perforación o reacondicionamiento.	Funcionamiento eléctrico de los equipos	Manejo de herramientas Operación de motores y generadores eléctricos Agilidad en el trabajo en alturas Manejo de herramientas básicas de medición Análisis de problemas Tolerancia al estrés
	Identificación de fallas eléctricas en los equipos para realizar un mantenimiento preventivo	
	Lista de verificación diaria de mantenimiento eléctrico	
	Revisión de motores eléctricos	
	Medición de corrientes eléctricas de acuerdo con la capacidad de cada motor	
	Funcionamiento de la Pinza Voltiamperimetro, multímetro (medición de voltajes), termómetro (medición de temperatura), vibraciones	
Programa de mantenimiento preventivo y correctivo		

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
	Procedimiento movilización/desmovilización y arme/desarme de equipos Lista de verificación diaria de mantenimiento Lista de verificación diaria de mantenimiento UEN Agua Inspección de seguridad en los taladros Instructivo movilización, arme y desarme de Equipo X Procedimiento mantenimiento de pozos de agua Instructivo instalación Equipo de bombeo Registro de verificación de conexiones a tierra Medición del aislamiento de bobinas	
Elaborar diariamente un reporte del funcionamiento de las plantas y los motores eléctricos, los tableros y los sistemas de iluminación.	Lista de verificación diaria de mantenimiento eléctrico Lista de verificación diaria de mantenimiento Lista de verificación diaria de mantenimiento de Agua Lista de verificación equipos de agua Revisión de motores eléctricos	Manejo de Sistemas Operación de motores y generadores eléctricos Manejo de herramientas básicas de medición Disciplina
Elaborar o asesorar al jefe de equipo para hacer los pedidos de repuestos, que aseguren el buen funcionamiento del sistema eléctrico.	Repuestos encontrados en el equipo Tipo de repuesto a pedir con referencias Formato de requisición compra de materiales	Toma de decisiones Operación de motores y generadores eléctricos Análisis de Problemas Comunicación
Realizar actividades de	Funcionamiento eléctrico de	Manejo de

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
mantenimiento y/o reparación de las partes eléctricas de las instalaciones locativas en Campo y bodega.	los equipos	herramientas
	Reporte de falla de equipo FMP-013	Operación de motores y generadores eléctricos
	Orden de Mantenimiento de Equipo FMP-008	Agilidad en el trabajo en alturas
	Identificación de fallas eléctricas en los equipos para realizar un mantenimiento preventivo	Manejo de herramientas básicas de medición
	Medición de corrientes eléctricas de acuerdo con la capacidad de cada motor	Toma de decisiones
	Funcionamiento de la Pinza Voltiamperimetro, multímetro (medición de voltajes), termómetro (medición de temperatura), vibraciones	Análisis de problemas
Inspeccionar, revisar y reparar las partes y/o mecanismos eléctricos a los equipos de bombeo.	Conocimiento del arrancador de una motor (Arranque directo o triangulo estrella)	Manejo de herramientas
	Control eléctrico (automatización de motores)	Operación de motores y generadores eléctricos
	Funcionamiento de la bomba	Manejo de herramientas básicas de medición Disciplina
Emitir conceptos o recomendaciones sobre el funcionamiento de la parte eléctrica de los pozos.	Funcionamiento eléctrico de los equipos	Manejo de herramientas
	Identificación de fallas eléctricas en los equipos	Operación de motores y generadores eléctricos
	Medición de corrientes eléctricas de acuerdo con la capacidad de cada motor	Manejo de herramientas básicas

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
	Funcionamiento de la Pinza Voltiamperimetro, multmetro (medición de voltajes), termómetro (medición de temperatura), vibraciones	de medición Toma de decisiones Análisis de problemas
	Medición del aislamiento de bobinas	
Revisar diariamente el funcionamiento de componentes eléctricos del equipo para detectar cualquier anomalía y corregirla en el menor tiempo posible.	Funcionamiento de herramientas de medición, y equipos	Disciplina Manejo de herramientas
	Lista de verificación diaria de mantenimiento eléctrico	Operación de motores y generadores eléctricos
	Revisión de motores eléctricos	Manejo de herramientas básicas de medición Toma de decisiones Análisis de problemas
Instalar la energía necesaria en construcción de pozos para que funcionen todos los equipos eléctricos en la operación.	Potencia de consumo de cada motor eléctrico y del alumbrado	Manejo de herramientas
	Procedimiento movilización/desmovilización y arme/desarme de equipos	Manejo de herramientas básicas de medición Análisis de problemas
Tener disponibilidad permanente cuando por necesidad del servicio sea requerido en el equipo y en los diferentes frentes de trabajo.	Requerimientos contractuales	
Participa en el control de los registros correspondientes del proceso de operaciones petróleo.	Procedimiento Control de Registros	
Informar al jefe inmediato sobre el desempeño del		Comunicación

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
proceso.		
Cumplir el plan de trabajo establecido.	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo DMP-001	Calidad y seguridad Disciplina
Conocer y cumplir requisitos legales, reglamentarios y otros requisitos.	Matriz de requisitos legales y reglamentarios	Calidad y seguridad Disciplina
Cumplir las políticas, normas y procedimientos promulgados por la Empresa asumiendo la responsabilidad individual de adelantar todas las actividades dentro de un ambiente saludable, seguro y en armonía con el medio ambiente.	Políticas, normas, programas y procedimientos relacionados	Calidad y seguridad Disciplina
Cumplir los procedimientos operativos y administrativos relacionados con el proceso.	Procedimientos operativos y administrativos relacionados	Calidad y seguridad Disciplina
Reportar desviaciones del sistema y proponer oportunidades de mejora.	Qué es una desviación del sistema y formato donde se reporta	Calidad y seguridad
Está familiarizado con el plan de emergencia, ubicación de extintores, camilla y botiquín de primeros auxilios	Plan de emergencias	Calidad y seguridad
Controlar la instalación de guardas y protectores de piezas en movimiento.	Cuidado de los equipos	Calidad y seguridad
Colocar los avisos para que no se operen equipos en reparación o movimiento.	Avisos existentes	Calidad y seguridad Comunicación

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
Hacer saber a los potenciales usuarios del estado de maquinarias o herramientas con anomalías o bajo observación.	Operación de los equipos	Calidad y seguridad Comunicación
Informar sobre el estado de los equipos de medición del proceso.	Operación de los equipos	Calidad y seguridad Comunicación
Aportar información para la identificación de aspectos/peligros y evaluación de impactos/riesgos y medidas de control.	Aspectos/peligros e impactos/riesgos relacionados Tarjetas de observación	Calidad y seguridad Comunicación
Hacer buen uso y responder por las herramientas que se le entregan como dotación por medio de inventarios periódicos, reportando cualquier pérdida o deterioro encontrados.	Adecuado uso de herramientas	Calidad y seguridad
Mantener el orden y aseo en su puesto y sitio de trabajo.		Calidad y seguridad
Participar en las actividades de “control de fugas”, “control de pérdidas” y “orden y aseo”, reportando, corrigiendo o recomendando acciones para su mejoramiento.		Calidad y seguridad

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
Asistir y participar en las capacitaciones y charlas de cinco minutos que se dicten, aplicar todo ese conocimiento adquirido en su trabajo y dar testimonio de esta información cuando lo requiera la operadora.		Calidad y seguridad
Solicitar y mantener ordenados los catálogos de los componentes eléctricos del equipo.		Calidad y seguridad Comunicación

Fuente: el autor

CARGO: SOLDADOR:

Cargo Superior Inmediato: Jefe de Mantenimiento- Jefe de Equipo-Supervisor

Cargos que le reportan: Ayudante de Soldadura

Relaciones con otros cargos internas: Jefe inmediato para recibir y entregar información del trabajo requerido, Mecánico para coordinar el trabajo remitido por el taller de mecánica.

MISIÓN DEL CARGO

Ejecutar trabajos de soldadura en piezas o equipos que requieran del servicio en el taller o en los diferentes frentes de trabajo cumpliendo las normas técnicas y de seguridad

FUNCIONES

1. Realizar la requisición de materiales de soldadura.
2. Realizar las operaciones de soldaduras a las diferentes piezas, efectuando, cortes y pulimentos, para cumplir las especificaciones dadas en la requisición del trabajo y manuales de los equipos.

3. Revisar visual y físicamente, las pegas de soldadura, descarbonando y puliendo los cordones para verificar la penetración y ausencia de porosidad para garantizar la pega uniforme de las partes.
4. Realizar reporte final para anexar a hoja de vida del equipo

FUNCIONES EN HSEQ

Responsabilidades

- Participa en el control de registros del proceso respectivo.
- Informar al jefe inmediato sobre el desempeño del proceso.
- Cumplir el plan de trabajo establecido bajo los parámetros del contrato.
- Conocer y cumplir requisitos legales, reglamentarios y otros requisitos.
- Cumplir la política, objetivos y metas de HSEQ.
- Cumplir de los procedimientos operativos relacionados con el proceso.
- Reportar desviaciones del sistema y proponer oportunidades de mejora.
- Cumplir con el plan de emergencias.
- Aportar información para la identificación de aspectos/peligros y evaluación de impactos/riesgos y medidas de control.
- Utilizar y hacer buen uso de los elementos de protección personal.
- Participar en las capacitaciones programadas.

CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS

Soldador I:

- Dominio en los diferentes métodos y procedimientos de soldadura.
- Básico de tratamientos térmicos
- Reconstrucción y aplicación de banda dura
- Manejo de especificaciones técnicas de soldaduras (incluyendo soldaduras especiales).

- Básico de propiedades mecánicas de materiales.
- Interpretación de planos y concepto para arme y montaje estructural y de tuberías
- Manejo de equipos y herramientas de medición básicos
- Dominio de herramienta manual y equipos de oxicorte.
- Instructivos y procedimientos internos.
- Normas de seguridad para procesos de soldadura

Soldador II:

- Manejo de especificaciones técnicas de soldaduras.
- Básico de propiedades mecánicas de materiales.
- Interpretación de planos y concepto para arme y montaje estructural y de tuberías
- Manejo de equipos y herramientas de medición básicos.
- Dominio de herramienta manual y equipos de oxicorte.
- Instructivos y procedimientos internos.
- Normas de seguridad para procesos de soldadura

Soldador III:

- Manejo de especificaciones técnicas de soldaduras.
- Dominio de herramienta manual y equipos de oxicorte.
- Instructivos y procedimientos internos.

CARGO: OPERADOR DE EQUIPO (MAQUINISTA)

Cargo Superior Inmediato: Supervisor de Operaciones

Cargos que le reportan: Encuellador, Cuñero Obrero de Patio, Ayudantes.

Relaciones con otros cargos: Internas: Supervisor, Personal de la cuadrilla.

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
<p>Operar la máquina en forma segura de acuerdo con las especificaciones técnicas y siguiendo un programa establecido por el jefe de equipo según los requerimientos de la compañía operadora</p>	<p>Todos los conocimientos que se relacionan a continuación</p>	<p>Manejo de máquinas Manejo de Herramientas Manejo manual de cargas Manejo de tubería Manipulación de sartas de bombeo y producción Habilidad en control de pozos Manejo y/o interpretación de herramientas básicas de medición Manejo de herramientas de pesca Manipulación de empaques y tapones Manejo de unidades de medida Direccionamiento de personal Liderazgo y desarrollo de otros Toma de decisiones Análisis de problemas Recursividad</p>
<p>Operar la máquina cumpliendo con los requerimientos técnicos y de seguridad en cuanto a peso, presión de bomba, velocidad y torque, teniendo en cuenta las capacidades del equipo según sus especificaciones. No puede delegar esta función a sus subalternos a menos que sea autorizado por sus superiores.</p>	<p>Operación y manipulación de la maquinaria Programa del pozo Amarre de cargas Interpretación de medidas de instrumentos de control</p>	<p>Manejo de maquinaria Manejo y/o interpretación de herramientas básicas de medición Manejo de herramientas Manejo de tubería Manejo manual de cargas</p>

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
<p>Observar e informar permanentemente al supervisor las lecturas de las presiones de Bomba, peso en la sarta, torque y demás lecturas necesarias para el correcto desarrollo del programa.</p>	<p>Interpretación de medidas de instrumentos de control</p>	<p>Manejo y/o interpretación de herramientas básicas de medición</p>
<p>Inspeccionar regularmente los instrumentos de control, la torre, los frenos, los sistemas de anclaje, válvula Crow o' matic, el cable de perforación, el cable de los vientos, poleas y demás accesorios y herramientas que conforman el equipo, e informar cualquier anomalía.</p>	<p>Identificación de instrumentos de control</p> <hr/> <p>Operación de maquinaria e instrumentos</p>	<p>Manejo de maquinaria Manejo de herramientas Manejo y/o interpretación de herramientas básicas de medición</p>
<p>Cumplir con los procedimientos operacionales y supervisar que todos sus subalternos los conozcan y ejecuten de una manera eficiente y segura, de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos.</p>	<p>Procedimientos e instructivos relacionados con el cargo</p>	<p>Manejo de Maquinaria Manejo de Herramientas Manejo manual de cargas Manejo de tubería Manipulación de sartas de bombeo y producción Manejo de situaciones de riesgo Manejo de herramientas básicas de medición Manejo de herramientas de pesca Asentamiento de empaques y tapones Manejo de unidades de medida</p>

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
Cumplir con las instrucciones dispuestas por el supervisor en el desarrollo de las actividades.	Operación de perforación, mantenimiento y reacondicionamiento de pozos de petróleo	
Colaborar en la movilización, arme y desarme del equipo, cumpliendo con los procedimientos establecidos.	Instructivos y Procedimientos relacionados	Manejo manual de cargas
Verificar el correcto estado de las cargas antes de cada movilización.	Estado de la maquinaria y Herramientas	Manejo manual de cargas
Mantener las áreas de trabajo, herramientas y equipos utilizados debidamente ordenados y aseados.	Lugar de almacenamiento de equipos y herramientas dentro del equipo	
Vigilar que los equipos y accesorios se armen y utilicen en forma correcta.	Arme y Uso correcto de equipos y accesorios	Manejo de herramientas Manejo de maquinas
Realizar la entrega de su turno de una manera eficiente, completa y precisa al terminar la jornada de trabajo.	Condición de la sarta en el pozo	
Vigilar que todo el personal a su cargo ejecute segura y correctamente los trabajos encomendados tales como mantenimiento de bombas de lodos, preparación de salmueras, etc.	Realización de trabajos de forma segura y correcta	Direccionamiento de personal Manejo de herramientas Manejo manual de cargas Manejo de tubería Manipulación de sarta de bombeo y producción Habilidad en control de pozos

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
Ordenar y verificar el cumplimiento de la aplicación del Estado Mecánico Nulo (EMN) y a su vez demarca las zonas donde se han retirado guardas de seguridad de las partes móviles del taladro.	Estado mecánico nulo	
Desarrollar cualquier otra función inherente a su cargo que le sea asignada por su jefe inmediato.		
Estimular y crear un ambiente propicio para que se informen incidentes, situaciones inseguras. Al ser identificados debe reportarlos inmediatamente Informar al jefe inmediato sobre el desempeño del proceso.	Incidentes y situaciones inseguras.	Direccionamiento de personal
Cumplir el plan de trabajo establecido bajo los parámetros del contrato.	Plan de trabajo de la Operadora	Planeación y seguimiento
Conocer y cumplir requisitos legales, reglamentarios y otros requisitos.	Matriz de requisitos legales y reglamentarios	Planeación y seguimiento
Participar activamente en las capacitaciones que se programen.	Capacitaciones programadas	
Cumplir la política, objetivos y metas de HSEQ.	Política, objetivos y meta de HSEQ	
Cumplir los procedimientos operativos y	Procedimientos e instructivos relacionados	Manejo de máquinas Manejo de Herramientas

FUNCIONES	CONOCIMIENTOS	COMPETENCIA
administrativos relacionados con el proceso.		
Reportar desviaciones del sistema y proponer oportunidades de mejora.	Qué es una desviación del sistema Formato de reporte de desviación del sistema	
Seguir los lineamientos del plan de emergencias.	Plan de Emergencias	
Informar sobre el estado de los equipos de medición del proceso.	Funcionamiento de los equipos	Manejo de máquinas Manejo de Herramientas
Aportar información para la identificación de aspectos/peligros y evaluación de impactos/riesgos y medidas de control.	Aspectos- peligros, riesgos-impactos de la Empresa y del cargo, medidas de control	
Cumplir estrictamente con el manejo y disposición de basuras	Disposición de basuras en las canecas	

Fuente: el autor

CARGO: TOOL PUSHER

1. Funciones:

- supervisar la armada y desarmada de los equipos de perforación y demás equipos adicionales que lo constituyen en las locaciones programadas
- Maniobrar correctamente los mandos, válvulas y demás elementos requeridos en los equipos propios de perforación, de acuerdo a las instrucciones generales impartidas y exigidas por sus jefes inmediatos para las operaciones en esta etapa.
- Terminación y/o reacondicionamiento de pozos

- Ordenar y exigir al personal subalterno de la cuadrilla el cumplimiento de los trabajos de limpieza general de los equipos, mantenimiento, arreglo de plataformas y cualquier otro trabajo que conlleve a mantener el orden y el buen estado del equipo de perforación y sus accesorios.
- Revisar permanentemente las herramientas y equipos que vaya a operar la cuadrilla para constatar que estén en buen estado, esto como un acto de ultimo filtro antes de ser utilizados, tales como: llaves B3, llaves de cadena, llaves de tubo, cuñas, grapas, cables, manillas y la misma broca, etc.
- Dirigir el trabajo del personal subalterno en todos los casos cuando se ejecuten labores en la plataforma del equipo o fuera de ella.
- Durante la perforación y corrido de tubería en el pozo, es su obligación llevar el control sobre las medidas de la tubería que se baje o se saque del pozo.
- En el cambio de turno, es su obligación informar al siguiente perforador la clase de operación que se está ejecutando en el pozo e indicarle de manera clara el programa a seguir.
- Mantener informado a su jefe inmediato de cualquier anomalía que se presente en los equipos y operaciones en general para que mancomunadamente corregirla.
- Observar y aplicar las normas de seguridad establecidas por la empresa generalmente la operadora, para realizar los diferentes trabajos de la sección.
- Utilizar los implementos de seguridad establecidos, cascos, guantes, overol, zapatos, cinturones, etc.
- Asignar al personal para los diferentes trabajos.

2. Herramientas y equipo

Llaves de diferentes formas y tamaños, martillos cintas métricas, calibradores de tubería, mangueras, cables, cadenas, cuñas, tubería, brocas.

Elevadores, ganchos, poleas, pescadores, camiones con Winche, Equipo de seguridad, motores, bombas, equipos de perforación.

3. Condiciones de trabajo

Estas condiciones de trabajo son comunes en todos los miembros de la cuadrilla: humedad frecuente , temperatura ambiente elevada, ruidos continuos, gases ocasionales, puesto de trabajo a alturas considerables, suciedad permanente producto del lodo, aceite, grasa, vibraciones frecuentes y humos continuos.

4. Accidentes potenciales

- Puede ser golpeado por piezas o herramientas al tratar de sacar piezas que están debajo de otras.
- Puede ser golpeado por piezas que caen de la parte superior de la torre
- golpeado por la torre u otro componente de esta al reventarse la guaya principal en el proceso de subida o bajada de la misma.
- Puede resultar lesionado al ser golpeado por una pieza que está encima de él, al tratar de levantarse o moverse.
- Puede ser golpeado por una molina o guaya que se reviente o suelte.
- Al momento de desenroscar tubería, puede ser mojado con lodo de perforación o aceite.
- Golpeado por herramientas que están siendo operadas en la parte superior de la torre.
- Puede ser agarrado por sistemas de transmisión que estén sin guardas de protección adecuadas para maquinas, así como su correcto fuselaje en las durante su funcionamiento.
- Puede ser golpeado por la presión del líquido al reventarse un tubo de conducción de lodo o cemento.

CARGO: COMPANY MAN

PERSONAL A CARGO:

Ingeniero de Operaciones, Asistente de pozo Coordinador de seguridad del equipo Ingeniero líder de las empresas de Servicios, (Terceros-Contratistas de Perforación), Tool Pusher del equipo Company Man reporta directamente al Project Manager.

Trabaja con: Drilling Project Manager o Gerente de Perforación, Ingenieros de Operaciones de Perforación, Ingenieros de Planificación de Perforación, Representantes de los contratistas, y representantes de apoyo del Departamento.

Trabaja con: Drilling Project Manager o Gerente de Perforación, Ingenieros de Operaciones de Perforación, Ingenieros de Planificación de Perforación, Representantes de los contratistas, y representantes de apoyo del Departamento

El Company Man de pozo tiene así la responsabilidad de la locación, de la planificación, coordinación, supervisión, ejecución y evaluación de las operaciones de perforación, completamiento y workover del pozo, durante la ejecución de la campaña asignado bajo su control y así asegurarse que puede llevarlo a cabo de manera segura y eficiente, siguiendo las buenas prácticas de la empresa y la industria.

