

**GUÍA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y  
SALUD OCUPACIONAL EN LA PERFORACIÓN DE POZOS  
ESTRATIGRÁFICOS TIPO *SLIM HOLE*  
“CASO BASE POZO ANH – PATÍA 29 – ST – S”**

**ZULMA SMITH RODRÍGUEZ BUENO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE FISICOQUÍMICAS  
ESCUELA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
BUCARAMANGA  
2010**

**GUÍA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y  
SALUD OCUPACIONAL EN LA PERFORACIÓN DE POZOS  
ESTRATIGRÁFICOS TIPO *SLIM HOLE*  
“CASO BASE POZO ANH – PATÍA 29 – ST – S”**

**ZULMA SMITH RODRÍGUEZ BUENO**

Trabajo de Grado presentado como requisito indispensable para optar al título de -  
Ingeniera de Petróleos

**Director**  
**Ing. HARVING DÍAZ CONSUEGRA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE FISCOQUÍMICAS  
ESCUELA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
BUCARAMANGA  
2010**

## DEDICATORIA

*A Dios por darme la vida, la salud, las fuerzas  
y el valor para continuar en la lucha  
y alcanzar mis sueños*

*A mi madre Julia Bueno Arciniegas por darme  
todo el apoyo que he necesitado siempre;  
por ser la más comprensiva,  
dedicada y especial.*

*A mis hermanos Oscar M. y Jose L. porque a pesar  
de lo que pueda pasar sé que cuento con ellos*

*A mis amigas Leydy Maritza, Silvia Marcela, Alba Rocío  
y Leidy Jeanne por sus amistad, cariño, consejos  
y ayuda para culminar este proceso en mi vida.*

*A Chichajo Rodríguez por su compañía, cariño  
y apoyo en gran parte de este camino.*

*A todos mis amigos y compañeros de la Universidad  
especialmente Tarantulita, Diana J. y Wildhersin.  
que siempre han estado cuando los he necesitado.*

*Gulma Smith Rodríguez B.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Ing. Harving Díaz Consuegra, Ingeniero de Petróleos, director del proyecto por su dedicación, orientación y apoyo técnico.

Ing. Julio Cesar Pérez por la confianza y apoyo laboral, brindado en la consecución de este proyecto.

Ing. Nicolás Santos Santos por sus consejos y las oportunidades brindadas.

En general a la Escuela de Ingeniería de Petróleos (UIS) por la contribución en mi crecimiento profesional.

A mis amigos y compañeros de trabajo que colaboraron siempre con sus palabras de aliento.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	15
<b>1. GENERALIDADES DEL PROYECTO</b> .....	17
1.1 CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. 26 DE 2009 (UIS-ANH) .....	17
1.1.1 Alcance del Contrato.....	17
1.2 PERFORACIÓN DE POZOS ESTRATIGRÁFICOS Y ESTRECHOS TIPO <i>SLIM HOLE</i> .....	18
1.2.1 Registros de Pozo.....	19
1.2.1.1 Registro dipmeter .....	19
1.2.1.2 Registro neutrón .....	20
1.2.1.3 Registros SP ( <i>Spontaneous Potential</i> ).....	20
1.2.1.4 Registros Sónico .....	21
1.2.1.5 Registros de Radioactividad.....	21
1.2.1.6 Registros de resistividad .....	21
1.2.1.7 Registro caliper .....	22
1.3 CORTES DE PERFORACIÓN “CORAZONES” (NÚCLEOS CONTÍNUOS DE ROCA).....	22
<b>2. ETAPAS PRESENTES EN UN PROYECTO DE PERFORACIÓN DE POZOS</b> .....	24
2.1 ETAPA PRE-OPERATIVA .....	24
2.1.1 Localización e identificación del punto a perforar. ....	26
2.1.1.1 Localización del punto .....	26
2.1.1.2 Identificación del punto a perforar.....	26
2.1.2 Planificación ambiental.....	27
2.1.2.1 Consulta previa .....	27
2.1.2.2 Plan de manejo ambiental .....	28
2.1.2.3 Acceso al predio (Pago por servidumbres) .....	28
2.1.2.4 Permisos ambientales. ....	29
2.1.3 Obras civiles y acomodamiento de la locación. ....	30