Las buenas prácticas incluyen, pero no se limitan a los contenidos de este documento:

- Normas HSE
- Well Control
- Contratistas
- Operaciones de Perforación, Completamiento y Workover
- Operaciones de corrida de Casing / Tubing

- Cementación
- Fluidos

ROLES Y RESPONSABILIDADES PRIMARIAS

La posición de Company Man o Jefe de Pozo para la empresa operadora implica una importante experiencia y habilidad en la supervisión y construcción del pozo en el campo, además debe actuar con gran responsabilidad ya que juega un papel esencial como representante líder en la operación del equipo de perforación o de unidad de workover. De igual forma debe manejar el personal del equipo, planear y priorizar las actividades y usar sus conocimientos para resolver cualquier problema operacional de manera segura y eficiente. Como una figura de liderazgo, el company man será fundamental para garantizar la alineación de los principios de la compañía, la visión, los objetivos claves y los requisitos legislativos de la industria.

La responsabilidad principal será el apoyo de ingeniería del día a día en las operaciones con el equipo de oficina de la empresa operadora.

DEBERES Y RESPONSABILIDADES GENERALES

Principales funciones / responsabilidades

Día a día se encargará de todas las operaciones relacionadas en el pozo, entre ellos:

- Planificación y programación
- Asignación de recursos
- Control de costos
- Reportar de forma clara y concisa de todas las actividades y eventos en el pozo. Durante la ejecución de estas tareas el company man también debe garantizar el pleno cumplimiento de las normas y objetivos de la política de

seguridad, salud y medio ambiente (HSE), motivando a todos los miembros del equipo para entregar un trabajo libre de daños a personas o el medio ambiente. Su rol principal involucra un trabajo en el pozo de alta calidad y efectivo en costo, de acuerdo a los programas de pozo autorizados, siempre identificando y seleccionando las lecciones aprendidas que pueden ser incorporadas en futuras operaciones. A su vez debe mostrar gestión con relación a los activos de la empresa. De igual forma se espera que quien ocupe esta posición optimice el rendimiento operativo a través de la rigurosa implementación del proceso de tiempos de entrega sin comprometer objetivos de HSE, la integridad del pozo o la integridad del equipo de perforación o unidad de workover.

- En algunas ocasiones existen desafíos especiales en equipos multiculturales, a veces con problemas de comunicación, por tanto es necesario tener la capacidad de trabajar de forma independiente y proactiva.
- Se espera que el company man debe poseer habilidades de respuesta de emergencia y ser capaz de liderar la respuesta a la emergencia en situaciones de estrés.
- El jefe de pozo debe liderar dando ejemplo, ser proactivo y práctico cuando sea necesario, pero también debe ser capaz de delegar y coordinar con eficacia. Además debe ser capaz de comunicarse con autoridad, y motivar a otros en condiciones difíciles de trabajo en algunas ocasiones.
- Hacer reuniones de seguridad de todo el equipo en la locación de perforación.
- Liderar la reunión de seguridad con las empresas de servicios antes de comenzar la operación, para garantizar una buena comunicación y comprensión de los objetivos de QHSE.
- Asegurarse de que todos los riesgos asociados a las operaciones estén debidamente identificados, analizados y mitigados hasta niveles requeridos.
- Realizar auditorías QHSE a todos los equipos, herramientas y materiales asignados en la locación.

- Participar activamente en las investigaciones de accidentes y/o incidentes, reportándolos por escrito cuando sea necesario.
- Garantizar el cumplimiento de todas las prácticas de operaciones del pozo y todas las prácticas técnicas de ingeniería de perforación y completamiento, y donde las prácticas técnicas específicas de la locación apliquen. Si existe alguna duda, entonces el manager o director de proyecto de la operación debe ser contactado inmediatamente.
- Asegurarse que toda la documentación necesaria este en el locación y archivado en el equipo antes de iniciar la operación (por ejemplo, el permiso de intención de perforar, debidos permisos para perforar del Ministerio, licencias ambientales, etc).
- Cumplir cabalmente con todos los procedimientos y directrices enviadas desde la oficina en Bogotá de la empresa operadora y comunicar cualquier cambio al Manager o Jefe del proyecto.
- Asegurarse de un proceso adecuado de entrega de turno y sus reportes respectivos.
- Asegurarse que todos los requerimientos materiales sean emitidos de manera oportuna para evitar así la interrupción de la operación.
- Mantener actualizado el pronóstico y plan de actividades (7 day planner) para así anticipar las necesidades de materiales para satisfacer los requerimientos del pozo y ofrecer así la máxima eficacia de los servicios. Este plan debe ser entregado diariamente al Jefe o Manager del proyecto.
- Preparar las listas de herramientas de manera oportuna para cada una de las fases del pozo.
- Organizar la reunión pre operacional (operaciones y seguridad).
- Es responsable de revisar las herramientas requeridas para desarrollar las actividades requeridas en la locación e implementar un plan de contingencia.
- Preparar el reporte diario de la mañana con la contribución apropiada de las empresas de servicios según sea necesario.

- Determinar cuáles disciplinas (perforación direccional, MWD, ingenieros de lodos, mud loggers, etc) para elaborar un reporte escrito a diario que se requiere y además debe asegurarse que esta tarea sea realizada a diario en el turno de día, el turno de noche y al final de cada turno.
- Garantizar que haya comunicación entre el equipo del proyecto en particular (instalación de líneas, SIMOPs etc), el departamento de producción (en particular con respecto al control de la presión anular y la inyección en pozos adyacentes mientras se perfora la sección del yacimiento) y el equipo de intervención y workover con respecto al trabajos futuros.
- Asegurarse que haya un registro adecuado de la actividad operacional en Open Wells o cualquier base de datos equivalente, que la operadora haya dispuesto para tal fin.
- Asegurarse que haya copia en la locación de todas las auditorías oficiales del equipo que se hayan llevado a cabo, al igual que las acciones se hayan cerrado y firmado.
- Completar antes de empezar el plan de operaciones una lista de inspección de auditoría antes de la aceptar el equipo de perforación o unidad de workover, además de asegurarse que el jefe encargado del proyecto de perforación o workover esté al tanto de cualquier inconveniente.
- Asegurarse de la válvula de aislamiento doble del equipo, en particular para los equipos de control de pozos.
- Permitir que el contratista del equipo tenga el tiempo necesario para el servicio del equipo y asegurarse que el tiempo utilizado sea registrado en el software de base de datos de perforación, haciéndolo a diario.
- Ser la persona responsable en la locación para el proceso de Technical Limit.
- Asegurarse que por todas las secciones del pozo y las operaciones críticas se hagan una revisión de las acciones y se reporten las lecciones aprendidas con las oficinas en Bogotá.

- Asegurarse que todas las ocurrencias de tiempo no productivo (NPT) sean registradas y documentadas, además de hacer todas las investigaciones que sean necesarias.
- Durante las movilizaciones del equipo el company man es responsable de las operaciones en cuanto a seguridad de una o ambas locaciones (delegación de funciones es necesaria) y debe asegurarse que todo el personal sea incluido en todas las reuniones de HSE y operacionales.
- Asegurarse que una copia del Programa de Perforación o de operaciones (además de cualquier modificación posterior) sea distribuido al contratista de perforación, personal clave de las empresas de servicios y otros supervisores de la operadora.
- Asegurarse que cualquier desviación del plan del programa aprobado se discuta en la oficina. Las operaciones sólo podrán continuar después de un consenso directo y un nuevo programa haya sido establecido, con riesgos entendidos y gestión de proceso al cambio realizado si es necesario.
- Asegurarse que al contratista de perforación se le den instrucciones por escrito antes de realizar cualquier operación en el pozo.

3.4 ANÁLISIS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

3.4.1 Peligros de asfixia En las áreas productoras de crudo el gas sulfhídrico constituye un peligro constante debido a sus efectos extremadamente tóxicos sobre las personas aún en concentraciones relativamente pequeñas. Por lo tanto se deberá disponer de un equipo de pruebas y deberá usarse antes de entrar en áreas donde existan dudas de la cantidad de ácido presente. A menos que la prueba indique completa seguridad que los niveles son nulos o aceptables, los miembros de la cuadrilla no deberán ingresar en dichos lugares, si lo hacen deben estar equipados con los implementos necesarios y apropiados para estar en contacto con dicho gas.

Todo miembro de la cuadrilla deberá estar entrenado para rescatar a cualquier compañero que haya sido atacado por gases tóxicos recordando siempre que él debe estar adecuadamente equipado para que haga parte de la solución y no del problema.

Los cilindros recíprocos que contengan cualquier gas (acetileno, oxígeno, gas sulfhídrico etc.) deberán estar rotulados para evitar confusiones y advertir al personal del peligro.

3.4.2 Peligro de incendio. Una vez haya sido terminado el montaje del equipo, fumar es peligroso sobre todo en la plataforma y en general en el área del equipo de perforación; en consecuencia el supervisor debe establecer zonas seguras para este acto, y los miembros de la cuadrilla deben estar informados de estas áreas. Esto con el fin de evitar incendios ya que el fuego puede comenzar con un simple cigarrillo en el área de producción de gas.

Ninguna fuente de ignición debe permitirse en el área donde está prohibido fumar, a menos que se tomen las medidas de seguridad por parte del supervisor y el jefe de pozo.

Para combatir el incendio, si por cualquier circunstancia se presenta, un número suficiente de extinguidores deben estar disponibles en cada equipo de perforación. Su capacidad mínima deberá hacer posible la extinción del incendio de aceite o desperdicios en su primera fase. Ellos deberán ser inspeccionados periódicamente y mantenidos en condiciones óptimas de servicio para cuando se requieran.

Por otro lado el suministro de agua debe ser suficiente ya que además de necesitarse como materia prima para el lodo de perforación, es un agente práctico para combatir esta clase de incendios.

3.4.3 Herramientas y equipos Llaves de diferentes tipos, formas y tamaños, martillos, destornilladores, limas, alicates, cinta aislante, cables, extractores de poleas etc.

Deciloscopio, probadores eléctricos, baterías, etc.

3.4.4 Accidentes potenciales

- Puede ser machucado por llaves mal accionadas o aprisionado por piezas de maquinas
- Puede ser agarrado, golpeado o aprisionado por elementos de máquinas en movimiento.
- Puede quemarse al tocar maquinas o motores que estaban en movimiento.
- Golpearse con piezas de máquinas que se zafan o caen.
- Golpeado en la cabeza al movilizarse a través de, máquinas y elementos que están sobre él.
- Puede ser golpeado con piezas o herramientas mal accionadas por el u otros operarios.
- Golpeado con piezas accionadas o movilizadas con grúas en el momento de cargue o descargue de algún elemento.
- Está expuesto a humos y gases frecuentemente.
- Golpearse o caerse al subir o bajar escaleras por acción de pisos sucios, resbalosos o inseguros, o por no sostenerse del pasamano.

3.4.5 Herramientas en general. No solamente se encontraran rápidamente cuando se necesiten sino que facilitan una inspección rápida si todas las herramientas están colocadas adecuadamente sobre el tablero.

El ordenamiento, almacenamiento, y limpieza de ellas deben ser confiados a un trabajador de pies de la torre (cuñero). El supervisor debe hacer inspecciones

periódicas a las herramientas y a los equipos en general para constatar que estén en óptimas condiciones de servicio.

Como norma genérica en este campo se debe utilizar únicamente las herramientas destinadas para una labor específica, así se evitara lesiones o accidentes de baja gravedad. Tan pronto como se identifique una pieza o herramienta este en mal estado o presente alguna anomalía que podría terminar en el daño de la misma de ser enviada al taller de reparación o ser remplazada.

3.4.6 Estado de limpieza y orden en toda el área. La apariencia general en el área de operación de perforación es tan importante como lo es en los negocios comerciales o la vida social en general. Además contribuye a tener una visión más clara de los posibles riesgos a los que el personal se puede ver expuesto en el área de trabajo.

Un buen ordenamiento y limpieza da como resultado:

- Apariencia limpia y ordenada
- Eliminación periódica de herramientas y materiales dañados.
- Reducción de daños y disminución de riesgo de incendio.
- Incremento de los materiales aprovechables cuando se necesiten.
- Aumento realmente considerable de la seguridad para el personal en el área de trabajo.

3.4.7 Entrenamiento del personal Los trabajadores involucrados en los oficios propios de la perforación deben ser instruidos en el método correcto para realizar sus diferentes trabajos con el único fin de que puedan desempeñar dichas labores sin perjuicios para ellos mismos o para sus compañeros de trabajo, para esto se debe establecer un programa de seguridad en el cual se debe incluir:

- Entrenamiento de nuevos trabajadores.

- Instrucción en detalles de trabajo
- Instrucción específica del supervisor hacia la seguridad de su cuadrilla y equipo.
- Conferencias cortas pero concisas a la cuadrilla en las cuales se enfatiza y discute sobre los problemas y riesgos más comunes del trabajo.
- Inspección, buen ordenamiento y limpieza
- Habilidad y entrenamiento adecuado en el correcto uso del equipo de protección personal.
- Educación general sobre la seguridad por medio de reuniones periódicas, revistas de seguridad de la compañía, encuestas o cualquier otro método.

3.5 ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES INVOLUCRADAS EN LA ETAPA DE PERFORACIÓN, DESCRITAS PASO A PASO PARA SU CORRECTA REALIZACIÓN:

PESCAR HERRAMIENTA ENHEBRANDO TUBERÍA

1) Charla pre-operacional

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Presentar dudas acerca de la operación
- No asistir a la charla y por ende no resolver estas dudas.

Acciones de control y recomendaciones:

- Asistir a la charla todo el personal involucrado, aclarar dudas.

2) Revisar y alistar herramientas y hacer Rig up.

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal estado de herramientas / pérdida de tiempo
- Mala operación de herramientas / golpes, atrapamientos / machucones.
- Cauda de herramientas en alturas.

Acciones de control y recomendaciones:

- Subir y amarrar poleas con sus chávalas y pines de seguridad
- Uso de EPP
- Retirar el personal del área de caída de objetos.

3) Conejear o calibrar DP

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída de conejo en alturas
- Fracturas/golpes/fatalidad

Acciones de control y recomendaciones:

- Mandar el conejo lavado y manilla en buen estado
- Retirarse del área donde puede caer el conejo

4) Enhebrar el cable de la herramienta de pesca en la parada

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones/golpes/amputación

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena coordinación entre el perforador, encuellador y operador Wireline

- Personal entrenado

5) Realizar conexión con cable de pesca dentro de la tubería

Peligros / Riesgos en la actividad:

- No guiar bien la parada hacia la conexión del cable
- Golpes/machucones/amputación

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena concentración
- Guiar en dirección correcta la parada
- Cuidado de manos

6) Bajada de tubería de herramienta y pesca

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Levantar el cable por sobre tensión

Acciones de control y recomendaciones:

- Trabajar con cuidado
- Buena coordinación en la tarea

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

OPERACIÓN DE MARTILLO

1) Conocer las etapas básicas del martilleo hidráulico

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Daños a herramientas y equipos
- Pérdida de tiempo
- Equipos de instrumentación en mal estado
- No conocer el funcionamiento de las herramientas
- No conocer los límites de torsión y tensión de la tubería
- No saber el funcionamiento del indicador de peso
- Mal estado del ancla del cable muerto
- No interpretar los pesos del BHA
- Aplicar sobretensión a la sarta

Acciones de control y recomendaciones:

- Tener el conocimiento básico del funcionamiento del martillo hidráulico
- Conocer los límites de torsión y tensión de la tubería
- Saber interpretar las agujas del indicador de peso
- Tomar y llevar registros de los pesos del BHA
- Realizar inspección de los equipos antes de realizar el martilleo
- Personal con experiencia en el manejo de estas herramientas

2) Martillar hacia abajo y hacia arriba

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Daños a herramientas y equipos
- No tener los equipos de instrumentación calibrados
- No conocer los pesos del BHA por debajo y por arriba del martillo

- No conocer los límites de torsión y tensión de la tubería
- Realizar una mala operación
- No dar información sobre los problemas de la pega
- No conocer o tener en cuenta la capacidad de la torre
- Disparos repentinos del martillo
- Ancla del cable muerto en mal estado

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar que los equipos de instrumentación se encuentren funcionando correctamente
- Tomar y registrar los pesos del BHA por debajo y por arriba
- Conocer los límites de torsión y tensión de la tubería
- Dar y registrar una buena información al momento de tener problemas en el pozo
- Personal calificado para la operación
- Realizar inspecciones de objetos sueltos en la torre permanentemente
- Mantener imitante de tensión requerida por la tubería y la torre
- Tomar y registrar los pesos de levante y asentamiento de la sarta
- Descargue el martillo antes de hacer una conexión o al trabajar en hueco apretado
- Todo el personal se debe mantener alejado de la torre y de la mesa del taladro cuando se está martillando
- Verificar que el ancla del cable muerto este limpio de escombros y bien asegurado.

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

PESCA Y TENSIÓN DE TUBERIA

1) Correr el pescador en el hueco hasta el tope del pescado:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Herramientas inadecuadas para la operación
- Mala calibración del BHA

Acciones de control y recomendaciones:

- Presencia permanente del operador del equipo de pesca en la consola del perforador
- El BHA debe ser medido y calibrado antes de ingresar al pozo
- La velocidad de bajada del BHA, debe ser moderada

2) Aplicar peso poco a poco hasta anclar el spear dentro del pescado

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Que el perforador no tenga en cuenta las observaciones del fisherman
- No lograr enganchar el pescado
- Perder parte de las herramientas en el hueco

Acciones de control y recomendaciones:

- Presencia permanente del fisherman en la consola del perforador
- Company man y jefe de Equipo en la mesa para esta operación

3) Una vez anclado halar el pescado hasta perder tensión o alcanzar la máxima tensión del punto más débil (tubería o capacidad de la torre)

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Que el perforador no acate las indicaciones del fisherman
- Falla en las herramientas de pesca
- Superar la tensión del BHA o del pescado
- Falla en el cable de perforación

Acciones de control y recomendaciones:

- Marcar la tubería antes de iniciar la tensión, para verificar el avance de su posición
- Retirar al personal de la boca del pozo al momento de aplicar tensión
- Presencia permanente del fisherman en la consola del perforador
- La tensión debe aplicarse progresivamente, de acuerdo a las indicaciones del fisherman
- No sobrepasar los límites de tensión de la tubería, ni capacidad de la torre.

4) Realizar viaje de tubería una vez liberado el pescado o el pescante

Riesgos o accidentes potenciales

- Seguir observaciones del AST

Acciones de control y recomendaciones:

- Seguir recomendaciones del AST

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

PESCA DE HERRAMIENTA HENEBRANDO TUBERIA

1) Charlas de seguridad:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falta de atención
- Sitio no adecuado
- Mal entendimiento del procedimiento y funciones de cada persona

Acciones de control y recomendaciones:

- Ubicación del personal
- Asistir a la charla de seguridad y aclarar dudas

2) Revisar y alistar herramientas y hacer Rig Up de herramienta.

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal estado de herramientas / Pérdida de tiempo
- Mala operación de herramientas / golpes atrapamientos/machucones
- Caída de herramientas en alturas

Acciones de control y recomendaciones:

- Subir y amarrar poleas con sus chavetas y pines de seguridad
- Uso de EPP
- Retirar el personal del área de caída de objetos

3) Conejear o calibrar DP

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída de conejo en alturas
- Fracturas/golpes Fatalidad

Acciones de control y recomendaciones:

- Mandar el conejo lavado y manila en buen estado
- Retirarse del área donde puede caer el conejo

4) Enhebrar cable de la herramienta de pesca parada.

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones, golpes, amputación.

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena coordinación entre el perforador, encuellador y operador Wire Line
- Personal entrenado

5) Realizar conexión con cable de pesca dentro de la tubería.

Peligros / Riesgos en la actividad:

- No guiar bien la parada hacia la conexión del cable
- Golpes/machucones/amputación

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena concentración
- Guiar en dirección correcta la parada
- Cuidado de manos

6) Bajada de tubería de herramienta de pesca

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Levantar el cable por sobre tensión.

Acciones de control y recomendaciones:

- Trabajar concentrados.
- Buena coordinación en la tarea.

ARMAR Y QUEBRAR KELLY

1) Charlas de seguridad:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falta de atención
- Sitio no adecuado
- Mal entendimiento del procedimiento y funciones de cada persona

Acciones de control y recomendaciones:

- Ubicación del personal
- Sitio adecuado
- Buena entrega al cambio de turno

2) Izar Kelly de los burros despacio a la rampa colocando cadena en la parte inferior con buen amarre y subir a la mesa rotaria:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Se suelten los amarres de las cadenas
- Las cadenas del winche
- Daños en equipo
- Atrapamientos de manos y dedos

Acciones de control y recomendaciones:

- Ubicación del personal
- Sitio adecuado
- Buena entrega al cambio de turno

3) Amarrar el winche de la Kelly cock y enfrentarla con el pin del Kelly cock a la caja de la kelly:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mala coordinación entre el operador del winche y el maquinista
- La cadena y el winche
- Daños en los equipos
- Golpes, machucones
- Buena inspección y mantenimiento de las herramientas de levante

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena inspección y mantenimiento de las herramientas de levante

4) Limpiar las rocas y enroscar la Kelly y el swivel con llaves de cadena, teniendo en cuenta que es rosca izquierda (LH):

Peligros / Riesgos en la actividad:

- La cadena
- La llave aguantadora
- Mala operación del winche
- Daños en los equipos

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena inspección visual de la cadena
- Buena operación del winche
- Atención a los movimientos de las herramientas en la operación

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

PERFORAR HUECO AUXILIARES (Sencillo – Kelly)

1) Alistar herramientas y equipos

Peligros / Riesgos en la actividad:

- No disponer de las herramientas necesarias
- Herramientas en mal estado

Acciones de control y recomendaciones:

- Planeación de la operación
- Inspección de herramientas antes de ser utilizadas

2) Alistar y conectar bombas para el pozo y el chupador

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Válvulas en mal estado
- Contrapresión y rompimiento de líneas
- Fracturas, golpes, fatalidades

Acciones de control y recomendaciones:

- Las conexiones las debe hacer personal entrenado
- Coordinación de todos los involucrados
- Supervisión permanente

3) Conectar manguera del Stand Pipe al swivel:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Fallas en la cadenas y en el winche neumático
- Caídas de personal y herramientas de alturas
- Fallas en la conexión
- Lesiones personales
- Pérdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección de equipo y herramientas
- Utilizar arnés y línea de vida
- Asegurar las herramientas en alturas

- Seguir procedimientos

4) Conexión del swivel al power swivel o hidrasub a la SDC de 6%:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Torque inadecuado
- Fallas en las llaves de potencia
- Caídas de equipo desde alturas
- Golpes, fracturas, fatalidad

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección del funcionamiento del torquímetro
- Revisión de los insertos de las llaves
- Actividad realizada por personal entrenado

5) Conectar Bit Sub y broca a DC de 8* OD

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Fallas en las llaves de potencia
- Lesiones en manos y dedos por llaves
- Fallas del maquinista al aplicar torques

Acciones de control y recomendaciones:

- Coger las llaves de las zonas verdes
- Mantenimiento preventivo de las llaves
- Personal capacitado

6) Prender rumbas y organizar retorno según disposición

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Equipo en mal estado
- Personal sin entrenamiento
- Pérdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección y mantenimiento preventivo del equipo
- El personal debe estar entrenado en la operación

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

SENTAR LINER HANGER

1) Verificar profundidad PVR

Peligros / Riesgos en la actividad::

- Medidas mal tomadas
- Aumento de presión no controlado

Acciones de control y recomendaciones

- Utilizar bombeo para verificar el punto de entrada al PVR

- Bombeando a minima rata

2) Ajustar Medidas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Medidas mal tomadas (cálculos)
- No contar con Pot Joint para ajuste de medidas

Acciones de control y recomendaciones:

- Teniendo Pot Joint de diferentes medidas y verificando cálculo

3) Levantar Hanger acoplado al Running Tool la mesa

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Abrirse Pic Kap
- Fallas del guinche
- Mala operación

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisión de equipo de levante
- Operador con experiencia
- Coordinación de la operación

4) Enganchar PickUp, y levantar protector

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Abrirse Pic Kap
- Levantar bruscamente

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisión equipo de levante
- Personal con experiencia
- Coordinación de la operación

5) Instalar Hanger a la tubería. Enroscar y torquear

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falla llave hidráulica
- Mala operación
- Coordinación no adecuada

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisión permanente de llave (herramientas)
- Coordinación de tareas
- Personal calificado

6) Retirar Pickup. Enganchar elevador. Retirar uñas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Coordinación no adecuada
- Mala señalización
- Elevador mal cerrado

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal calificado
- Verificar estado de herramientas
- Señalización directa

7) Acoplar control lineal Hanger y probar

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída de presión
- Ruptura de línea
- Daños por sobre presión

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal calificado

8) Correr en pozo y sentar en Casing Head

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Fallas mecánicas
- Operación inadecuada

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisión estado de las máquinas y frenos
- Operador con experiencia

9) Ajustar prisioneros en Casing Head

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Fallas de herramientas

Acciones de control y recomendaciones:

- Utilización herramienta adecuada
- Uso de los EPP (cinturón de seguridad)
- Supervisión constante

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

COLGAR HANGER

1) Verificar profundidad PVR

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Medidas mal tomadas
- Aumento de presión no controlado

Acciones de control y recomendaciones:

- Utilizar bombeo para verificar el punto de entrada al PVR
- Bombeando a mínima rata

2) Ajustar medidas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Medidas mal tomadas (cálculos)
- No contar con Pot Joint para ajuste de medidas

Acciones de control y recomendaciones:

- Teniendo Pot Joint de diferentes medidas y verificando cálculos

3) Levantar Hanger acoplado al Running Tool

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Abrirse Pick up
- Fallas del guinche
- Mala operación

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisión de equipo de levante
- Operador con experiencia
- Coordinación de la operación

4) Enganchar pick up , y levantar protector

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Abrirse pick up
- Levantar bruscamente

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisión equipo de levante
- Personal con experiencia
- Coordinación de la operación

5) Instalar Hanger a la tubería, Enroscar y torquear:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falla llave hidráulica
- Mala operación
- Coordinación no adecuada

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisión permanente de llave (herramientas)
- Coordinación de tareas
- Personal calificado

6) Retirar pick up, Enganchar elevador, retirar uñas:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Coordinación no adecuada
- Mala señalización
- Elevador mal cerrado

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal calificado
- Verificar estado de herramientas
- Señalización directa

7) Acoplar control de líneas hanger y probar

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída de presión
- Ruptura de línea
- Daños por sobre presión

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal calificado

8) Correr en pozo y sentar en Head Casing

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Fallas mecánicas
- Operación inadecuada

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisión estado de la máquina y frenos
- Operador con experiencia

9) Ajustar prisioneros en Head Casing

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Fallas de herramientas

Acciones de control y recomendaciones:

- Utilización herramienta adecuada
- Supervisión constante

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

PREPARAR PILDORA PESADA

1) Charla pre-operacional

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falta de atención/Errores de operación
- Insistencia a la charla/incidentes
- Falta de claridad/Pérdida de tiempo
- No analizar riesgos/incidentes
- Falla en comunicación/errores de operación

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración/Participación
- Lenguaje conocido/Claridad del tema
- Buena dirección/Motivación continua
- Distribución de funciones

2) Ubicar química cerca de embudos

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Terreno inestable/ volcar carga/ daño equipos
- Espacio reducido/Golpes, atrapamientos
- Obstáculos/Perdida de tiempo
- Mal apilamiento/caída química/Contaminación

Acciones de control y recomendaciones:

- Kit ambiental a la mano
- Limpiar e inspeccionar corrigiendo desniveles del área previamente
- Personal experimentado

3) Colocación de bultos sobre embudos y vaciar

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Sobreesfuerzo/Lumbalgias
- Manipulación herramientas de corte/ heridas, cortes
- Contacto con químicos/ Dermatitis de contacto
- Material particulado / Problemas respiratorios
- Pisos a diferentes nivel/ Caídas, golpes
- Derrames/ contaminación

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de mascarillas apropiadas
- Uso de EPP
- Kit ambiental a la mano

4) Amarrar e izar canecas de 55 galones a escalón para transferir a baldes y vaciar en embudos

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Manipulación de canecas/ Golpes, atrapamientos
- Contacto con químicos/ dermatitis, irritaciones de la piel
- Derrames/contaminación
- Posiciones incómodas/Fatiga
- Levantamiento cargas/ Lesiones de columna

Acciones de control y recomendaciones:

- Inducción en manejo de cargas
- Uso de EPP adecuados
- Kit ambiental a la mano

- Tener lavaojos en buen estado de mantenimiento.

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

CORRER REGISTROS

1) Alistar herramientas:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Herramientas en desorden
- Herramientas en mal estado
- Machucones en los dedos y manos
- Fracturas
- Caídas de elementos en el pozo

Acciones de control y recomendaciones:

- Asegurar uso de EPP
- El pozo debe estar tapado
- Orden y aseo. Área despejada

2) Ubicar unidad de registros frente a la planchada:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Descuido del operador de la unidad
- Mala señalización
- Golpes a la planchada
- Daños a la unidad y al equipo.

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar ubicación de la unidad de registros.
- Buena señalización
- Supervisión en todo momento
- Respetar las señales e indicaciones.

3) Colocar poleas y herramientas de registros frente a la planchada:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mala coordinación al mover la herramienta.
- Caída de herramientas
- Golpes machucones
- Daños a la herramienta
- Perdida de tiempo/ \$

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena ubicación del personal que da las indicaciones.
- Transportar las herramientas con especial cuidado.
- Colocar las herramientas en los lugares asignados.

4) Charla pre-operacional

Peligros / Riesgos en la actividad:

- No asistir los involucrados en la tarea.
- No prestar atención.
- No preguntar

Acciones de control y recomendaciones:

- Asignar responsabilidades
- Identificar riesgos
- Verificar realización de permisos de trabajo.
- Hacer participe a todo el personal

5) Subir poleas de la planchada a la mesa con el winche:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal amarre
- Falla del winche
- Mala operación
- Daños materiales
- Golpes
- Perdidas de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Retirar al personal de la planchada, en especial al personal de patio.
- Buen amarre.
- Supervision.

6) Colocar la polea principal en el bloque viajero y polea auxiliar amarrada a la subestructura por el hueco del sencillo:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Cadenas en mal estado

- Mal amarre
- Mala posición
- Daños a la polea y al cable
- Perdida de tiempo
- Caídas de altura de la polea

Acciones de control y recomendaciones:

- Buen amarre
- Personal entrenado
- Amarrar con manilla los ganchos al elevador
- Supervisar el amarre.

7) Pasar cable de registros por la polea:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mala coordinación en la operación.
- Soltar la cabeza del cable de registro.
- Lesiones en las manos, machucones, golpes.

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal capacitado para realizar la actividad
- Uso de EPP

8) Subir polea viajera a la altura del trabajadero:

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Polea con elementos sueltos
- Elevador mal cerrado.
- Caída de elementos (grilletes) o de todo el conjunto
- Lesiones al personal
- Fatalidad

Acciones de control y recomendaciones:

- Supervisión.
- Buen manejo de los equipos.
- Despejar el área de la rotaria.
- Buena coordinación y señalización.

9) Subir herramienta de registros con el cable a la mesa rotaria, operando desde la unidad.

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Cable en movimiento.
- Apresuramiento al subir la herramienta.
- Herramienta en mal estado o inadecuada para el trabajo
- Cadenas o grilletes en mal estado.

- Lesiones en las manos, golpes, machucones.
- Daños a la herramienta.
- Pérdida de tiempo.

Acciones de control y recomendaciones:

- Coordinación del personal de la compañía de registros.
- Personal del taladro retirado del área de trabajo de la compañía de servicios.
- Uso de E.P.P.

10) Carga y descarga de fuentes radioactivas y JIG de GAMMA - RAY

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Exposición nuclear.
- Muerte o perdida permanente de salud
- Manejo del PIT Nuclear.

Acciones de control y recomendaciones:

- Solo personal calificado maneja las fuentes radioactivas.
- Procedimientos de radiación seguidos.
- Personal de PRIDE fuera de la mesa rotaria.

11) Correr registros en el pozo.

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Cable y poleas en movimiento.
- Obstrucción de poleas que frenan el cable
- La herramienta se empaqueta en el pozo, se tensión a el cable.
- Alta tensión mecánica. En el cable

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal debe mantenerse alejado del cable en movimiento.
- Tener conocimiento de la tensión máxima que se le debe dar a l cable.
- Operador con experiencia.
- Buena supervisión del personal de registros.
- Acordonar el área de la unidad e registros y la mesa rotaria.
- Area de trabajo limpia.
- Personal entrenado y calificado en manejo de equipo y herramienta (SLB).

13) Rig down

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída de objetos.
- Golpes.
- Daños a los equipos.

- Resonancia magnética perdida definitiva de información magnética
- Acciones de control y recomendaciones:

- Reunión de seguridad.
- Uso de los elementos de protección personal.
- Área de trabajo limpia.

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

PATADA DE POZO PERFORANDO

1) Activación de pitos de emergencia (2 pitos)

Peligros y riesgos de la actividad

- Poco aire en el sistema para activar alarma
- Poca claridad en los pitos de alarma
- Confusión en dar los pitos de alarma

Acciones de control

- Conocer los pitos y su significado
- Dar los pitos de alarma de manera pausada para que se entiendan.
- Verificar aire y cornetas al inicio y durante la operación.
- Simulacros frecuentes de patada de pozo.

2) Parar rotaria

Peligros y riesgos de la actividad

- Personal con nerviosismo
- Desconcentración del operador de la maquina

Acciones de control

- Mantener la calma

- Personal entrenado en procedimiento de emergencia

3) Levantar sarta a punto de cuñas

Peligros y riesgos de la actividad

- Sobretensión de la sarta
- Pega de tubería
- Daños al equipo

Acciones de control

- Levantar la sarta sin carreras.
- Observar todo el tiempo el indicador de peso
- Indicadores certificados y calibrados.

4) Quitar bomba

Peligros o riesgos de la actividad

- Quitar bomba en el fondo del pozo
- Derrumbes en el pozo
- Perdida del pozo

Acciones de control

- Quitar bomba correctamente
- Personal certificado y entrenado en Well Control

5) Chequear flujo

Peligros o riesgos de la actividad

- Quitar bomba correctamente
- Personal certificado y entrenado en Well Control

Acciones de control

- Observación del flujo con desconfianza
- Retirar objetos cercanos a la boca del pozo

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos

CEMENTACION DE CASING

1) Armar linea de cementación en la mesa (Uso de herramientas manuales)

Riesgos o peligros de la actividad

- Posibles machucones contusiones y/o heridas en miembros, daños en la visión o caídas para trabajos nocturnos

Acciones de control

- Señalizar áreas de trabajo, establecer en la charla pre operacional el uso de los elementos de protección personal y la coordinación en las labores

2) Conexion de lineas superficiales y en cabeza de cementacion en la mesa

Riesgos o peligros de la actividad

- Mala manipulación al movilizar mangueras y tuberías de alta presión, lumbalgias, heridas en el cuerpo o pérdida de visión por esquirlas desprendidas por el golpeteo con los machos.

Acciones de control

- Establecer durante la charla pre-operacional la divulgación del procedimiento para manejo de cargas, correcto uso de los EPP

3) Verificar que la stand pipe no se encuentre presurizada

Riesgos o peligros de la actividad

- Descarga de fluídos a presión, explosión fatalidad

Acciones de control

- Supervisión de la presión del stand pipe por parte del personal calificado para la operación

4) Presurizar y probar línea

Riesgos de la operación

- Heridas mayores por posible sobre presión de la línea, derrames de de crudo por conexiones sin apretar o sellos defectuosos

Acciones de control

- Seguir procedimiento de prueba de líneas, amarrar conexiones con guaya, delimitar la zona con cinta de seguridad y señales de peligro, verificar que todas las conexiones se encuentran apretadas

5) Mezclar y bombear cemento

Peligros y riesgos de la actividad

- Daño en sistema respiratorio, irritación de mucosas ojos y piel por contacto directo con cemento mezclado

Acciones de control

- Empleo de EPP adecuados tales como mascarillas por parte del personal entrenado, aislamiento de personal no involucrado con la operación

6) Verificar el mezclado en los tanques de almacenamiento

Peligros y riesgos de la actividad

- Heridas mayores, contaminación ambiental por posible sobre presión de los tanques de cemento

Acciones de control

- Delimitar el área de presión con cinta de seguridad y señales de peligro, uso de los manómetros y empleo de los elementos de seguridad personal

7) Evitar contacto continuo con ruido producido por los motores

Peligros y riesgos de la actividad

- Dolor de cabeza, hipoacusia por contacto continuo con altos niveles de ruido al operar las unidades de cementación

Acciones de control

- Empleo de protectores auditivos adecuados para la operacional

8) Toma de muestras de cemento

Peligros y riesgos de la actividad

- Lesiones graves en brazos por procedimientos inadecuados en toma de muestras de cemento

Acciones de control

- Empleo de toma muestras especialmente diseñadas para dicha función

9) Bombear fluido de desplazamiento y monitoreo continuo de presión en la línea

Peligros y riesgos en la actividad

- Múltiples fatalidades, catástrofe, explosión por influjo de gas o agua debido al bombeo de fluido con presión inferior a la presión de la formación

Acciones de control

- Disponer y probar BOP, Choke manifold, reunión preoperacional

10) Conteo y cálculo adecuado de fluido de desplazamiento

Peligros y riesgos en la actividad

- Derrames y contaminación ambiental por mal conteo de volumen de desplazamiento

Acciones de control

- Coordinación con personal de taladro, reunión preoperacional, supervisión plan de contingencia contra derrames

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

MEZCLA DE PRODUCTOS QUIMICOS

1) Reunión pre-operacional para organizar el trabajo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falta de atención del personal
- Explicaciones confusas de quien imparte la charla
- Inasistencia

Acciones de control y recomendaciones:

- Explicaciones claras
- Atención y participación del personal
- Explicación clara, concisa y detallada

2) Ubicar las características del producto y los implementos necesarios para la manipulación del producto

Peligros / Riesgos en la actividad:

- No tener identificados los productos y/o en otro idioma
- EPP defectuosos o inapropiados
- No utilizarlos

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisar que se tengan rotulados los productos a utilizar
- Inspección permanente de estado y uso de EPP

3) Aislar cualquier producto con el cual se pueden presentar fuertes reacciones

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Procedimiento no entendido
- Manipulación de personal no calificado y sin experiencia

Acciones de control y recomendaciones:

- Identificar los productos químicos y conocer sus características
- Personal calificado
- Supervisión continua

4) Alinear válvulas, prender agitadores y centrifugas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Válvulas con fugas
- Daños en agitadores y/o centrifugas
- Cortos circuitos

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspeccionar estado de las válvulas
 - Mantenimiento a centrifugas y agitadores
 - Inspeccionar conexiones eléctricas
- 5) Verificar funcionamiento de embudo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal funcionamiento del yet
- Centirfuga defectuosa
- Taponamiento en líneas

Acciones de control y recomendaciones:

- Mantenimiento del embudo
- Verificar el buen funcionamiento del sistema

6) Mezclar productos

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Lumbalgias, sobreesfuerzo
- Taponamiento en líneas
- Utilizar productos no apropiados
- Inhalación/absorción de polvos químicos
- No tener en cuenta el tiempo de mezclado

Acciones de control y recomendaciones:

- Capacitación en levantamiento manual de carga máxima permitida 25 kg
- Verificar funcionamiento del embudo
- Supervisar y verificar los productos a mezclar
- Utilización de mascarillas y peto

- Verificar el tiempo de mezclado

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

CORRER Y CORTAR CABLE CON TOP DRIVE

1) Charla pre-operacional

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Dudas en la operación, no asistir a la charla, no participar, No resolver dudas.

Acciones de control y recomendaciones:

- Asistir a la charla todo el personal involucrado
- Preguntar y aclarar duda, citar lecciones aprendidas
- Leer/actualizar AST/realizar PDT

2) Alistar herramienta y equipos

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Herramientas inadecuadas y/o en mal estado

Acciones de control y recomendaciones:

- Herramientas adecuadas y en buen estado, mantenimiento periódico, buen uso de herramientas.
- Uso de EPP
- Manila en buen estado

3) Colocar pines y colgar el bloque. Sentar TOP DRIVE sobre los pines

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones/Atrapamientos con el bloque

Acciones de control y recomendaciones:

- Cable de colgar en buen estado
- Repartir peso del bloque

4) Quitar la tapa del malacate

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones/ golpes

Acciones de control y recomendaciones:

- Retirar la tapa del área

5) Aflojar y quitar tuercas de la garrapata

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caídas y golpes

Acciones de control y recomendaciones:

- Utilizar arnés

6) Quitar cable de sensor de peso de geología

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones, golpes, caídas de objetos

Acciones de control y recomendaciones:

- Utilizar manila y asegurar cable del sensor

7) Sacar cable. Cortar y medir el cable

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones, atrapamientos con el malacate

Acciones de control y recomendaciones:

- Utilizar manila para amarrar cable antes de cortar

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

BAJAR BLOQUE VIAJERO PARA CAMBIO DE CABLE

1) Revisar y alistar herramientas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal estado de herramientas/Pérdida de tiempo
- Mala operación de herramientas/ golpes, atrapamientos

Acciones de control y recomendaciones:

- Mantenimiento preventivo a equipo y herramientas
- Uso de EPP

2) Charla pre operacional y solicitud del permiso de trabajo y E.M.N

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falta de atención/Errores de operación
- Inasistencia a la charla/incidentes
- Falta de claridad/Pérdida de tiempo
- Olvidar solicitarlo/Violar procedimientos
- No análisis de riesgos/incidentes
- Falla en comunicación/errores de operación

Acciones de control y recomendaciones:

- Mantenimiento preventivo a equipo y herramientas
- Uso de EPP

3) Bajar Torp Drive hasta el tope de pasadores y colocar pasadores

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Trabajo en alturas/caídas golpes
- Caída de objetos/ golpes, fracturas

Acciones de control y recomendaciones:

- Asegurar herramientas con manilla y arnés
- Uso de EPP

4) Amarrar bloque a puente del libro para que bloquee no se salga

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Trabajo en alturas/caídas, golpes
- Caída de objetos/ golpes, fracturas
- Malos amarres/perdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Asegurar herramientas con manilla y arnes
- Uso de EPP
- Personal experimentado
- Utilizar eslinga adecuada para amarre

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

INSTALACIÓN DE CABLE DE PERFORACIÓN CON TORRE PARADA.