2.1.3.1	Construcción de vías de acceso.....	30
2.1.3.2	Adecuación de la locación.....	31
2.1.3.3	Movilización de maquinaria, equipos y suministros.....	32
2.2	ETAPA DE OPERACIONES .....	33
2.2.1	Instalación y montaje de equipos .....	34
2.2.1.1	Montaje de campamentos y equipos .....	34
2.2.1.2	Localización de la planta de energía .....	34
2.2.1.3	Construcción y ubicación de bodega y almacenamiento .....	35
2.2.1.4	Transporte y almacenamiento de combustibles.....	35
2.2.1.5	Ubicación del taladro y equipos adicionales .....	37
2.2.2	Operaciones convencionales. ....	37
2.2.2.1	Perforación.....	38
2.2.2.2	Corazonamiento .....	41
2.2.2.3	Sistema de circulación.....	45
2.2.2.4	Viajes de Tubería .....	48
2.2.2.5	Registros (Logging) .....	48
2.2.2.6	Corrida de Revestimiento .....	49
2.2.2.7	Cementación .....	50
2.2.3	Fluidos de perforación.....	51
2.2.3.1	Bombas y tanques de lodos .....	52
2.2.3.2	Manejo del fluido .....	52
2.2.4	Gestión de residuos .....	52
2.2.4.1	Residuos sólidos .....	56
2.2.4.2	Residuos líquidos .....	60
2.3	ETAPA DE ABANDONO.....	66
2.3.1	Taponamiento y abandono.....	66
2.3.2	Desarme de equipos .....	67
2.3.3	Movilización de equipos y campamentos .....	67
2.3.4	Restauración del área .....	68
3.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS SIGNIFICATIVOS AMBIENTALES, DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA PERFORACIÓN DE UN POZO ESTRATIGRÁFICO TIPO <i>SLIM HOLE</i> (CASO BASE: POZO ANH-PATÍA-29-ST-S).....	70
3.1	NORMATIVIDAD VIGENTE .....	70

3.1.1	Gestión Ambiental.....	71
3.1.2	Seguridad industrial y salud ocupacional.....	74
3.2	ANÁLISIS DE RIESGOS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ...	77
3.2.1	Metodología para la identificación y valoración de impactos ambientales .....	77
3.2.1.1	Valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos.....	78
3.2.2	Identificación de impactos ambientales (Caso Base).....	84
3.2.3	Valoración de impactos ambientales del proyecto (Caso Base) .....	88
3.3	ELABORACIÓN DEL DIAGNOSTICO DE CONDICIONES DE TRABAJO O PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO.....	97
3.3.1	Metodología para la identificación de peligros y valoración de riesgos.....	97
3.3.1.1	Identificación de factores de riesgo .....	97
3.3.1.2	Valoración de factores de riesgo .....	98
3.3.2	Identificación y valoración de factores de riesgos (Caso Base).....	101
4.	DISEÑO DE LAS GUÍAS Y VERIFICACIÓN DE SU APLICABILIDAD EN EL MANEJO AMBIENTAL, DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL DEL POZO ESTRATIGRÁFICO TIPO <i>SLIM HOLE</i> ANH-PATÍA-29-ST-S .....	103
4.1	GUÍAS AMBIENTALES.....	103
4.2	GUÍAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.....	105
	CONCLUSIONES.....	108
	RECOMENDACIONES.....	110
	BIBLIOGRAFÍA.....	111

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Diagrama de flujo etapa Pre-Operativa .....	25
Figura 2. Diagrama de la etapa de operaciones.....	33
Figura 3. Operaciones convencionales .....	38
Figura 4. Sistema de circulación de lodos.....	46
Figura 5. Etapa de abandono y restauración .....	66
Figura 6. Identificación de impactos positivos y negativos por componentes .....	95
Figura 7. Importancia ambiental de impactos negativos.....	96

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Normas relacionadas con cada permiso .....	29
Tabla 2. Normatividad para la gestión de residuos .....	53
Tabla 3. Marco normativo ambiental para un proyecto de perforación .....	72
Tabla 4. Normatividad en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional .....	75
Tabla 5. Rasgos de probabilidad .....	80
Tabla 6. Rangos de cobertura.....	80
Tabla 7. Rangos de gravedad.....	81
Tabla 8. Rangos de grado de recuperación .....	82
Tabla 9. Rangos de duración .....	82
Tabla 10. Rangos de desarrollo .....	83
Tabla 11. Criterios de importancia ambiental .....	84
Tabla 12. Matriz de identificación de impactos ambientales.....	87
Tabla 13. Matriz de valoración de impactos ambientales .....	89
Tabla 14. Resumen cuantificable de la matriz de valoración de impactos ambientales..	96
Tabla 15. Escala de grado de peligrosidad .....	99
Tabla 16. Factor de ponderación .....	100
Tabla 17. Grado de repercusión .....	100
Tabla 18. Escalas para la valoración de factores de riesgo que generan accidentes de trabajo .....	100
Tabla 19. Estructura de la guía ambiental.....	104
Tabla 20. Estructura de las guías en seguridad industrial y salud ocupacional .....	106