1) Charla Pre-operacional

Peligros / Riesgos en la actividad:

- No Estar en la charla, no entender, no prestar atención

Acciones de control y recomendaciones:

- Estar atento, preguntar y aclarar dudas

2) Alistar herramienta (culebra, manila, grapas, arnes, machos)

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Herramienta inadecuada, en mal estado.

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar e inspeccionar herramienta

3) Colgar bloque con los dos winches

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones, atrapamientos, mal amarre, herramientas inadecuadas o en mal estado

Acciones de control y recomendaciones:

- Coordinar trabajo, revisión de amarres, revisión de herramienta

4) Sacar punta del suave pasando por la polea bajando por el peso

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Golpes, machucones, atrapamientos, golpes y atrapamientos en la corona

5) Ubicar personal en los respectivos puestos

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída a diferente nivel, fatalidad, caída de herramientas

Acciones de control y recomendaciones:

- Usar arnés
- Coordinación personal capacitado
- Buena comunicación
- Amarre de herramientas

6) Enhebrar punta de suave en bloque viajero y corona las veces que sea necesario

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones, rayanozos, rasguños.

Acciones de control y recomendaciones:

- Coordinar trabajo y buena comunicación, uso de EPP

7) Enhebrar punta del suave con el malacate

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones golpes, malos amarres

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisar amarres, coordinación, concentración, uso de EPP

8) Recoger cable del suave, coordinar la desenrollada del carreto

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Desenredamiento inadecuado del cable
- Machucones, golpes

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisar el enrollamiento, uso de EPP

9) Meter cable en el tambor, colocar la grapa al a punta del cable

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones, atrapamientos

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración, comunicación y coordinación

10) Proceder a girar el tambor

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Atrapamiento, golpes, machucones, fatalidad.

Acciones de control y recomendaciones:

- Coordinar trabajo con el perforador, prestar atención

11) Empezar a embobinar el cable en el tambor, dos tendidos

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Atrapamientos, golpes, fatalidad

Acciones de control y recomendaciones:

- Coordinación trabajo, buena comunicación. Revisión de herramienta

12) Probar el trabajo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Golpes, caídas

Acciones de control y recomendaciones:

- Coordinar trabajo, buena comunicación

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

OPERACIÓN DEL WINCHE NEUMÁTICO

1) Inspección mecánica del winche (tambor, freno, anclaje, guardas)

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Equipo den mal estado
- Caída de cargas
- Fatalidad

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección vidual de todos los componentes del equipo antes de operarlo

2) Inspección del sistema neumático del winche (Acumulador, manómetro, mangueras, válvulas)

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Fallas en el compresor
- Caída de cargas
- Fatalidad

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisar todo el sistema de alimentación neumática del equipo antes de operarlo

3) Inspección de cables, cadenas y swivel.

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Cable con hilos y torones rotos

- Cadenas en mal estado
- Swivel (loco) desgastado
- Golpes, fracturas, fatalidad por caída de cargas
- Malos amarres de las cargas
- Daño a equipo

Acciones de control y recomendaciones:

- Operación realizada por personal capacitado
- No exceder la capacidad del winche
- Amarres hechos por personal entrenado
- Utilizar los EPP adecuados

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

SACAR DRILL PIPE POR PARADAS EN LA TORRE

1) Revisar y alistar herramientas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal estado de herramientas/ pérdida de tiempo
- Mala operación de herramientas/ golpes/ atrapamientos

Acciones de control y recomendaciones:

- Mantenimiento preventivo a equipo y herramientas

2) Charla pre – operacional

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falta de atención/ Errores de operación
- Inasistencia a la charla/ Incidentes
- Falta de claridad / Pérdida de tiempo
- Olvidar solicitarlo/ Violar procedimientos
- No análisis de riesgos / Incidentes
- Falla en comunicación / errores de operación

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración / Participación
- Lenguaje conocido / claridad del tema
- Buena dirección / Motivación continua
- Distribución de funciones

3) Sacar parada de drill pipe

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mala coordinación del perforador con el encuellador
- Mala operación del encuellador
- Caída de la parada de ruberia, fatalidad
- Trabajo del encuellador en alturas
- Fallas en el equipo de levante
- Mala operación del perforador

Acciones de control y recomendaciones:

- Comunicación permanente entre el encuellador y el perforador
- El encuellador debe utilizar todos sus EPP para trabajo en alturas
- Personal entrenado

4) Aflojar conexión con llaves de potencia

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Personal inexperto
- Llaves en mal estado
- No coger las llaves por los puntos verdes
- Golpes, atrapamientos, machucones, amputaciones

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal entrenado en el manejo de las llaves
- Coger siempre las llaves por los puntos verdes de agarre
- Apartarse de las llaves mientras se aplica fuerza

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

CORRIDA DE LINER

1) Revisión de herramientas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mala inspección
- Falta de conocimiento

Acciones de control y recomendaciones:

- Realizar inspección detallada
- La inspección la debe realizar personal con experiencia

2) Descarga de equipo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Malas posturas
- Esguinces
- Golpes, machucones
- Caídas a un mismo nivel

Acciones de control y recomendaciones:

- Altas presiones

3) Encendido y prueba de la unidad de potencia

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Altas presiones

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar que la válvula de by-pass este abierta
- Señalizar el área de la unidad
- Verificar que las conexiones sean seguras
- Verificar que la presión sea adecuada para el encendido de la unidad

- Señalizar líneas de alta presión
- Revisar las mangueras y las conexiones
- Chequear el apagado de la unidad de emergencia by- pass

4) Levantamiento de cargas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Atrapamiento, golpes
- Caída de objetos desde alturas
- Confusión y mala coordinación

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar y discutir plan de izare y de trabajo
- Diligenciar permisos para levantamiento de carga y correr casing
- Guiar las cargas con manila
- Movimiento individual de cargas
- No ubicarse debajo de las cargas
- Buena iluminación

5) Armado e instalación

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caídas a diferente altura
- Pérdida de tiempo por operar con equipo defectuoso
- Caídas de herramientas desde alturas
- Confusión por realizar operaciones diferentes
- Golpes
- Desconcentración y mala coordinación

Acciones de control y recomendaciones:

- El personal debe utilizar arnés y estar asegurado a la línea de vida
- Verificar el buen estado de los winches
- Realizar chequeo previo del trabajadero
- Despejar el área de trabajo durante el armado e inspección
- Verificar pones y correas de seguridad
- No realizar operaciones simultaneas
- Asegurar líneas hidráulicas con amarres
- Tomar el tiempo necesario

6) Correr liner y casing

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Golpes, machucones o aprisionamiento
- Caídas al mismo o diferente nivel
- Enredos de los cables
- Golpe a la torre y daños a los equipos

Acciones de control y recomendaciones:

- Supervisión permanente de patieros por parte del capataz
- Manipular tubería por los extremos e individualmente
- Estar atentos a los movimientos de las cargas
- Patieros fuera de la planchada durante el descenso de la junta
- No subir o caminar por el casing
- Verificar que los pick up sean los correctos para la tubería
- La operación del winche solo se realiza por personal calificado
- Levantar suave la junta y guiada con manila
- Estar atentos a los cables del pick up, para que no se enreden con el cuñero.

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

CEMENTACIÓN DE CASING

1) Armar línea de cementación en la mesa (Uso de herramientas manuales)

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Posibles machucones contusiones y/o heridas en miembros, daños en la visión o caídas para trabajos nocturnos

Acciones de control y recomendaciones:

- Señalizar áreas de trabajo, establecer en la charla pre operacional el uso de los elementos de protección personal y la coordinación en las labores

2) Conexión de líneas superficiales y en cabeza de cementación en la mesa

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mala manipulación al movilizar mangueras y tuberías de alta presión, lumbalgias, heridas en el cuerpo o pérdida de visión por esquirlas desprendidas por el golpeteo con los machos

Acciones de control y recomendaciones:

- Establecer durante la charla pre operacional la divulgación del procedimiento para manejo de cargas, correcto uso de los EPP

3) Verificar que la stand pipe no se encuentre presurizada

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Descarga de fluidos a presión, explosión fatalidad

Acciones de control y recomendaciones:

- Supervisión de la presión del stand pipe por parte del personal calificado para la operación

4) Presurizar y probar línea

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Heridas mayores por posible sobre presión de la línea, derrames de crudo por conexiones sin apretar o sellos defectuoso

Acciones de control y recomendaciones:

- Seguir procedimiento de prueba de líneas, amarrar conexiones con guaya, delimitar la zona con cinta de seguridad y señales de peligro, verificar que todas las conexiones se encuentran apretadas.

5) Mezclar y bombear cemento

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Daño en sistema respiratorio, irritación de mucosas ojos y piel por contacto directo con cemento mezclado

Acciones de control y recomendaciones:

- Empleo de EPP adecuados tales como mascarillas por parte del personal entrenado, aislamiento de personal no involucrado con la operación

6) Verificar el mezclado en los tanques de almacenamiento del cemento

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Heridas mayores, contaminación ambiental por posible sobre presión de los tanques de cemento

Acciones de control y recomendaciones:

- Delimitar el área de presión con cinta de seguridad y señales de peligro, uso de los manómetros y empleo de los elementos de seguridad personal

7) Evitar contacto continuo con ruido producido por los motores

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Daño en sistema respiratorio, irritación de mucosas ojos y piel por contacto directo con cemento mezclado

Acciones de control y recomendaciones:

- Empleo de EPP adecuados tales como mascarillas por parte del personal entrenado, aislamiento de personal no involucrado con la operación

8) Toma de muestras de cemento

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Lesiones graves en brazos por prodecimientos inadecuados en toma de muestras de cemento

Acciones de control y recomendaciones:

- Empleo de toma muestras especialmente diseñadas para dicha función

9) Bombear fluido de desplazamiento y monitoreo continuo de presión en la línea

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Heridas mayores por sobre presión de la línea por inadecuado manejo de válvulas

Acciones de control y recomendaciones:

- Utilización de manómetros y/o Martin Decker, delimitar línea de presión con cinta de seguridad y señales de peligro
- Empleo de elementos de protección personal, inspección de líneas de alta, amarrar conexiones con guayas.

10) monitoreo continuo de presiones de bombeo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Múltiples fatalidades, catástrofe, explosión por influjo de gas o agua debido al bombeo de fluido con presión inferior a la presión de la formación

Acciones de control y recomendaciones:

- Disponer y probar BOP, choke manifold
- Reunión pre operacional

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

CIRCULAR EN REVERSA

1) Realizar charla pre operacional

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal entendimiento de la charla, no prestar atención

Acciones de control y recomendaciones:

- Prestar atención, preguntar y aclarar dudas

2) Alinear válvulas del kid line Stand Pipe

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Dejar válvulas cerradas, estallidos, lesiones a personas

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal entrenado , verificar el estado de las válvulas

3) Línea de 4 "del stand pipe cerrada" línea de 2" abierta

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Dejar válvulas cerradas, estallidos, lesiones a personas

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisar el estado de las válvulas, personal capacitado y entrenado, supervisión constante
- Buena coordinación y comunicación con la cuadrilla

4) Cerrar pipe rams

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Realizar mal cierre, daño a equipos, retardar la operación

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración y verificar presiones del acumulador cuando se haga el cierre del pipe rams avisando en la consola, buena comunicación.

5) Instalar línea de cabeza de pozo hasta las rumbas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones, golpes, caídas, atrapamientos

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal capacitado, buena comunicación y supervisión constante

6) Alinear equipo para bombear de acuerdo al programa de la operadora

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal entendimiento entre las partes, confusiones

Acciones de control y recomendaciones:

- Realizar charla y explicar programa a todo el personal participante dando a conocer las características de este. Acordonar área y retirar personas por donde pasan líneas de alta presión

7) Iniciar operación de bombeo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Estallido, lesiones

Acciones de control y recomendaciones:

- Coordinar el programa de acuerdo a la hidráulica

8) Parar bombas, descargar presión por línea de 2" en el área de las bombas, alinear manifold, abrir HCR y descargar presión en el anular

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Desconcentración e la operación, no descargas en las líneas de superficie de las bombas y no descargar la presión del anular

Acciones de control y recomendaciones:

- Atención permanente, buena concentración al operar consola del acumulador

9) abrir pipe rams

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Presiones atrapadas, regueros, daño a equipos, lesiones personales

Acciones de control y recomendaciones:

- Terirar personas del área, buena concentración al abrir los piperams de la consola del acumulador

10) retirar línea de descarga a las rumbas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones, lesiones, regueros

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal entrenado, coordinación en la tarea

11) Dejar alineado el equipo para bombear en directa

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Equivocaciones, dejar válvulas abiertas, regueros

Acciones de control y recomendaciones:

- Supervisión constante, verificar que las líneas de 2° del kid line quede cerrada, HCR cerrada y línea de 4° del stand pipe abierta, válvula de descarga de las bombas cerrada.

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

VIAJE SARTA DE PRODUCCIÓN CON CAÑONES Y EMPAQUES

1) charla pre operacional con lectura de este AST

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Atención a la charla

Acciones de control y recomendaciones:

- Participación en la charla
- En el manejo de los cañones solamente intervienen los operadores de la compañía contratista

2) Permiso de trabajo para operaciones con explosivos

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Incorrecto diligenciamiento del permiso de trabajo

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar diligenciamiento de Permiso de trabajo en caliente
- Contar con autorización para inicio de labores
- Anexar ATS al permiso de trabajo

- Conocimiento de layout de equipos de control y prevención de incendios.
Extintores

3) Subida de los cañones de la plancha a la mesa

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falla de amarre
- Disparo de cañones

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena supervisión y operación del winche, operándolo con cuidado.
- Apagar celulares, radios de comunicación, dispositivos electrónicos

4) Colocar con cuidado las cuñas en el cuerpo de los cañones

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída de sarta

Acciones de control y recomendaciones:

- Supervisión permanente de la operación
- Personal de cañoneo pendiente de sus herramientas y equipos

5) Corrida de tubing 2 7/8 conectándola en la torre

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída de conejo

Acciones de control y recomendaciones:

- Despejar el área

- Tapar la boca del pozo
- En lo posible conejar la tubería saliendo del pozo, para evitar que se quede dentro de un tubo
- Verificar salida del conejo

6) llenar y probar tubería, cada 10 paradas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falla del chicsan

Acciones de control y recomendaciones:

- Líneas en buen estado y debidamente aseguradas y apretadas

7) Armar equipo para correlacionar

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caídas de poleas
- Cable de tensión

Acciones de control y recomendaciones:

- Supervisión permanente
- Demarcar el área con cinta de peligro
- Respetar áreas demarcadas

8) Instalación de colgador y test con 2200 psi

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falla en el sello

Acciones de control y recomendaciones:

- Bajar con mucho cuidado

9) Asentamiento de empaque hidráulico con presión recomendada

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Reventarse líneas y conexiones

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena planificación y supervisión, además de la comunicación con el personal encargado de la fase

10) Corriendo unidad de wire line para pescar tapón

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Poleas en movimiento

Acciones de control y recomendaciones:

- Demarcar el área con cintas de seguridad

11) Pruebas de líneas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Reventarse líneas y conexiones

Acciones de control y recomendaciones:

- Demarcar con cinta de seguridad
- Personal ajeno a la operación retirarse del área de prueba

12) retirar BOP e instalación y prueba de arbolito

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Reventarse líneas y conexiones

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena planificación y supervisión, además de la comunicación con el personal encargado de la fase

13) Lanzar barra y esperar reacción del pozo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Patada de pozo

Acciones de control y recomendaciones:

- Designación de una persona para esta operación
- Tener listo quemadero y tea encendida
- Verificar que la línea al quemadero tenga sus seguros
- Disponer de equipo de control de pozos para cable de registros o wire line

REALIZAR VIAJE DE TUBERÍA

1) Reunión pre operacional

Peligros / Riesgos en la actividad:

- No prestar atención

Acciones de control y recomendaciones:

- Asegurar participación de todo el personal

- Verificar toneladas millas del cable de perforación
- Revisar los cinturones del encuellador y mecanismo de ascensión “conatrapesa”

2) Probar válvula CROWN – O – MATIC

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Golpear la corona de la torre
- Atrapamiento en manos

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar la prueba de la válvula antes del trabajo
- Realización de la prueba por personal experimentado
- Asegurar participación del supervisor, perforados y encuellador
- Disponer de llave de $\frac{3}{4}$ para correr válvula

3) Inspección visual de equipo de levante y llaves de potencia

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Anclaje inadecuado de las llaves
- Ser golpeado por objetos (llave)
- Atrapamiento en manos

Acciones de control y recomendaciones:

- Asegurar bien el anclaje de las llaves
- Uso de cable adecuado en medida para la llave
- Uso de manila guía para halar la llave
- Verificar color en puntos de agarre
- Comunicación efectiva entre el operador de la llave y los demás cuñeros

5) Usar cuñas para la tubería y peso de la sarta correspondiente

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Deslizamiento de la tubería
- Caída de objetos al pozo (inserto de cuñas)
- Atrapamientos
- Lesiones lumbares

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar diámetro y el estado de las muelas de la cuña
- Revisar de pasadores que aseguran muelas
- Charla de posiciones de levantamiento de cargas
- No meter las cuñas con los pies
- Coordinar la sacada o metida de la cuña

6) Aplicar torque requerido

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Ser golpeado por las llaves o cable aguantador
- Daño a la tubería
- Lesiones en manos

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal alejado de la línea de peligro al momento de torquear
- Disponer de tabla de torque para tubería y aplicar el recomendado
- Ubicar correctamente la llave para torquear
- Coordinar con el perforador para el quiebre de las llaves de potencia

7) Enganchar/desenganchar la tubería

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal cierre del elevador
- Mal uso de la manila
- Ser golpeado por objetos – atrapamientos
- Caída de alturas

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar el cierre del elevador por parte del encuellador y cuadrilla
- Buenas posiciones de la manilla
- Adecuada posición de los encuelladores en trabajadero
- Coordinar operación de enganche con el perforador
- Uso de equipo anti caídas (Arnés, líneas de vida, faja mico, yoyos)
- Tener entrenado un cuñero para relevar temporalmente al encuellador titular

8) Llenado del pozo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Que no se llene el pozo adecuadamente
- Bajar/sacar muy rápido

Acciones de control y recomendaciones:

- Llenar apropiadamente el pozo
- No bajar tan rápido
- Chequear el pozo con frecuencia
- Llevar la tabla de llenado

9) Utilizar el freno hidromático

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Que no se tenga la suficiente agua en el tanque
- Quedar sin frenos por recalentamiento
- Daño a equipos al estrellarse con la rotaria
- Lesiones al personal

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar el estado del hidromático antes de y después de las operaciones
- Revisión periódica del sistema de frenos

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Máscara facial <input type="checkbox"/>	Extintores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

ENROSCAR TUBERÍA

1) Limpiar la caja y pin de la tubería

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Salpicadas
- Proyección de partículas
- Caída de herramientas al pozo
- Golpes por la manguera de aire

Acciones de control y recomendaciones:

- Utilización de epp completos
- Inspección del cepillo y el isopo
- Inspección de las abrazaderas de la manguera de aire
- Inspeccionar al reducción

2) Guiar el tubo hacia la caja

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Golpes
- Machucones
- Amputaciones
- Atrapamientos
- Resbalones, caídas

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena posición de las manos sobre la tubería
- Concentración en la tarea
- Evaluar los riesgos en todo momento
- Personal con experiencia e idóneo
- Buena comunicación entre los involucrados en la tarea
- Epp en buen estado
- Tapetes antideslizantes en buen estado

3) Enroscar tubería con llave neumática

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones
- Golpes a personas

- Atrapamientos
- Daño a equipos
- Fatalidades
- Salpicaduras
- Sobreesfuerzos
- Resbalones
- Caidas

Acciones de control y recomendaciones:

- Mantenimiento de la herramienta
- Inspección de la herramienta
- Personal entrenado
- Alejarse del área de peligro
- Revisión de cable y grillete

4) Torquear con llaves de potencia

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Sobreesfuerzos
- Resbalones
- Golpea a personas o equipos
- Fatalidades
- Atrapamientos
- Amputaciones
- Pérdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Posición correcta de las manos sobre la llave
- Correcta ubicación a la hora de torquear

- Retirar personal ajeno a la operación
- Inspección llave potencia
- Mantenimiento preventivo
- Cambio de insectos

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

PARAR TUBERIA

1) Realizar charla pre operacional

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falta de atención
- Descoordinación en el trabajo
- Falta de entendimiento de la charla

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisión de AST
- Participación de todo el personal relacionado con esta actividad en la reunión pre-tarea