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Proceso de consulta previa.....	113
Anexo 2. Lineamientos plan de manejo ambiental.....	127
Anexo 3. Lineamientos para la negociación de tierras.....	131
Anexo 4. Matriz de identificación de impactos ambientales <sup>1</sup> .....	
Anexo 5. Matriz de valoración de impactos ambientales.....	
Anexo 6. Panorama de factores de riesgo.....	
Anexo 7. Guías en gestión ambiental para la perforación de pozos estratigráficos tipo slim hole.....	135
Anexo 8. . Guías en seguridad industrial y salud ocupacional para la perforación de pozos estratigráficos tipo slim hole.....	176

---

<sup>1</sup> Los anexos 4, 5 y 6 se encuentran en la carpeta llamada “ANEXOS”

## RESUMEN EN ESPAÑOL

**TITULO: GUÍA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA PERFORACIÓN DE POZOS ESTRATIGRÁFICOS TIPO *SLIM HOLE* “CASO BASE POZO ANH – PATÍA 29 – ST – S”.<sup>2</sup>**

**AUTOR: ZULMA SMITH RODRÍGUEZ BUENO<sup>3</sup>**

**PALABRAS CLAVES:** Perforación, Pozos Estratigráficos, Pozos *Slim Hole*, Gestión Ambiental, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

Uno de los principales problemas al perforar pozos es la necesidad de reducir el impacto ambiental, sin olvidar el riesgo inherente de la operación para la integridad física de los trabajadores y la comunidad en general. Un equipo a escala reducida, tipo *Slim Hole*, hace las operaciones convenientes particularmente en sitios que demanden bajo impacto ambiental, generando menores riesgos asociados a la operación, comparado con un equipo de perforación convencional.

El presente trabajo ofrece lineamientos para el manejo adecuado en términos de Gestión ambiental y SISO – Seguridad Industrial y Salud Ocupacional – de un proyecto de perforación de pozos estratigráficos tipo *Slim Hole*. El primer paso en el desarrollo del mismo fue la consulta y descripción de las actividades características, en su fase operativa, para la perforación de un pozo estratigráfico tipo *Slim Hole*. Basados en lo anterior se procedió a Identificación y valoración cuali-cuantitativa de los impactos y aspectos significativos en gestión ambiental y SISO. La identificación y valoración de los impactos ambientales se llevó a cabo por medio de una matriz de causa y efecto y los aspectos en materia de SISO fueron valorados por medio de la metodología que presenta la Guía Técnica Colombiana – GTC 45 para el caso estudio del pozo ANH- PATÍA-29-ST-S, primero de seis pozos a perforar a lo largo de la cuenca Cauca-Patía.

Teniendo en cuenta los impactos identificados y valorados que presentaron mayor afectación tanto al ambiente como a los trabajadores, se elaboraron 14 guías ambientales y 11 guías SISO que minimizan el grado de afectación generado por dichos impactos. Cabe resaltar que en la elaboración de estas guías se tuvo en cuenta la legislación vigente y la aplicabilidad de las mismas para seis pozos estratigráficos tipo *Slim Hole* a perforar en la cuenca Cauca-Patía.

---

<sup>2</sup> Proyecto de Grado

<sup>3</sup> Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Director: Harving Díaz Consuegra.

## ABSTRACT

**TITLE: GUIDELINES FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH IN THE STRATIGRAPHIC DRILLING TYPE HOLE SLIM "CASE BASE WELL ANH – PATÍA 29 – ST – S".<sup>4</sup>**

**AUTHOR: ZULMA SMITH RODRÍGUEZ BUENO<sup>5</sup>**

**KEY WORDS:** Drilling, Stratigraphic Wells, Wells Slim Hole, Environmental Management, Occupational Safety and Health.

One of the main problems to drill Wells is the need to reduce the environmental impact, not forgetting the inherent risk of the operation to the physical safety of workers and the community in general. A small-scale equipment, type Slim Hole makes operations particularly suitable in sites that demand low environmental impact, generating less risk associated with the operation, compared with a conventional rig.