2) Revisar y alistar herramientas (winches, ayatola llave neumática, llave aguantadora, etc)

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Inspección realizada por personal sin experiencia
- Lesiones en los dedos por atrapamientos

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de EPP
- Realizar mantenimientos preventivos y reportar inmediatamente cualquier condición insegura

3) Medir y lavar pones y cajas de las juntas en los burros

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Herramientas en mal estado
- Machucones
- Revisiones no detalladas
- Lesiones

Acciones de control y recomendaciones:

- Utilizar EPP apropiados para el lavado
- Evitar contaminación, lavado con jabón biodegradable
- No usar ACPM

4) Rodar hacia la planchada, introducir conejo colocar ayatola con winche, sin cadena y levantar hasta la funda del sencillo. Retirar ayatola, bajarlo para coger el siguiente

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falta de concentración en la operación
- Golpes, fracturas, atrapamientos
- Falta de pin de seguridad en los grilletes
- Ayatola mal roscado/ caída del tubo

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar que el conejo ha sido sacado
- Bajar el ayatola junto al conejo amarrado al winche

5) enganchar con elevador, sacar la junta de la funda, meter la segunda junta, siguiendo el paso anterior

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Elevador mal cerrado
- Atrapamientos al cerrar el elevador

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar cierre del elevador

6) conectar las dos juntas con llave neumática (sin torquear) y se saca normalmente a los trinchos

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Encuellador sin arnés apropiado

- Atrapamientos al abrir el elevador
- Golpe al llevar la parada junto a las otras

Acciones de control y recomendaciones:

- Maniobrar la llave neumática a una altura sobre la cabeza

7) continuar con este procedimiento hasta terminar la parada

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Lesiones por exceso de confianza al realizar actividad repetitiva

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración en la operación

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

CONEJAR TUBERIA

1) alistar el conejo apropiado para la tubería

Peligros / Riesgos en la actividad:

- El conejo presenta tenga huellas (rebabas)
- Que el conejo de encuentre sucio

- Se estanque dentro de la tubería

Acciones de control y recomendaciones:

- Limpiar y revisar el conejo antes de meterlo a la tubería
- Buena comunicación

2) Meterlo dentro del tubo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída del conejo por no sujetarlo correctamente
- Caída del conejo por no colocarlo correctamente dentro del tubo

Acciones de control y recomendaciones:

- Metiendo el conejo hasta el fondo
- Sujetando bien antes de meterlo en el tubo
- Instalar tapa del tubo
- Uso de los EPP

3) Levantar el tubo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Que el tubo no cuente con el protector en el pin

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisar que el tubo tenga el protector
- Comunicando a tiempo cuando el conejo queda en la planchada
- Uso de los EPP

4) Salida del conejo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- El tubo tiene mugre
- El tubo se encuentre colapsado

Acciones de control y recomendaciones:

- Estar pendiente del avance del conejo
- Buena comunicación e iluminación

5) protección del tronco

Peligros / Riesgos en la actividad:

- No se cuenta con el protector
- Quitarlo antes de verificar la salida del conejo

Acciones de control y recomendaciones:

- Colocando el protector al tronco
- No quitar el protector hasta que salga el conejo

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

CONEJAR DRILL PIPE POR PARADAS EN LA TORRE

1) Revisar y alistar herramientas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal estado de herramientas / Perdida de tiempo
- Mala operación de herramientas / golpes, atrapamientos

Acciones de control y recomendaciones:

- Mantenimiento preventivo a equipo y herramientas

2) Charla pre – operacional

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falta de atención / errores
- Inasistencia la charla/ Incidentes
- Falta de claridad / Perdida de tiempo
- Olvidar solicitarlo / Violar procedimientos
- No análisis de riesgos / Incidentes
- Falla en comunicación /errores de operación

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración / participación
- Lenguaje conocido / claridad del tema
- Buena dirección / motivación continua
- Distribución de funciones

3) Colocar bolsillo para conejo en elevador, colocar conejo y subir

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Manipulación del conejo / golpes atrapamientos
- Mal ajuste de bolsillo / caída de objetos / fatalidades

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de EPP
- Personal con experiencia

4) Encuellador toma el conejo, saca la parada y la inclina hacia las barandas y procede a introducir el conejo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída de objetos / golpes, fatalidades
- Trabajo en alturas / caídas
- Manipulación paradas y conejo / golpes, atrapamientos

Acciones de control y recomendaciones:

- Despejar zona debajo del área de trabajo del encuellador
- Uso de EPP
- Personal experimentado

5) Enganchar parada en elevador, cerrarlo y levantar parada

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Salida del conejo/ golpes, atrapamientos
- No salida del conejo / pérdida de tiempo
- Mal cierre del elevador / caída de parada, daño a equipos

- Manipulación parada y elevador / golpes, atrapamientos

Acciones de control y recomendaciones:

- Despejar zona de trabajo del encuellador
- Personal experimentado

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

INSTALAR COLLAR DE SEGURIDAD

1) Alistar collar y llave adecuada

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Herramientas inadecuadas o en mal estado / lesiones al personal, pérdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisar que los insertos del collar se encuentren en buen estado y que tengan sus pasadores
- Nunca quitar la tuerca

2) Colocar el collar en el drill collar a 10 cm de la cuna y apretar manualmente

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Manipulación del conejo / golpes atrapamientos
- Mal ajuste de bolsillo / caída de objetos / fatalidades

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de EPP
- Hacer el trabajo en forma coordinada: dos cuneros toman el collar y el otro aprieta

3) Apretar el collar dándole golpes a la llave con el macho

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones, atrapamientos / lesiones en las manos
- Proyección de esquirlas / lesiones en ojos y piel

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar estado de la herramienta después de apretar
- Utilizar los elementos de protección personal

4) Darle golpes suaves al collar con el macho para ajustarlo y luego reapretar con llave y macho

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Machucones, atrapamientos / lesiones en las manos

Acciones de control y recomendaciones:

- Comunicación constante
- Supervisión continua

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

PARAR BOTELLAS (DRILL COLLARS) A LA MESA

1) Charla pre-operacional

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Procedimientos no entendidos
- Desinterés
- Mala operación

Acciones de control y recomendaciones:

- Promover y facilitar la participación para comprometer a todo el personal

2) Colocar las botellas en orden en los burros

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Burros mal ubicados
- Terreno desnivelado
- Machucones en dedos y manos

Acciones de control y recomendaciones:

- Revisar estado y ubicación de los burros

3) Lavar caja y pin, revisar sellos y roscas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- No limpiar bien la rosa
- No recoger residuos del lavado
- Mala operación, danos de sellos
- Contaminación del medio ambiente

Acciones de control y recomendaciones:

- Usar los EPP
- Usar el desengrasante apropiado
- Usar recipiente en forma de batea

4) Medir su cuello de pesca, ID y OD. Número de serie y meter conejo API

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Calibradores en mal estado
- Conejo no API
- Problemas operacionales
- Mala calibración

Acciones de control y recomendaciones:

- Realizar la calibración completa

5) Colocar ayatola y apretarlo, rodar la botella a la planchada y subirla con los dos winches hasta la rampa. Colocar estrobo de 1" del bloque viajero a la botella y proceder a levantarla hasta la mesa rotaria

Peligros / Riesgos en la actividad:

- No apretar el ayatola
- Ayatola inadecuado y con fracturas
- Cadenas y cables de los winches en mal estado
- No revisar capacidad de levante de cada winche
- Hacer malos amarres
- No se aguante la salida de la botella al V – Door
- Ubicación del personal debajo de la rampa, planchada y escalera
- Caída de la botella
- Fracturas, golpes
- Danos equipos
- Sobrecostos en reparación en pérdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Aguantar con una manila

6) Soltar protector del pin y recuperar conejo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída descontrolada del conejo
- Fracturas en los pies
- Golpes en las manos

Acciones de control y recomendaciones:

- Retirarse del radio de acción al quitar el protector

7) Guiar la botella al hueco del sencillo, dándole abajo con los dos winches, soltar ayatola, cables y cadenas de los dos winches

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mesa con obstáculos en el trayecto
- Bajar demasiado rápido con los winches
- La presión de aire de los winches no es la adecuada
- El personal se puede caer
- Golpes y danos a los sellos y roscas

Acciones de control y recomendaciones:

- Coordinación de los dos operadores de los winches
- Mantenimiento de los winches
- Asegurar constantemente la suficiente presión de aire para operar normalmente los winches

8) Limpiar la caja y conectar la Kelly

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída del isopo
- Golpes en dedos y manos

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de los EPP
- Nunca colocar la botella con los winches en las cunas

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

QUEBRAR TUBERIA DEL POZO A LA PLANCHADA

1) Charla Pre / operacional

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falta de atención / errores de operación
- Inasistencia a la charla / incidentes
- Falta de claridad / pérdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Concentración / participación
- Lenguaje conocido / claridad del tema
- Buena dirección / motivación continua
- Distribución de funciones

2) Revisar y alistar herramientas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal estado de herramientas / pérdida de tiempo
- Mala operación de herramientas / golpes, atrapamientos

Acciones de control y recomendaciones:

- Mantenimiento preventivo a equipo y herramientas

3) Bajar elevador y enganchar sarta

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mala ubicación / golpes, atrapamientos
- Falta de concentración / Errores de operación
- Falla en frenos / Daño equipos, fatalidades

Acciones de control y recomendaciones:

- Antes de sacar tubería ubicar bien al personal
- Verificar estado de frenos e hidromático
- Personal atento

4) Levantar sarta, sacar cuna e izar sarta

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mala coordinación / golpes, atrapamientos
- Sobreesfuerzos / lumbalgias
- Malas posiciones / problemas de columna
- Caída de objetos al pozo / pérdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Capacitación en ergonomía al personal
- Buena coordinación y comunicación
- Ir limpiando tubería con agua o pedazo de manguera cuidando de no dejarla caer al pozo
- Uso de EPP

5) meter cuña, soltar peso y dejar libre el elevador

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Malas posiciones / lumbalgias
- Mala coordinación / golpes, atrapamientos

Acciones de control y recomendaciones:

- Asegurarse que el elevador quede libre antes de destorquear

6) Introducir llaves de potencia y destorquear

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mala coordinación / golpes, atrapamientos
- Malas posiciones extremidades / desmembramiento
- Falta de concentración / errores de operación

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena coordinación y comunicación
- Ritmo de trabajo moderado
- Retirarse cuando las llaves estén tensionando

7) Desenroscar con llave neumática, colocar borracho, retirar tubo de la conexión e introducirlo en Mouse hole

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mala manipulación de la llave / golpes, atrapamientos
- Malas posiciones / lumbalgias
- Mala coordinación / golpes, atrapamientos
- Contacto con todo / irritaciones en piel, daño ojos

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal experimentado
- Charlas de ergonomía
- Asegurarse de que la llave este acopiando antes de ponerla a desenroscar
- Uso de EPP
- Asegurarse de colocar Lifting Plug (Ayatola) en la junta del Mouse Hole antes de abrir el elevador y asegurarla con winche

8) Abrir el elevador y enganchar tronco de la sarta

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mala ubicación / golpes, atrapamientos
- Falta de concentración / errores en la operación

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar que nadie se encuentre entre la línea de desplazamiento del elevador antes de soltarlo
- Buena coordinación y comunicación entre perforador y cuadrilla

9) Levantar con winche el sencillo del Mouse Hole y dirigirlo hacia la rampa

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falla en winche / golpes, fatalidades
- Mala coordinación / golpes, caídas
- Mal aseguramiento del lifting plug (Ayatola) / caída de carga, fatalidades

Acciones de control y recomendaciones:

- Operador de winche experimentado
- Verificar enrollado del cable del winche
- Supervisión continua

10) Deslizar tubo por plancha y colocarlo en Pipe Racks (Burros)

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Colocación tubos de sostén / golpes, atrapamientos, fatalidades
- Falla en winche / fatalidades
- Mal aseguramiento / caída larga, fatalidades

Acciones de control y recomendaciones:

- Buena coordinación
- Supervisión continua
- Personal con experiencia

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

ASCENSO Y TRABAJO DEL ENCUPELLADOR EN EL TRABAJADERO

1) Revisar faja de seguridad

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal estado de la faja / caídas
- No revisar / fatalidades

Acciones de control y recomendaciones:

- Realizar inspección minuciosa de la faja
- No exponer faja al sol y agua lluvia
- Mantenerla en buen estado
- Limpiarla una vez terminan las labores

2) Colocarse faja de seguridad

Peligros / Riesgos en la actividad:

- No colocarse faja / fatalidades
- No ajustársela / Fatalidades

Acciones de control y recomendaciones:

- Capacitación y entrenamiento en riesgos de trabajo en alturas
- Verificar el buen ajuste de la faja

3) Asegurarse el gancho del Yoyo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal estado del gancho / Rayones, Atrapamientos

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección visual del sistema

4) Subir al trabajadero

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Descuido al subir la escalera / Resbalones, caídas
- Falla del cable del avión
- Errores de colocación de la faja / Fatalidades

- Faja no adecuada (Tamaño)
- Mal estado de la faja
- No revisar faja y gancho

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de la faja de seguridad
- Entrenamiento del encuellador
- Permitir subida a personal autorizado, en caso contrario con PDT
- Seguir procedimientos
- Mantener fajas en buen estado

5) Cambiar de faja

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Descuido y quedarse sin faja / fatalidades
- Fatiga / caídas

Acciones de control y recomendaciones:

- Colocarse faja del trabajador antes de soltar la de subida
- Mantener asegurado el yoyo todo el tiempo

6) Manejo de tubería

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal estado de manilas de tubería
- Mal estado de manilas de faja / fatalidad
- Fallas en la parrilla / caídas
- Mal estado físico del encuellador
- Sobreesfuerzo / Problemas lumbares

Acciones de control y recomendaciones:

- Suficiente cantidad de manillas
- Cerrar bien elevador
- Concentración
- Movimientos coordinados

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

QUEBRAR Y ARMAR BHA

1) Realizar la charla pre operacional

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falta de atención
- Falta de claridad
- NO asistencia de todos los involucrados
- NO realización de la charla
- Pérdida de tiempo
- Accidentes durante la actividad

Acciones de control y recomendaciones:

- Motivación y concientización del personal
- Política de la empresa

- Compromiso de los participantes

2) Alistamiento de equipo (Winche hidráulico y neumático, poleas, ayatola, collar, macho, llaves de golpe)

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal estado del equipo de levante (Soltarse el swivel de los respectivos winches, ayatolas con crack o hilos desgastados)
- Mal estado de herramientas (Mango o cabo del macho desajustado, llaves con crack)
- Collar de seguridad con los pasadores sin chaveta
- Descuidos en el manejo de las herramientas (Soltarse de las manos)
- Golpes, machucones
- Ralladuras, cortaduras
- Chuzones

Acciones de control y recomendaciones:

- Hacer inspecciones periódicas a los equipos de levante
- Trabajo en equipo para levantar los muñecos, collares
- Mantener las herramientas limpias y en buen estado
- Uso de EPP
- Personal entrenado

3) Colocar muñecos a las botellas

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal manejo de cargas
- Falla del equipo de levante
- Errores en operación del guinche

- Soltarse el gancho del winche, caída del muñeco (lifting sub)
- Caída del muñeco de un diferente nivel
- Golpe en las extremidades inferiores
- Machucones

Acciones de control y recomendaciones:

- Hacer nudo en la cadena del winche y tensionarlo para corroborar que el gancho este ajustado
- Trabajar dos (2) personas para amarrar el muñeco

4) Desconectar Drill Collar

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal estado de llaves (dientes insertos gastados)
- Errores de operación (tensión inapropiada de las llaves de cadena y se zafan)
- Fallas del equipo *gatos(al tensionar
- Mal estado de los estrobos de las llaves de potencia
- Caída de la llave de potencia o de cadena
- Golpes en el abdomen o fracturas en extremidades

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal entrenado
- Escoger la quijada apropiada
- Inspeccionar los dientes de las llaves, ajustar bien las respectivas llaves
- Quebrar la llave de potencia al tensionar
- El personal se sale del área cuando se observan dificultades para desconectar

5) Sacar la botella y meterla en el hueco RATON

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Descoordinación entre el personal y el maquinista
- Falla en la chaveta del elevador (la chaveta se abre o se traba)
- Falta de concentración del personal
- Mal manejo de cargas
- Golpes, machucones, fracturas
- Problemas lumbares

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal entrenado
- Coordinación en el trabajo
- Asegurar la inspección con luz negra para todo el equipo de levante

6) Quitar el MUNECO e instalar el AYATOLA

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falla en la operación del guinche
- Descuido al amarrar la cadena o enroscar el ayatola
- Mal estado del cable
- Golpes, machucones, fracturas

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal entrenado
- Coordinación en el trabajo

7) Sacar la botella del ratón y colocarla en la RAMPA

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falla en el equipo de levante (cables, cadena, ayatola)
- Errores de operación del guinche
- Errores en los amarres
- Golpes, machucones, fracturas
- Pérdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de los 2 guinches (neumático e hidráulico)
- Personal experimentado
- Concentración en el trabajo
- Supervisión estrecha
- Se trabaja sin estrés

8) Bajar la botella hacia la planchada, colocándola sobre los tubos de soporte para rodarla hasta enfrentarla a los burros

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falla del equipo de levante (cables, cadena, ayatola)
- Errores de operación de guinche
- Errores en los amarres
- Golpes, machucones, fracturas
- Pérdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal entrenado
- Barra en buen estado

- Personal consciente de sus riesgos al rodar tubería
- El guinche se usa dentro de sus capacidades
- Tener polines o tubos soportes disponibles del ancho de la planchada

9) Se quita el guinche y se desconecta el AYATOLA

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falla del guinche
- Error de operación del guinche
- Mal estado de cable y/o cadena, o gancho
- Golpes, machucones, fracturas
- Pérdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal practico en la actividad
- Uso de EPP

10) Se ruedan las botellas hacia los burros

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal uso de herramientas (barra)
- Polines mal acomodados
- Uso de personal no entrenado para esta actividad
- Golpes
- Fracturas
- Pérdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Personal consciente de sus riesgos al rodar tubería

- Uso de EPP. Uso adecuado de la barra
- Personal practico

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

PARAR TUBERIA AL HUECO DEL SENCILLO

1) Charla Pre operacional, distribución del personal

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mala coordinación en el desarrollo de la tarea

Acciones de control y recomendaciones:

- Control de asistencia
- Verificar que el personal entienda el procedimiento con sus funciones y responsabilidades
- Recordar lecciones aprendidas en operaciones similares

2) inspección de las herramientas a usar

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Lesiones personales
- Daños materiales

- Pérdida de tiempo en la operación
- Caída de la junta en la mesa o al hueco

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección visual de las herramientas
- Personal experto

3) Rodar la junta de tubería desde los burros a la planchada

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Lesiones personales (fracturas, machucones)
- Inadecuada instalación de los burros

Acciones de control y recomendaciones:

- Realizar reunión entre el encuellador y los obreros de patio que están en la operación explicando las técnicas para rodar tubos

4) Introducir el conejo y conectar el ayatola a la caja de la junta

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Conejo mal manipulado
- Lesión personal
- Daño material
- Ayatola en mal

Acciones de control y recomendaciones:

- Uso de ayatolas certificadas
- No usar cadena
- Bajar el conejo con una manilla hasta la planchada

- Bajar el ayatola unido a la cadena

5) izar el tubo por la planchada, sacar el CONEJO y bajar el tubo al hueco del sencillo

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Lesiones personales (invalidez, muerte)
- Pérdida de tiempo
- Aplastamiento al caer el conejo

Acciones de control y recomendaciones:

- Recepción de la junta con la manilla
- Usar el amarre recomendado
- Verificar instalación y salida del conejo
- Ubicarse en un lugar seguro
- Verificar constantemente los elementos de izaje (winche, swivel, cable, etc)
- Suspender acceso a la mesa por la escalera lateral de la planchada

6) Enganchar la junta con el elevador, liberar ayatola y winche, levantar, aplicar grasa al pin

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída de la junta
- Lesiones personales

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar el cierre correcto del elevador

7) Bajar nuevamente a la planchada el conjunto Conejo – Ayatola, introducir conejo y colocar ayatola a la siguiente junta

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Lesión personal
- Caída de la junta al pozo o mesa rotaria
- Daños a las roscas y equipos

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar torque adecuado
- Posición del cuerpo adecuada para no ser golpeado por las llaves

8) izar el segundo tubo por la planchada, sacar el CONEJO y bajar el tubo al huecos el sencillo, realizar conexión con el tubo que se encuentra colgado en el elevador

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Lesión personal
- Caída de la junta al pozo o mesa rotaria
- Daños a las roscar y equipos

Acciones de control y recomendaciones:

- Verificar torque adecuado
- Posición del cuerpo adecuada para no ser golpeado por las llaves

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

DESCARGUE DE TUBERIA DE NOCHE

1) Ubicar sitio de descargue

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Irregularidades del terreno
- Mal estado del tiempo
- Atrapamientos, caídas, fracturas

Acciones de control y recomendaciones:

- Utilización de linternas
- Uso de los EPP (botas)

2) Verificar iluminación del área

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Iluminación deficiente
- Tropiezos, caídas al mismo nivel
- Atrapamientos, fracturas

Acciones de control y recomendaciones:

- Tropezos, caídas al mismo nivel
- Atrapamientos, fracturas
- De ser necesario se deban orientar las lámparas del equipo hacia donde se realiza el movimiento de tubería
- Utilización de linternas

2) Verificar iluminación del área

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Iluminación deficiente
- Tropezos, caídas al mismo nivel
- Atrapamientos, fracturas

Acciones de control y recomendaciones:

- De ser necesario se deban orientar las lámparas del equipo hacia donde se realiza el movimiento de tubería
- Utilización de linternas

3) Alistar burros con sus respectivos pasadores en las esquinas y los tablones para encarrilar la tubería

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falla de coordinación del personal
- Que no se coloquen los pines y tacos de madera
- Golpes, caídas, fracturas

Acciones de control y recomendaciones:

- EPP guantes, botas

- Reunión pre operacional
- Uso de chaleco reflectivo para los ayudantes
- Verificar pasadores y tacos

4) Ubicar la mula y el cargador

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falla en vehículos
- Falla de operadores
- Falla en las señales de los ayudantes
- Irregularidad del terreno (se rueda la tubería)
- Caída de tubos
- Atrapamientos, golpes
- Daño de equipo
- Pérdida de tiempo

Acciones de control y recomendaciones:

- Vehículos y equipos con alarma de reversa
- Operadores experimentados
- Utilizar personal para guiar la ubicación

5) Desamarrar la tubería

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Falla del equipo de ajuste de cadena y tensores
- Que se rueda la tubería
- Atrapamientos, golpes, fracturas
- Lesiones en manos al manipular cadenas

Acciones de control y recomendaciones:

- El conductor está entrenado y conoce el equipo
- Los camiones colocan soportes para asegurar la tubería
- Camiones asegurados con frenos de parqueo

6) Descargar con el cargador

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Irregularidades en el terreno
- Fallas en la ubicación del a tubería en las uñas del cargador
- Fallas en el sistema hidráulico del cargador
- Atrapamientos, golpes, fracturas
- Daño de tubería
- Daño al equipo

Acciones de control y recomendaciones:

- El personal está entrenado y permanece fuera del área
- Alarma en reversa
- Reunión pre operacional
- Ayudante para guiar el cargador
- Operador del cargador experimentado

7) Colocar tubería sobre los burros

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Mal estado de los burros
- Burros colocados en desnivel
- Caídas de tubería
- Atrapamientos, golpes, fracturas

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección periódica de los burros
- Verificación del terreno antes de colocar los burros
- Uso de linternas si es necesario
- Uso de los EPP
- Usar manila guía

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extinguidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

MOVIMIENTO DE TUBERIA EN LOS BURROS

1) Utilizar cargador para montar la tubería

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída de la tubería / lesiones, daño a la tubería o equipos

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección previa del montacargas

2) transportar tubería hacia los burros

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída de la tubería / lesiones, daño a la tubería o equipos

Acciones de control y recomendaciones:

- Inspección previa del montacargas

3) Acomodar tubería en los burros

Peligros / Riesgos en la actividad:

- Caída de la tubería desde los burros / lesiones, daños a tubería o equipos

Acciones de control y recomendaciones:

- Colocar tubería ordenadamente en los burros

Equipamiento de Seguridad para realizar este trabajo			
Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Guantes <input checked="" type="checkbox"/>	Mascara facial <input type="checkbox"/>	Extintidores
Botas de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Protección Respiratoria <input checked="" type="checkbox"/>	Antiparras (googles)	Lockout/Tagout
Gafas de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Barreras	Permiso de Trabajo Requeridos <input checked="" type="checkbox"/>

3.6 SECUENCIA SISTEMÁTICA PARA LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS

1. Verificación del sitio donde se instalara el equipo
2. Inspección a unidades de apoyo logístico
3. Charlas de seguridad operativa con el personal involucrado
4. Realizar el diagrama (layout) para la distribución del equipo
5. Instalación de plataformas
6. Instalación de subestructuras
7. Instalación de malacates

8. Instalación de bombas de lodo
9. Instalación de rampa de material químico
10. Instalación de paquete de maquinas
11. Instalación de paquetes de lodo
12. Instalación de caseta de herramientas y tanques de agua y diésel
13. Armar piso y rotaria.
14. Instalar freno magnético, motor eléctrico, tomas de fuerza
15. Acoplar transmisiones y líneas neumáticas
16. Armar mástil y verificar puntos críticos. Evitar dejar objetos en el mástil
17. Instalar brida de izaje
18. Enhebrar aparejo
19. Instalar el indicador de peso
20. Instalar sistema eléctrico, de agua, de aire y combustible y probar
Funcionamiento del freno auxiliar
21. Levantar mástil
22. Instalar bombas para operar
23. Armar cobertizo y terminar de instalar red eléctrica
24. Instalar al frente, cargadores, rampas y muelles de tubería
25. Instalar tráiler habitación
26. Nivelación de equipo
27. Instalación de señalización de seguridad

4. CONTROL DE POZO

GENERALIDADES

En una operación normal de perforación la presión hidrostática del fluido o lodo de perforación debe ser mayor que las presiones de las diversas formaciones que están siendo perforadas. Si la presión de formación llega a ser mayor que la presión hidrostática del lodo, fluido de formación puede ingresar al pozo. Cuando el influjo es considerable, se dice que ha ocurrido un “Golpe” - Kick -.

En el caso de que un golpe ocurra, el sistema de control de pozo debe proporcionar los medios y las facilidades para cerrar el pozo y permitir la circulación fuera del pozo del fluido invasor y posteriormente, retomar la operación de perforación.

La cantidad de pérdidas materiales y humanas ocasionados por descontrol de pozos y muchas veces reventones a través de la historia y hasta la actualidad son invalorable. Por tal motivo, siempre ha sido y continúa siendo una gran preocupación para los perforadores de pozos petroleros llegar a una situación semejante. El descontrol de un pozo que comienza como un golpe podría terminar en situaciones muy extremas como una explosión e incendio. Los motivos para la ocurrencia de un reventón podrían ser por condiciones imprevistas o anormales de las formaciones a ser perforadas, negligencias cometidas durante las operaciones, falta de prácticas de perforación apropiadas, etc. Una vez presentado el descontrol durante la perforación de un pozo, será necesario establecer el método más apropiado de acuerdo a las condiciones existentes para recuperar la condición normal del pozo; es decir, la condición de no flujo del pozo.

Mientras las bombas del taladro están apagadas, de conseguirse esta condición se podrán reiniciar las operaciones normales de perforación.

4.1 CAUSAS Y SEÑALES DE UNA PATADA DE POZO “KICK ”

4.1.1 Causas de patada de pozo Una patada de pozo se define como la entrada de fluidos de la formación al pozo que tiende a causar que el pozo fluya. Una patada sin su posterior control resultará en un reventón o “venida de pozo”. Cualquier formación permeable puede resultar en una patada de pozo. La causa básica de todas las patadas de pozo es que la presión hidrostática del fluido de formación se vuelve menor que la presión de la formación, resultando en un desnivel de presiones que como consecuencia arroja un flujo de fluidos de formación al pozo. Esta situación podría provenir de una presión hidrostática reducida o un incremento de la presión de formación. Una reducción en la presión hidrostática podría resultar en 1) Fallas para mantener el hueco lleno 2) Suaveo 3) Perdida de circulación 4) Insuficiencia del peso del lodo (densidad). Un incremento en la presión de formación por lo general se asocia con la perforación en una sección anormal de la presión.

Inconsistencia en mantener el Hueco Lleno

La mayoría de gente experta en control de pozos o Well control cree que esta falla es la de mayor influencia a la hora de producir una patada de pozo. El hueco de perforación normalmente está lleno cuando la perforación se para y el viaje de la sarta comienza. Sin embargo, a la vez que la sarta de perforación va bajando, el nivel del lodo en el hueco cae por el withdrawal del acero solido en la sarta de perforación. Esta caída de nivel del lodo en el hueco de perforación resultara en una reducción de presión hidrostática en el pozo, causando una patada de pozo. Debido a esto, el hueco debe ser llenado con lodo en intervalos periódicos durante

el viaje de la sarta para prevenir la reducción de la presión hidrostática debajo de la presión de formación.

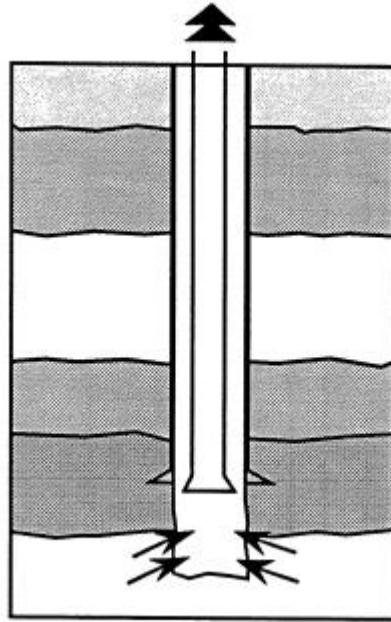
Efecto de suaveo al empujar la Sarta

El suaveo ocurre cuando la sarta es empujada, debido a que el lodo no cae en el hueco tan rápido como la sarta se empuja. Como efecto de esto se crea una succión. La reducción de la presión hidrostática por el efecto suaveo permite que los fluidos de formación entren al hueco. La oportunidad de una patada se incrementa si la sarta se saca del hueco muy rápido. El mayor peligro de suaveo es cuando la sarta está cerca al fondo, entonces cuando comienza a empujarse para sacarla del hueco, una revisión cuidadosa debería hacerse para saber en qué lugar se realiza el suaveo. Esto se realiza con la medición del volumen de lodo requerido para llenar el hueco a la vez que la sarta es empujada. Si se necesita menos lodo que el equivalente al que empuja la sarta, es posible que el fluido de formación haya entrado al hueco.

Como resumen de esto, los cambios de presión debido al suaveo pueden verse minimizados por esto:

1. Densidad propia de lodo para tener un balance propio de la formación además de un margen de viaje de la sarta.
2. Viscosidad plástica mínima y fuerza de gel

Figura 35. Movimiento cuidadoso de la sarta cuando la mayoría de la sarta este en el hueco.

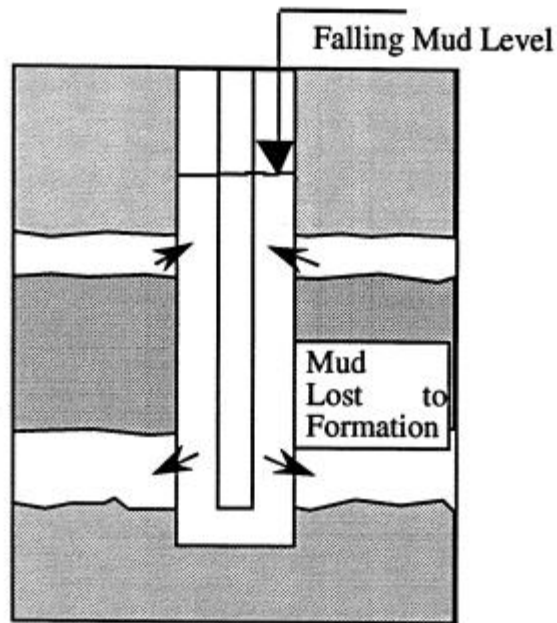


Fuente: Well control Manual Louisiana State University. Petroleum engineering research and technology transfer laboratory . Patrick F. Taylor Hall

Perdida de circulación

La habilidad de las formaciones en exponerse en un pozo para soportar el lodo en una cierta densidad en una profundidad dada está relacionada con el overburden en la presión del fluido en el espaciamiento de los poros de la formación. Si la presión del fluido en el pozo es mayor que la presión de fractura de la formación, entonces la formación sufrirá una fractura, o un break down, y causara una pérdida de lodo del hueco de la formación. La pérdida de circulación puede reducir la cabeza hidrostática del fluido de perforación suficiente para permitir la entrada del fluido en el hueco en cualquier parte de la formación permeable.

Figura 36. Pérdida de Circulación.



Fuente: Well control Manual Louisiana State University. Petroleum engineering research and technology transfer laboratory . Patrick F. Taylor Hall

Densidad insuficiente del fluido de perforación

Las patadas causadas por insuficiencia del peso del lodo son más prevalentes cuando la exploración y perforación de los pozos se encuentra en un área de presión anormal; sin embargo, este tipo de patada también puede ocurrir en perforaciones desarrolladas debido a una carga anormal de formaciones. En una formación cargada, la presión de poro se incrementa por perforaciones previas u operaciones de producción y no ocurre naturalmente. Las operaciones de inyección, las fugas de casing, los trabajos de cementación pobre, los abandonos impropios, y los reventones anteriores bajo tierra pueden producir formaciones cargadas.

- **Formaciones de presión anormal**

Estas formaciones se definen generalmente como formaciones que tienen gradientes de presión más grandes que los gradientes de presión normales en el área. La presión anormal, por lo general llamada geo presión, es encontrada a nivel mundial y debe ser tomada en consideración en todos los tiempos por su efecto en las operaciones de perforación.

- **Ejemplos de Presión anormal**

Como se mencionó previamente, cuatro mecanismos que ayuden a la formación de la presión anormal de poro son: (1) Efectos de compactación (2) Efectos diagenéticos o alteraciones químicas de minerales de la roca por procesos geológicos (3) Efectos de diferencial de densidades y (4) Efectos de migración de fluidos.

Efectos de compactación

La presión de poro se expande con un incremento de la profundidad de buzamiento y un incremento de la temperatura, mientras el espaciado de poro se reduce a medida que incrementa la carga geo estática. A pesar que la presión normal de la formación puede ser mantenida solamente si un tramo de suficiente permeabilidad existe para permitir que la formación de agua escape. Sin embargo, si el camino de agua se bloquea o se ve severamente restringido, el incremento de stress overburden podría causar presurización del poro del agua sobre la presión hidrostática. Naturalmente, en zonas de presión anormal, el volumen de poro también permanecerá más grande que el normal para la profundidad de buzamiento dada.

Efectos de Diagénesis

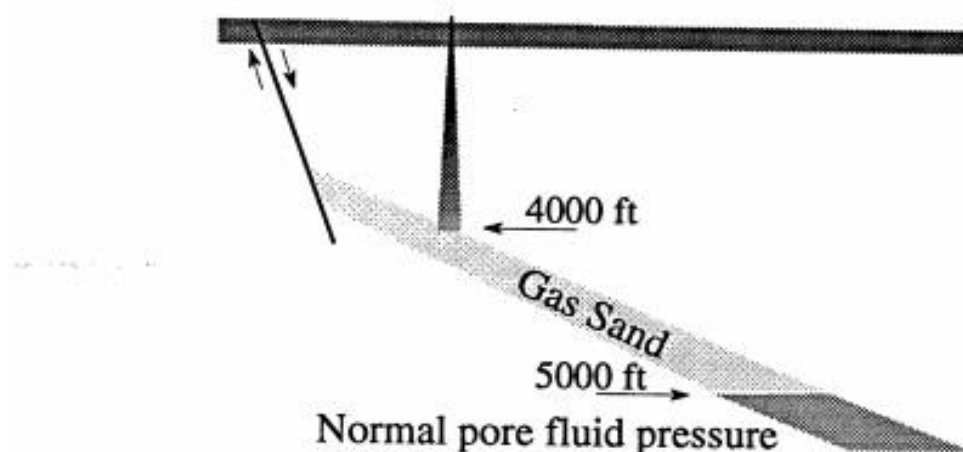
Diagénesis es un término que se refiere a la alteración química de minerales de la roca por procesos geológicos. En una manera simplificada, los caminos de comunicación de agua a la superficie son interrumpidos. La interrupción es

causada por la creación de una barrera impermeable sobre la formación permeable. La barrera impermeable puede ser creada ya sea por la precipitación de silicios y carbonatos en capas de arcilla, o la precipitación de minerales producto de soluciones en otras rocas diferentes a las pizarras bituminosas. En términos cortos, si un camino no existe para permitir que el poro del agua escape lo más rápido por el caudal natural de compactación, la presión anormal resulta.

Efectos de Diferencial de densidad

Cuando el fluido de poro presente en alguna estructura No horizontal tiene una densidad significativa menor que la presión normal del fluido de poro por esta área, las presiones anormales pueden encontrarse en la porción superior de la estructura. Esta situación se encuentra frecuentemente cuando un reservorio de gas con una inmersión significativa es perforado. La siguiente figura ilustra un ejemplo de presión anormal causada por baja densidad en una formación sumergida.

Figura 37. Esquema de presión anormal causada por un fluido de poro de baja densidad.



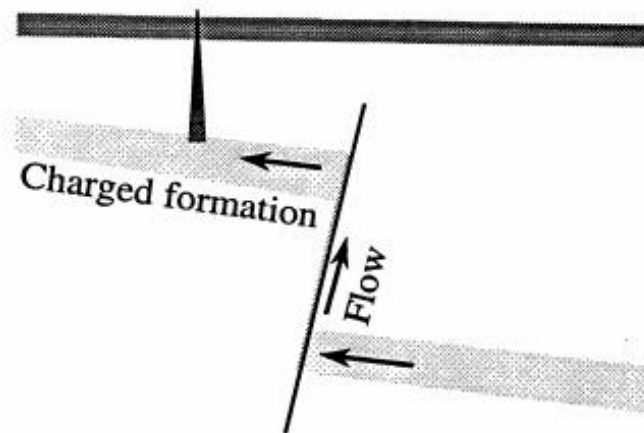
Fuente: Well control Manual Louisiana State University. Petroleum engineering research and technology transfer laboratory . Patrick F. Taylor Hall

Debido a fallas para reconocer esta amenaza potencial, los reventones han ocurrido en arenas de gas previamente penetradas por otros pozos de gas. Sin embargo, la magnitud de la presión anormal puede ser calculada fácilmente por el uso de conceptos de la presión hidrostática.

Efectos de la migración de Fluidos

La trayectoria de los fluidos de un yacimiento profundo a formaciones más someras puede resultar en una formación superficial que se convierte en presión anormal. Cuando esto ocurre, la formación superficial se dice que está *cargada*. Como se muestra en las figuras siguientes, el camino del fluido para este tipo de migración de fluido puede ser natural o hecha por el hombre. Ejemplo de un camino natural es una falla con filtraciones.

Figura 38. Falla con filtraciones.

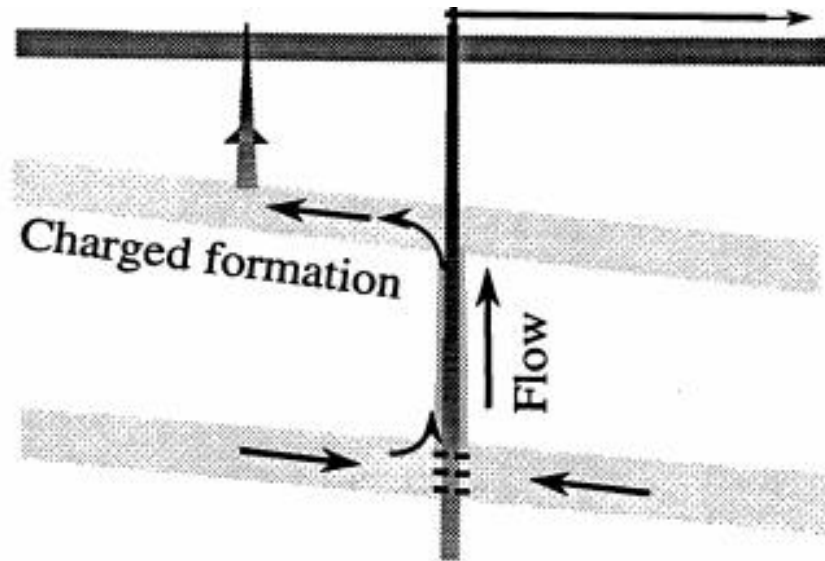


Fuente: Well control Manual Louisiana State University. Petroleum engineering research and technology transfer laboratory . Patrick F. Taylor Hall

Ejemplos de caminos hechos por el hombre son cemento con filtraciones o casing, y reventón producido por un abandono inapropiado del pozo. Esta situación es particularmente común sobre viejos campos de petróleo. Muchos reventones

comunes han ocurrido cuando una formación superficial cargada se encuentra inesperadamente.

Figura 39. Cemento con filtración o casing.



Fuente: Well control Manual Louisiana State University. Petroleum engineering research and technology transfer laboratory . Patrick F. Taylor Hall

4.1.2 Señales alerta para patadas de pozo Uno de los aspectos más importantes de la prevención de reventón y control de pozo es la detección a tiempo de una patada de pozo. Una patada que no se detecta ni se controla posteriormente resultará en un reventón. Debido a esto, es importante saber y ser capaz de reconocer las señales alerta de una patada de pozo. Sin embargo, la detección temprana y el cierre del pozo son críticos para la prevención y el control de pozos. Entre más pequeño sea el volumen de la patada, mejor será el chance de controlar el pozo exitosamente.

Ganancia en el Volumen del Pozo

Una ganancia de fluido en el pozo, se da a menos que sea causado por un cambio mecánico del fluido en los tanques, es la indicación más significativa que una patada ha ocurrido. Cualquier torre de perforación y muchas torres en el servicio de workover deben tener algún tipo de método de medida para determinar rápidamente cualquier ganancia o pérdida del lodo. Una ganancia en el pozo es una evidencia clara que el fluido en el yacimiento está siendo desplazado por el fluido de la formación que entra al pozo.

Incremento en la rata de Fluido del lodo de retorno

Mientras se perfora en el fondo, el indicador más temprano de una patada es el incremento en la rata del lodo de retorno, esto significa que hay más lodo fluyendo hacia afuera que el fluido que está siendo inyectado. Este resultado se da cuando la presión deformación es más grande que la presión depositada en el yacimiento por el fluido de perforación, y subsecuentemente, un influjo en el fluido de la formación ocurre. Este influjo es una adición al volumen bombeado. De acuerdo a esto, un incremento en la línea de flujo de retorno ocurre.

Si hay alguna pregunta o duda acerca del incremento en la rata de flujo del lodo, el perforador debería parar la operación, levantar la kelly sobre la mesa rotaria, cerrar la bomba, y chequear la línea de retorno del fluido de pozo. Si no hay ningún flujo, no hay patada. Si el pozo fluye con la bomba cerrada pero la ganancia para cuando la bomba está corriendo, la preventora debería estar cerrada para chequear la presión del pozo. Este es el paso más importante para matar el pozo.

El hueco de perforación acepta menos lodo que el calculado en un viaje

Cuando un hueco toma menos que la cantidad apropiada de lodo para mantenerla llena mientras se hace el viaje, es una señal de alerta en donde la formación del fluido está entrando al pozo, y la patada viene en camino. Se debería tomar un volumen de lodo por lo menos equivalente al volumen teórico de desplazamiento de la tubería de acero cuando es empujada para mantener el hueco lleno.

En adición al volumen teórico de lodo que se debería tener para mantener el hueco lleno, un lodo adicional debería ser requerido para reemplazar la pérdida de lodo por la filtración de las formaciones en el hueco abierto. Es virtualmente imposible determinar esta pérdida de filtración teóricamente. El modo práctico de manejar este problema es tener los archivos de los volúmenes actuales o de los strokes de la bomba necesarios para llenar el hueco en cada viaje (algunos operadores se refieren a estos archivos como libros de viaje). Estos archivos actuales reflejarán el lodo necesitado para compensar los volúmenes de desplazamiento de tubería más la pérdida de filtración. Cualquier pérdida en los volúmenes necesitados para llenar el hueco en un viaje, cuando se compare con el viaje anterior, deberían ser considerados como señal de alerta que una posible patada venga en camino,

4.2 SISTEMA DE CONTROL DE POZO

El sistema de control de pozo previene la salida sin control de los fluidos de la formación desde la boca del pozo. El sistema de control permite: manejar el amago (kick) del pozo, cerrar el pozo en superficie, circular el pozo bajo presión para sacar los fluidos de la formación y aumentar la densidad del lodo, permite mover la sarta de perforación bajo presión y permite el direccionamiento del flujo. Los equipos que integran este sistema son:

- Acumulador y líneas de conexión.
- Preventoras.
- Separador gas lodo.
- Consola de manejo, Línea de matado y del choque.

4.2.1 Preventoras:

Figura 40. Preventoras



Fuente: ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS DE CONTROL DE POZO PARA ESTABLECER LAS CONDICIONES OPERATIVAS MÁS FAVORABLES AL POZO

Las Preventoras tienen como función manejar la circulación de fluidos de una formación productora hacia la superficie, ya sea por el espacio anular como por el interior de la tubería de producción o de trabajo, ya sean gas, aceite, o agua.

4.2.1.1 Clasificación de los Preventoras:

Internas.

De ariete: Tiene como característica principal poder utilizar diferentes tipos y medidas de arietes que se requieren en los arreglos de los conjuntos de Preventoras, y por su diseño es considerado como el más **seguro**.

Esféricos.

Anular: Es instalado en la parte superior de las Preventoras de arietes. El tamaño y su capacidad deberán ser iguales que las Preventoras de arietes.

Rotatorias.

Las practicas recomendadas API RP-16E del Instituto Americano del Petróleo, establece los requerimientos que se deberán tener en cuenta para la selección de una adecuada unidad de cierre en función al tamaño, tipo y número de elementos hidráulicos que serán operados para lograr un cierre.

4.2.1.2 Especificaciones de la preventora

- Cada una de las conexiones hidráulicas tienen que ser cerradas para evitar contaminación.
- Las Preventoras tipo ariete tienen que tener fijado cada uno, el dispositivo de cierre para manejo hidráulico y manual.
- Los conjuntos de BOP's, solo tienen que usar repuestos originales y nuevos.
- Para el montaje de las BOPs en el apretado de sus Flanges se tiene utilizar una herramienta neumática o hidráulica de torque adecuado la cual tiene ser proporcionada.
- Se tiene que incluir la historia de verificación de las BOP's y equipos asociados y la certificación del fabricante o personal calificado de la última reparación, no mayor a un (1) año calendario.
- Se tiene que contar con una unidad de sello para preventor anular (donut rubber) de back up en la bodega del taladro.

Tabla 24. Requisitos legales, normas técnicas y estándares internacionales para los equipos básicos de perforación. Preventoras

REQUERIMIENTO	ALINEAMIENTOS
<p>Estado, Tipo, Capacidad y Rango de BOP'S: La presión de operación de las Preventoras tiene que ser igual o mayor a la esperada como máxima presión de superficie.</p>	<p>API RP 53: 6.2</p>
<p>Inspecciones, Mantenimiento y Certificado API: Cada 3-5 años de operación, el BOP y demás componentes de control tendrán que ser desarmado y verificado conforme las directrices del fabricante.</p> <p>Los elementos como elastómeros, tienen que ser modificados al mostrar desgastes y corrosión.</p> <p>Equipo de registros como la documentación de la API de fabricación, certificación de la NACE, y las pruebas de aceptación en fábrica informes, tienen que ser retenidos. Siempre que sea necesario, copias de los fabricantes de equipos, libros y de certificación de terceros, tienen que estar en disposición para su revisión.</p>	<p>API RP 53: 17.10.3 y 17.13.2</p>
<p>Iluminación suficiente y prueba de explosión: Cuando la iluminación apropiada no pueda estar a disposición por otros medios, iluminaciones portátiles tienen que ser proporcionadas. Siempre que sea posible, la iluminación en uso se tiene que ubicar en posiciones a fin de no molestar la visión de las personas en el área de trabajo.</p>	<p>API RP 54: 9.14.4 a 7 y 9.14.10, API RP 500, 5.3 y 10.1-16; OSHA: 307(b)(1)</p>

Fuente: manual para la selección del equipo de perforación requerido para la perforación de pozos petrolíferos

Prueba de funcionamiento y de presión BOP (registro con fecha y resultados):

El equipo de control tiene que realizar una prueba de presión con agua. El aire tiene que ser expulsado del sistema antes de la prueba, antes de inyectar presión.

El sistema de control y las cámaras hidráulicas tienen que ser removido la corrosión y lubricados.

Instrumentación Cartas de registros de manómetros empleados y todas las conclusiones de las pruebas tienen que ser impresas. Las mediciones de la presión tienen ser realizadas en no menos del 25 por ciento ni más del 75 por ciento de la presión total del indicador.

Se tienen realizar que una prueba de presión al equipo de control por lo menos en las siguientes oportunidades:

- posteriormente de la desconexión o reparación de cualquier contención de la presión
- Cambio de sello en el BOP, línea de matar o reparación del conjunto del equipo de control de pozo.
- No debe exceder de 21 días.
- Documentación de las pruebas, los resultados de todos los equipos a presión de BOP y las pruebas de función tendrán que ser documentados que incluyan, como mínimo, los indicadores de presión y carta de registros y cada uno de los resultados de las pruebas.

4.2.2 El acumulador

Figura 41. Acumulador



Fuente: ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS DE CONTROL DE POZO PARA ESTABLECER LAS CONDICIONES OPERATIVAS MÁS FAVORABLES AL POZO

Los acumuladores son recipientes que almacenan fluidos hidráulicos bajo presión.

Los términos acumulador y unidad de cierre con frecuencia son empleados en forma intercambiable. Precisando, una unidad de cierre es una manera de cerrar la Preventora, mientras que un acumulador es una parte del sistema que almacena fluido hidráulico bajo presión, para que este actuara hidráulicamente en el cierre de las Preventoras.

Por medio del gas de nitrógeno comprimido, los acumuladores almacenan energía, la cual será usada para efectuar un cierre rápido.

El acumulador por lo general va ubicado a mínimo 100 ft de la instalación para evitar que en un incendio o reventón, este sea dañado y las válvulas puedan ser usadas para operar las Preventoras.

Hay dos tipos de acumuladores:

El tipo separador: Usa un diafragma flexible (vejiga) el cual es de hule sintético resistente y separa completamente la precarga de nitrógeno del fluido hidráulico

El tipo flotador: Utiliza un pistón flotante para separar el nitrógeno del fluido hidráulico.

Capacidad volumétrica: Como un requerimiento mínimo, todas las unidades de cierre deberán estar equipadas de un banco de acumuladores con suficiente capacidad volumétrica para suministrar un volumen usable de fluido para cerrar un preventor de arietes, un preventor anular, más el volumen requerido para abrir la válvula hidráulica de la línea de estrangulación (con las bombas paradas). El volumen utilizable de fluido se define como el volumen líquido recuperable de los acumuladores a la presión de operación que contengan y 14 Kg/cm² (200 lb/pg²) por arriba de la presión de precarga de los mismos. La presión de operación del banco de acumuladores es la presión a la cual son cargados con fluido hidráulico.

Tiempo de respuesta: El banco de acumuladores deberá accionar el sistema para que cada preventor de arietes cierre en un tiempo no mayor de 30 segundos.

El tiempo de cierre para Preventoras anulares menores de 18 ¾ pg de diámetro no deberá ser mayor de 30 segundos. Si el preventor anular tiene más de 18 ¾ pg de diámetro o más deberá cerrarse en 45 segundos.

4.2.2.1 Requerimientos de volumen de los acumuladores Las practicas recomendadas API RP-53 del Instituto Americano del Petróleo recomiendan que los sistemas acumuladores tengan una cantidad mínima de fluido igual a tres veces el volumen requerido para cerrar el preventor anular más un preventor de arietes. Esto ofrecerá un margen de seguridad igual a 50% una regla empírica

aplicada en el campo petrolero sugiere tres veces el volumen necesario para cerrar todos los Preventoras instalados.

El Servicio para el Manejo de Minerales (MMS) establece que debe tenerse una cantidad mínima de fluido equivalente a 1.5 veces de cantidad necesaria para cerrar todo el arreglo de Preventoras instalados, dejando un margen de 14 Kg/cm² (200 lb/pg²) por arriba de la presión de precarga de los acumuladores.

El sistema de acumuladores debe tener capacidad suficiente en proporcionar el volumen necesario para cumplir o superar los requerimientos mínimos de los sistemas de cierres.

Existen varios métodos para calcular el volumen necesario. La idea principal es mantener una reserva energética suficiente para el sistema de acumuladores, de tal forma que pueda accionarse el arreglo de Preventoras y así tener más energía que la restante de la precarga de nitrógeno.

El número de acumuladores que debe tener el sistema es el que permita almacenar fluido con la energía suficiente para cerrar todos los Preventoras instalados y abrir la válvula hidráulica de la línea de estrangulación con un 50% de exceso como factor de seguridad y terminar con una presión final mínima de 1200 lb/pg² arriba de la precarga, teniendo el conjunto de bombeo hidroneumático e hidroeléctricos parados.

4.2.2.2 Requerimientos de presión y precarga de los acumuladores Los acumuladores no deben operar a más de 3000 lb/pg², su presión de precarga debe ser de 1000 a 1100 lb/pg² y usar únicamente nitrógeno.

Estos se encuentran provistos de una válvula de seguridad que abre a las 3500 lb/pg², cuando se requiere operar entre 3500 y 5000 lb/pg², que es la máxima

presión de operación del sistema, deben cerrarse las válvulas aisladoras de los acumuladores.

4.2.2.3 Especificaciones del acumulador

- Acumulador norma API RP 16E. Con capacidad suficiente para manejar el stack de BOP's de acuerdo a las normas API RP 53 (50% extra).
- Debe tener dos sistemas independientes de control, uno de ellos manual en el acumulador

4.2.3 Consola de control remoto. En todo equipo terrestre deberán estar equipados con el número suficiente de tableros de control remoto, ubicados estratégicamente donde el Perforador o técnico puedan llegar con rapidez.

Normalmente se tiene una consola en el piso de perforación y otra en un lugar accesible.

Al término de cada instalación del arreglo de preventoras, según la etapa de perforación por continuar, deberán efectuarse todas las pruebas de apertura y cierre desde la misma unidad y posteriormente desde cada estación de control remoto que se encuentre en operación, para verificar el funcionamiento integral del sistema.

4.2.4 Estrangulador

Figura 42. Extrangulador



Fuente: ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS DE CONTROL DE POZO PARA ESTABLECER LAS CONDICIONES OPERATIVAS MÁS FAVORABLES AL POZO

Los estranguladores se utilizan para controlar la presión de los pozos, controlar la producción de aceite y gas o para controlar la invasión de agua o arena. En ocasiones es utilizado para regular la parafina, ya que reduce los cambios en temperatura; así mismo ayuda a conservar la energía del yacimiento, asegurando una declinación más lenta de los pozos, aumentando la recuperación total y la vida fluyente. El estrangulador se instala en el cabezal del pozo, en un múltiple de distribución, o en el fondo de la tubería de producción.

La estandarización y aceptación de estos equipos está reglamentado por la Norma API 1HC y por las practicas recomendadas API RP-H3 del Instituto Americano del Petróleo.

Deberán considerarse varios factores siendo estos:

- Primero se debe establecer la presión de trabajo que la igual que le arreglo de Preventoras, estará en función de la presión máxima superficial que se espera manejar, así como de las presiones anticipadas de la formación.
- El o los métodos de control de pozo a usar para incluir el equipo necesario. El entorno ecológico que rodea al pozo.
- La composición, abrasividad y toxicidad de los fluidos congénitos y el volumen por manejar.

ESPECIFICACIONES

- La línea y el múltiple de estrangulamiento deberán probarse a la misma presión y con la misma frecuencia que el conjunto de Preventoras.
- Todas las válvulas, conexiones y líneas deben cumplir el API RP-53, en relación con su presión de trabajo, temperatura y corrosividad.
- Para rangos de presión de trabajo superiores a 3000 lb/pg² deberán emplearse únicamente conexiones bridadas, soldadas o de grampa y evitar el uso de roscables.
- La línea de estrangulamiento se debe equipar con doble válvula, una de las cuales será hidráulica cuando la presión de trabajo se eleve a 5000 lb/pg² (352 Kg/cm²).
- La línea será lo más recta posible estará suficientemente anclada para evitar vibraciones.
- El diámetro mínimo de las líneas de descarga de los estranguladores debe ser de 2 pg.
- En lugares donde la temperatura baja a 0°C deben tomarse las consideraciones necesarias para evitar el obturamiento por congelamiento.

- Debe disponerse de manómetros que registren la presión en las tuberías de perforación y de revestimiento, en el lugar donde se esté llevando el mando de las operaciones de control.
- No debe tener restricciones en el diámetro interior, con el objeto de evitar altas caídas de presión y desgaste por abrasividad. Debe haber más de una línea de descarga del estrangulador, con el objeto de no suspender la operación por obturamiento, erosión, fugas, etc.
- Debe haber una línea de desfogue que no pase a través de los estranguladores ajustables y tenga un diámetro menor al de la línea de estrangulamiento.
- El múltiple debe instalarse en un sitio accesible y fuera de la subestructura del equipo. También permite desfogar altos gastos del fluido del pozo, evitando represiones en la tubería de revestimiento a pozo cerrado.
- Debe instalarse doble válvula antes de cada estrangulador ajustable.

4.2.5 Separador gas lodo

Figura 43. Separador gas lodo



Fuente: ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS DE CONTROL DE POZO PARA ESTABLECER LAS CONDICIONES OPERATIVAS MÁS FAVORABLES AL POZO

El separador gas lodo forma parte del equipo auxiliar de control de superficie, su función es separar el gas que se incorpora al fluido de perforación cuando se presenta un brote. De esta manera se evita tirar lodo en las presas de desecho o contaminar con gas el área de trabajo.

Esta constituido básicamente por un cuerpo cilíndrico vertical provisto en su parte interior de un con junto de placas deflectoras distribuidas en espiral, una válvula de desfogue de presión en el extremo superior, una válvula Check, en el extremo inferior, etc.

La corriente d la mezcla gas lodo entra lateralmente al separador. En el interior, la presión de esta mezcla tiende a igualarse a la presión atmosférica, por la separación y expansión del gas, provocada por el conjunto de placas deflectoras que implementan la turbulencia de la mezcla.

El gas se elimina por la descarga superior y el lodo se recibe por gravedad en la presa de asentamiento, a través de una línea que puede conectarse a la descarga de la línea de flote.

El objeto dela válvula Check, instalada en el extremo inferior del separador, es protegerlo de sobre presión excesiva. La válvula superior permite desfogar el gas, en caso de obstruirse la línea d descarga durante las operaciones del control.

ESPECIFICACIONES

- Para el cuerpo cilíndrico de acero, se emplean tubos con diámetros que van desde 1h hasta 30 pg en algunos casos se usan tubos de mayor diámetro.
- El diámetro de la entrada de la mezcla gas lodo del separador, deberá ser mayor que el diámetro mínimo que es de 4 pg, para la salida del gas es

recomendable que sea por lo menos 2 pg mayor que la entrada y que sea enviado al quemador o que descargue a las atmosfera lo más alto posible.

- Es necesario fojar o anclar, firmemente el separador gas lodo, para evitar que la turbulencia violenta de la mezcla lo remueva de su sitio.

4.2.6 Carrete de control. Se instala para conectar las líneas primarias de matado y estrangulación en un conjunto de preventoras.

El API RP-53 del Instituto Americano del Petróleo recomienda que estas líneas se conecten a un preventor con salidas laterales, eliminando con esto la consola de manejo con la gran ventaja de disminuir la altura del conjunto de preventoras, así como el número de bridas, que es el punto más débil del conjunto.

Sin embargo en la mayoría de los casos se prefiere usar la consola, ya que como están sujetos a la erosión resulta más económico eliminar una consola que una preventoras; también se dispone de mayor espacio entre preventoras, lo que facilita la operación de introducir tubería a presión

ESPECIFICACIONES

- Para rangos de presión de 2000 y 3000 lb/pg² (141 y 211 Kg/cm²), las salidas laterales deben tener un diámetro interior mínimo de 2 pg y ser bridadas o de grampa.
- El diámetro interior debe ser por lo menos igual al del último cabezal instalado en el pozo.
- Tomando en consideración las ventajas descritas, es conveniente tener instalado una preventoras de arietes en la parte inferior de la consola de manejo.

- Para los rangos de presión de trabajo 5000; 10000 y 15000 lb/pg² (352; 703 y 1055 Kg/cm²), las salidas debe ser de un diámetro interior mínimo de 2 pg para la línea de matado y de 3 pg para la línea de estrangulación.
- El rango de presión de trabajo debe ser acorde al conjunto de Preventoras.
- Las salidas laterales de los cabezales no deben usarse para conectar las líneas principales de matado y estrangulación, con el objetivo de evitar el daño que por erosión se puede provocar a la instalación definitiva al pozo. Estas salidas pueden ser utilizadas como líneas auxiliares de matado y estrangulación, debiendo limitar su uso el tiempo mínimo posible cuando ocurran fallas en ellas.

4.2.7 líneas de choque

Figura 44. Líneas de choque



Fuente: ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS DE CONTROL DE POZO PARA ESTABLECER LAS CONDICIONES OPERATIVAS MÁS FAVORABLES AL POZO

La línea de choque constituye un sistema de válvulas de alta presión. Estas se utilizan en procedimientos de Control de Pozos para reducir la presión alta de un

fluido en pozos cerrados a la presión atmosférica. Básicamente permite la regulación de los caudales de fluidos provenientes del pozo y mantener la presión en el fondo de este, Se ajusta cerrándola o abriéndola para controlar cercanamente las caídas de presión. Están diseñadas para resistir el desgaste mientras que los fluidos a alta velocidad se desplazan por sus restricciones o accesorios de sellado. Este provee de un método de circulación controlada desde la BOP. Brindando varias rutas de flujo en caso que alguna de las válvulas pueda fallar.

4.3 METODOS DE CONTROL DE POZOS

4.3.1 Procedimientos de control de flujo. El control de flujo consiste en observar el pozo con las bombas paradas para determinar si el pozo está fluyendo. Este control puede ser realizado por cumplimiento de las políticas de la empresa operadora antes de comenzar a sacar la sarta del pozo o antes de quebrar el ensamblaje de fondo (BHA). También se puede realizar por pedido del supervisor, el ingeniero de lodos o personal del taladro cuando se detecten indicaciones de un golpe o cualquiera de los siguientes problemas:

1. El pozo no toma la suficiente cantidad de fluido durante un viaje.
2. Ganancia en el volumen de los tanques.
3. Incremento de flujo en las zarandas.
4. Variación en la rata de perforación (Drilling brake).
5. Incremento o decremento en la presión de bomba.
6. Lodo cortado por gas o incremento de cloruros.

Esta situación podría ocurrir durante la perforación o en pleno viaje de sacada o bajada de tubería.

4.3.1.1 Procedimiento de control de flujo durante la perforación.

Cierre de pozo mientras se esta perforando

Es sumamente importante recordar que durante la perforación del pozo se deberá tener la debida atención, de mantener bajo control, las presiones contenidas en las formaciones que se atraviesan.

Así mismo observar los parámetros de operación que nos pueden avisar en superficie cuando se tenga la presencia de un brote.

Previo a todo procedimiento de cierre de un pozo es necesario tener presente:

- El personal debidamente entrenado y facultado a sus funciones.
- Conocer los límites máximos permisibles de presión en superficie.
- Saber la presión reducida de circulación
- Tener registrada en la hoja de control y manejo de un brote los parámetros indicados.
- La presión y gasto optimo en la bomba acumuladora de presión para operar el sistema superficial de control de pozo, preventoras y válvulas.

Procedimiento:

- Al observar cualquier indicio de un brote el personal debe dar aviso al perforador en turno o al jefe inmediato y alertar a todo el personal mediante el sistema de alarma establecido en el equipo.
- El perforador debe para la rotación, y levantar la sarta hasta tener la flecha a la altura de quiebre de una junta o en su coyuntura de enrosque.
- Suspender el bombeo desde su consola de operación desactivando el embrague de la, o las bombas de lodo.
- Luego procede a abrir la válvula hidráulica de la línea de estrangular desviando así el flujo hacia el ensamble de estrangulación y cierra el preventor de ariete anular específico al diámetro de la tubería de perforación.
- Si la sarta se encuentra desalineada del centro del pozo, una buena práctica es cerrar primeramente el preventor esférico anular para centrar la tubería y si es necesario el preventor de ariete anular.

- Una vez realizados estos pasos el ayudante de perforador cierra la válvula de bloqueo en el ensamble de estrangulación, o detener el estrangulador hidráulico, el inspector técnico debe cerrarlo personalmente y registrar las presiones al cierre para determinar las siguientes acciones siguientes.
- Durante el cierre se deberá tener cuidado que no se supere la máxima presión en superficie debido a que se puede presentar una fractura en la zona cercana a la zapata.
- El indicador más preciso en esta actividad es la ganancia de lodo en presas. Para mejorar la habilidad como cuadrilla es indispensable realizar los simulacros de cierre de pozo.
Es importante que aplique en conjunto con los compañeros de cuadrilla los conocimientos aprendidos y las medidas de seguridad en el área de trabajo.

4.3.1.2 Procedimientos de control de flujo durante un viaje.

Durante los procesos de perforación, terminación, o mantenimiento de pozos petroleros se realizan viajes rutinarios con tubería de perforación y diferentes herramientas integradas las cuales tienen funciones específicas en la construcción del hueco.

Estas actividades deben realizarse con altos márgenes de seguridad que garanticen el control total de las presiones de la formación mientras se introducen o extraen las tuberías.

Una condición que asegura el control del pozo es mantenerlo lleno con un fluido de control, en condiciones adecuadas de densidad el cual debe generar una presión hidrostática mayor a la presión generada por la formación.

Recomendaciones técnicas y medidas de seguridad para prevenir un brote durante las operaciones de viaje, así mismo identificar causas, indicadores y el procedimiento de cierre de pozo.

Cada movimiento de tubería requiere la aplicación de medidas preventivas específicas para evitar que curran los brotes:

Al sacar tubería es importante resaltar la importancia que tiene el tanque de lodo, el cual nos permite mantener siempre lleno el pozo además de cuantificar adecuadamente la cantidad de lodo que debemos agregar al momento de sacar tubería sin disminuir la columna hidrostática para garantizar que la presión hidrostática sea mayor a la presión de la formación.

Medidas preventivas al sacar tubería

- Mantener las columnas hidrostáticas balanceadas en el interior de la tubería y el espacio anular.
- Verificar que no se tenga una pérdida de nivel en el fluido de control
- Circular el tiempo necesario para garantizar que el pozo este libre de recortes y libre de gas
- Verificar el buen funcionamiento del tanque de lodos y llenarlo de acuerdo al volumen de fluido calculado según el volumen de acero extraído.
- Se debe tener la válvula de seguridad también conocida como válvula de pie y su llave de operación en el piso de perforación, es recomendable que la conexión de la válvula y la tubería sea la misma medida, de lo contrario mantener la unión disponible para su ensamblaje.
- Determinar el volumen de llenado del pozo al sacar tubería, de acuerdo a su diámetro y peso por unidad de longitud,
- Verifique que la unidad acumuladora de presión hidráulica conocida como cume y el control o los controles remotos se encuentren en condiciones de operación adecuados.
- Extraiga la tubería a una velocidad moderada la cual debe estar en función del diámetro de las tuberías, de la broca, y el casing. Para evitar los efectos de succión en zonas críticas del pozo.

Causas más comunes:

- No llenar o llenar insuficientemente el pozo de acuerdo al volumen de acero extraído
- Sacar la tubería demasiado rápido
- Perdida de circulación de fluido en el pozo
- Gas incorporado en la columna de lodo dentro del pozo.

No atender a una o varias de las causas y recomendaciones mencionadas puede provocar influjos que se manifiesten de la siguiente manera:

- Desplazamiento de lodo hacia la superficie cuando no hay movimiento de tubería
- Flujo sin circulación
- No observar nivel de fluido en la superficie con presencia de vapores de gas.
- Debe saber que al permitir que los fluidos de la formación entren al agujero y no se detecten a tiempo se puede tener una manifestación violenta en la superficie haciendo más difícil y peligroso el cierre del pozo.

Medidas preventivas al meter tubería

- Es importante verificar que el volumen de fluido que es desplazado, sea igual al volumen de acero equivalente a la longitud de la tubería que se introduce.
- Al meter tubería introducirla a una velocidad moderada de tal manera que no se ejerza el efecto de pistoneo dentro del hueco que puede inducir a una pérdida de circulación hacia la formación, y puede producirse una pata. O un influjo.

Indicadores de un brote mientras se ingresa tubería

- El pozo desplaza un volumen mayor de fluido de perforación que el equivalente al volumen del acero que se introduce.
- También se puede observar flujo del pozo aun cuando no este la tubería en movimiento.

- Al hacer caso omiso a esas señales o no prestar atención oportuna es probable que en ese momento estén ingresando fluidos al pozo o se encuentren en camino a la superficie, provocando una violenta manifestación lo cual haría muy difícil y peligroso el cierre del pozo
- Al terminar de sacar la tubería o herramientas de un pozo se debe asegurar de que el pozo este lleno y estar pendiente de cualquier manifestación, y si observa flujo proceda a cerrar el pozo de manera inmediata.
- Es importante tener la mayor cantidad de tubería dentro del pozo cuando se presenta un brote, lo cual permitiría tener las condiciones mas favorables para el control.
- Sin embargo si en el pozo no se tiene suficiente tubería de perforación a una profundidad recomendable para su control la condición del mismo se considera de alto riesgo debido a que no es posible circular fluidos de control para eliminar el brote y para ello se aplican técnicas especiales de control de pozo.

Procedimiento de cierre sacando o metiendo tubería:

- Al momento de observar uno o más de los indicadores de un brote informe de inmediato al perforador.
- El perforador deberá informar a todo el equipo mediante el sistema de alarma de la instalación,
- Inmediatamente coloca la junta superior de la sarta sobre la mesa rotaria a la altura adecuada de quiebre
- El perforador y los ayudantes deberán asentar la sarta sobre las cunas en la mesa rotaria.
- El ayudante de piso abre el elevador
- El perforador levanta el elevador unos cuatro metros por encima de la rotaria y coloca el freno
- Los ayudantes colocan la válvula de seguridad abierta, la enroscan y aprietan luego cierran la válvula con la llave operadora

- El perforador y los ayudantes de piso sujetan la sarta con el levador y liberan la sarta de las cunas.
- El perforador desde el control remoto de la unidad acumuladora ubicada en el piso de perforación del equipo abre la válvula hidráulica de la línea de estrangular y cierre el preventor de arietes anular correspondiente al diámetro de la tubería.
- El ayudante del perforador cierra lentamente la válvula del ensamble de estrangulación que deriva el flujo hacia la presa o el estrangulador hidráulico con cuidado de no exceder la presión máxima en superficie.

La estadística de brotes en esta actividad es del 70 %

y la principal razón es el llenado insuficiente o no llenado del pozo , por lo que es indispensable llevar un estricto control del llenado mientras sacamos o metemos tubería en el pozo.

En los dos casos anteriores si el pozo está fluyendo se tendrá que aplicar un procedimiento de cierre inmediato.

4.3.1.3 Procedimientos generales para cierre del pozo. Los procedimientos de cierre varían de pozo a pozo pero en cualquier caso los objetivos son los siguientes:

- Proteger al personal.
- Parar el flujo.
- Ganar tiempo.
- Leer las presiones de cierre y ganancia de fluido

Los tipos de cierre que podrían aplicarse son los siguientes:

Cierre duro (choque cerrado).

1. Instalar la válvula de seguridad en posición abierta, luego cerrarla.
2. Abrir la válvula de la línea de choque mediante el control remoto hidráulico.
3. Cerrar el preventor de reventones designado.
4. Notificar a la compañía operadora.
5. Instalar el Kelly o el Top Drive.
6. Registrar la siguiente información:
 - Presión de cierre en el Drill Pipe.
 - Presión de cierre en el casing.
 - Ganancia de fluido.

Cierre blando (choque abierto).

1. Instalar la válvula de seguridad en posición abierta, luego cerrarla.
2. Abrir la válvula de la línea de choque mediante el control remoto hidráulico.
3. Cerrar el preventor de reventones designado.
4. Cerrar el estrangulador mientras se observa la presión de tubería de revestimiento para asegurar que no exceda los límites de presión de estallido de casing o fractura de la formación.
5. Registrar la siguiente información:
 - Presión de cierre en el drill pipe.
 - Presión de cierre en el casing.
 - Ganancia de fluido.

En cualquiera de los casos anteriores se deberá aplicar un método de control de pozos que mejor se ajuste a las condiciones operativas y de seguridad.

4.3.2 Métodos de control de pozos. Los métodos de control de pozo son la solución cuando se tenga problemas en el pozo y pueden ser usados varios métodos dependiendo de la situación.

Métodos de control de pozo:

- Método del perforador.
- Método de esperar y pesar.
- Método concurrente.

Otros procedimientos menos utilizados:

- Método volumétrico.
- Circulación inversa

4.3.2.1 Método del perforador. El método del perforador es realizado en dos circulaciones. El pozo es circulado para sacar el influjo usando una presión en el drill pipe constante y manteniendo constante el caudal de bombeo. La presión en el drill pipe es mantenida constante ajustando el choque. Si la rata de bombeo varia sin que ocurran cambios en la presión del drill pipe el tubo en “U” está desbalanceado.

Después que el anular está limpio de fluido invasor, el pozo es cerrado. El peso del lodo es ajustado a la densidad requerida. La circulación es establecida a la rata de control manteniendo la presión de casing constante. Iniciar el bombeo de lodo de matado con la presión inicial de circulación hasta alcanzar la broca con rata de bombeo constante con reducciones de presión en el drill pipe de acuerdo al plan. Cuando el lodo de matado alcanza la broca mantener la presión final de circulación hasta que el lodo pesado alcance la superficie.

4.3.2.2 Método de esperar y pesar. Las dos circulaciones requeridas en el método del perforador son combinadas en una circulación. Mientras el lodo pesado o de matado es circulado, el influjo es evacuado del pozo.

El método Esperar y Pesar implica que las operaciones son retrasadas (esperar) una vez que el pozo es cerrado, mientras un volumen suficiente de lodo de matado ha sido preparado. El lodo pesado es circulado hasta la broca a una baja rata de matado, y la presión en el drill pipe es ajustada de acuerdo a la tabla o gráfico que contiene la presión del drill pipe correspondiente al volumen de lodo de matado bombeado. La presión de circulación final será la pérdida de presión del sistema, corregida para el nuevo peso de lodo. La corrección del peso del lodo es la relación del peso de lodo nuevo con el peso de lodo viejo. Con el peso de lodo nuevo adecuado para balancear el reservorio llenando el drill pipe, la presión estática de cierre en el drill pipe será cero.

4.3.2.3 Método concurrente. El método concurrente es prácticamente el mismo que el método de esperar y pesar excepto que la circulación es comenzada inmediatamente después de tomar las lecturas de presión de cierre. La rata de matada constante seleccionada es establecida a la presión de casing constante y el peso del lodo incrementado gradualmente mientras se circula. Los tiempos de cada incremento para aumentar el peso de lodo son registrados y la presión del DP es ajustada a los valores determinados gráficamente. La presión en el DP es mantenida constante hasta que el lodo pesado alcance la superficie. Algunas veces dos o tres circulaciones son usadas para matar el pozo. El número de circulaciones depende del incremento del peso de lodo, del volumen del sistema activo, la rata de capacidad de mezcla del taladro y en general de la condición del lodo.

4.3.2.4 Método volumétrico. Se puede describir el método volumétrico como un medio para proveer una expansión controlada del gas durante su migración. Se

puede usar desde el momento en que se cierra el pozo después de un amago o golpe, hasta que se pueda poner en marcha un método de circulación y se pueda usar, para traer un amago o golpe de gas a la superficie sin usar una bomba. A igual que con otros métodos de presión constante en el fondo del hoyo, el método volumétrico está basado en los principios de la Ley del Gas. Cambia la presión por volumen en el momento apropiado para mantener una presión en el fondo del hueco que es igual a, o un poquito más alta que, la presión de la formación con el amago o golpe, sin exceder la presión de fractura de la formación.

La intención del método volumétrico no es la de controlar el amago, sino más bien es un método para controlar las presiones de fondo y en la superficie hasta que se puedan iniciar los procedimientos de control. En los casos de amagos descomprimidos, se puede usar este método para traer el influjo a la superficie. Y, siempre y cuando no se permita el ingreso de ningún flujo adicional, las técnicas volumétricas se pueden usar para remplazar el gas con fluido para que el pozo vuelva a tener el control de la presión hidrostática. Los efectos del gas que va migrando por el hueco hacia arriba, ya se ha comentado previamente de las Surgencias o Amagos o también llamados Kick. La preocupación principal es que el gas que migra puede causar incrementos en la presión de superficie, en el fondo y en todo el pozo que, a su vez, podrían causar la falla de los equipos en la superficie o de la tubería de revestimiento, o una falla en la formación con las resultantes pérdidas de retornos y posiblemente un reventón subterráneo. el método volumétrico reduce estas presiones altas por medio de una purga sistemática de fluido para permitir la expansión del gas.

Hay varias situaciones en que se podría aplicar el método volumétrico:

- La sarta está fuera del hoyo
- Las bombas no pueden operar debido a algún mal funcionamiento mecánico o eléctrico
- La sarta está taponada

- Hay un período de cierre como para incrementar el peso del fluido de perforación antes de usar Esperar y Pesar, o para reparaciones en los equipos de superficie (estrangulador, tubería, mezcladores de fluido, etc.)
- Un derrumbe en la sarta de perforación que impide el desplazamiento del amago o kick por uno de los métodos de circulación
- La sarta está a una distancia considerable del fondo y el amago o influjo está por debajo de la sarta
- Se acumula presión en la tubería de revestimiento en un pozo de producción o inyección debido a una fuga en la tubería o el empaque durante operaciones de deslizamiento (stripping) o intervención con presión.

4.3.2.5 Circulación inversa. Tal como lo indica el nombre, la circulación inversa es la inversión de la circulación normal o dirección normal de la bomba de control del pozo.

La bomba está alineada para bombear hacia abajo por el espacio anular de la tubería de revestimiento y los retornos por el interior de la tubería de revestimiento son dirigidos a un manifold por el estrangulador.

En este procedimiento se trabaja con presiones de bombas muchos menores que por el método de circulación directo.

VENTAJAS DE LA CIRCULACIÓN INVERSA.

- Es la ruta más corta o más rápida para circular algo hasta la superficie.
- Hace que el problema ingrese a la tubería más fuerte desde el inicio.
- Muchas veces el fluido anular (fluido de empaque) es lo suficientemente denso como para controlar la formación, lo cual minimiza los requerimientos para mezclar y pesar el fluido.

DESVENTAJAS DE LA CIRCULACIÓN INVERSA.

- Los porcentajes más grandes de las pérdidas por la presión de la fricción se encuentran en diámetros más pequeños. Generalmente, esto sería en la tubería. Al invertir la circulación, la mayor parte de la presión que la bomba ahora tiene para circular se ejerce en el espacio anular.
- Al perforar, las formaciones débiles quizás no soporten la presión adicional. En las operaciones de mantenimiento y reparación, una tubería de revestimiento débil o en mala condición podría fallar, o si se tratan de tener tasas elevadas (lo cual resulta en presiones elevadas) la tubería llena de gas y/o tubería débil puede derrumbarse por la diferencial de presión.
- Por lo general, no se recomienda la circulación inversa donde existe el peligro de taponar los puertos de circulación, perforaciones o boquillas del trépano en la sarta con recortes o desechos dentro del pozo y donde existe la posibilidad de perder circulación o que se atasque la tubería.
- Si la tubería está llena de gas, quizás hayan dificultades para establecer y mantener las tasas y presiones de circulación debido a su naturaleza expansiva y compresiva. El operador del estrangulador debería anticipar que un pequeño ajuste podría crear grandes cambios en la presión de circulación.
- Si hay fluidos de diferentes densidades a través del sistema de circulación, el cálculo de las presiones que se deben mantener se puede volver complejo.
- Si hay gas en el espacio anular, podría migrar hacia arriba con más rapidez que la velocidad de bombeo. La adición de viscosificadores podría reducir este problema, pero se incrementará la presión de la bomba.
- Si existe la posibilidad de la presencia de gas con H₂S, asegúrese que el gas va dirigido por la tubería, los equipos de separación y quema apropiados.

5. CONCLUSIONES

- El tener estandarizados cada uno de los procedimientos de perforación permite realizar un fácil control operacional de los mismos, también ayuda a su fácil comprensión que a su vez traduce en menos accidentes causados por errores humanos o por falta de instrucción
- La documentación, consolidación y estandarización de los procedimientos operacionales de perforación así como la valoración y control de riesgos para cada actividad, permitirán instruir a los trabajadores en la prevención de incidentes y accidentes.
- Se identificaron, y valoraron los factores de riesgo y establecieron acciones de control para los principales de los procedimientos operacionales a ejecutar en la perforación.
- Cada uno de los panoramas de factores de riesgos elaborados para las diferentes operaciones es el soporte para la divulgación de riesgos al inicio de cada día, o jornada operacional.
- Se deben seguir estrictamente los procedimientos y panoramas de factores de riesgos descritos, así como el paso a paso en cada una de ellos para evitar incidentes y accidentes en futuras operaciones de perforación.
- Se debe hacer énfasis en la responsabilidad de los supervisores y personas que cumplan funciones líderes, así como de todo el personal dentro de la locación, para que sean activos participantes en los programas de concientización y divulgación.

- Los objetivos de este trabajo de grado tendrán repercusión en la industria si, solo si, todo su contenido es leído con detenimiento y dándole la importancia que la seguridad industrial y principalmente en la industria de los hidrocarburos merece.
- Es muy importante definir los roles y responsabilidades de cada participante en una operación y evitar que el personal que no tenga un rol intervenga en una operación, igualmente en operaciones de alto riesgo solo debe intervenir personal autorizado. Todo personal no requerido en una operación debe estar fuera del área de influencia de ella.
- Tener el conocimiento básico de sobre cómo, y porque, están ubicados los elementos de obra civiles en la locación, es una importante herramienta para evitar todo tipo de imprudencia y a su vez utilizar este conocimiento para revisar que estos elementos se usen para su fin real.

BIBLIOGRAFIA

- ÁLVAREZ ORTIZ Héctor Rodolfo y LEÓN ANGARITA. Jorge Reynaldo Seguridad Industrial en la perforación, producción y refinación del petróleo
- ECOPETROL. Formato de análisis de riesgos. Responsabilidad integral dirección de HSE y gestión social.
- LEÓN DOMÍNGUEZ, Alexander Fabián Ing. civil UIS. Manual guía del proceso constructivo de una locación petrolera.
- PATRICK F. TAYLOR HALL. Well control Manual Louisiana State University. Petroleum engineering research and technology transfer laboratory .
- VERGARA GONZÁLEZ, Maura Roció. MADARIAGA CALDERÓN, Raúl Eduardo. Ing. de petróleos UIS. Manual para la selección del equipo de perforación requerido para la perforación de pozos petrolíferos.