This paper provides guidelines for proper management in terms of environmental management and SISO - Industrial Safety and Occupational Health - in a project of stratigraphic drilling type Slim Hole. The first step in the development of this project was the consult and description of the characteristic activities in its operational phase, for the drilling of a stratigraphic pit type Slim Hole. Based on these results we proceeded to qualitative identification and quantitative assessment of the impacts and aspects in environmental management and SISO. The identification and assessment of environmental impacts was conducted through a matrix of cause and effect, and those aspects of SISO were assessed using the methodology presented by the Colombian Technical Guide - GTC 45 for the case study the well ANH-PATÍA-29-ST-S, the first of six wells to be drilled along the Basin Cauca-Patía.

Taking into account the impacts identified and assessed that showed greater impact both the environment and the workers; were designed 14 guidelines environmental and 11 guidelines SISO that minimize the degree of negative involvement by such impacts. It should be noted that in the development of these guidelines was taken into account the existing legislation and the applicability of the same in the drilling for the six stratigraphic wells type Slim Hole in the Cauca-Patía basin.

---

<sup>4</sup> Graduation Project

<sup>5</sup> Physicochemical Engineering Faculty. Petroleum Engineering School. Director: Harving Díaz Consuegra.

## INTRODUCCIÓN

La Universidad Industrial de Santander – UIS - y la Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH - , celebraron el 25 de Marzo de 2009 el Convenio Marco de Cooperación N°6, el cual a su vez, generó la firma del Contrato Interadministrativo N° 26 el 7 de Octubre de 2009, para la perforación de pozos estratigráficos y estrechos tipo *Slim Hole* en la cuenca Cauca – Patía, con recuperación de núcleos continuos de roca y toma de registros de pozo.

El propósito de la celebración de estos actos administrativos entre la UIS y la ANH, es la elaboración de estudios que implementen nuevos enfoques respecto a la interpretación de la prospectiva de hidrocarburos en las cuencas sedimentarias del país, mediante la perforación de pozos estratigráficos, y el uso de herramientas novedosas para el tratamiento de la información a la vanguardia de las tecnologías mundiales, de tal manera, que permitan aumentar la identificación y la definición de oportunidades geológicas en estas cuencas y faciliten su promoción exploratoria.

Teniendo en cuenta que con el tiempo el tema medioambiental se ha vuelto más y más importante, se halla la necesidad de reducir el impacto ambiental que es uno de los principales problemas al perforar pozos; sin olvidar el riesgo inherente de la operación para la integridad física de los trabajadores y la comunidad en general.

Con base en lo anterior, se planteó la necesidad de desarrollar éste trabajo de grado, cuyo objetivo principal consiste en la elaboración de una guía en gestión ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional para la perforación de pozos estratigráficos y estrechos tipo *Slim Hole*, en el cual, el pozo objeto de estudio es el denominado ANH-PATÍA 29-ST-S (primero de los seis pozos a perforar), cuya

aplicabilidad está dada para todos los pozos estratigráficos *Slim Hole* a perforar a lo largo de cuenca Cauca-Patía.

Con base en el desarrollo del trabajo de grado y el cumplimiento de los objetivos específicos planteados, se presentan 4 capítulos estructurados de la siguiente manera:

- **Capítulo 1.** Contiene las generalidades del Contrato N° 26 de 2009 y las definiciones más importantes para el cumplimiento de su objeto, referentes a la perforación de pozos estratigráficos y estrechos tipo *Slim Hole*
- **Capítulo 2.** Se describen las actividades que se realizan en un proyecto de perforación de pozos estratigráficos y estrechos tipo Slim Hole.
- **Capítulo 3.** Se presenta la identificación y la evaluación de los aspectos ambientales concernientes a la seguridad industrial y la salud ocupacional asociados a las actividades propias de la perforación del pozo ANH-PATÍA 29-ST-S.
- **Capítulo 4.** Se presenta el diseño y la verificación de las guías temáticas de gestión ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional.

## 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En este capítulo se presentan los objetivos, el alcance y algunos conceptos teóricos del proyecto que enmarcan el presente trabajo de grado, con el fin de contextualizar al lector.

### 1.1 CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. 26 DE 2009 (UIS-ANH)

En el marco del contrato interadministrativo No. 26 de 2009<sup>6</sup>, la Universidad se compromete con la ANH a realizar la perforación de pozos estratigráficos, someros y estrechos (tipo *Slim Hole*) en la Cuenca Cauca – Patía con recuperación de 5.160 metros de núcleos de roca y toma de registros de pozo, de conformidad a las coordenadas presentadas en un informe previo realizado por la Universidad de Caldas.

**1.1.1 Alcance del Contrato.** Para el cumplimiento del objetivo del contrato en mención, la Universidad debe ejecutar las siguientes actividades:

- Definir el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para cada uno de los pozos a perforar, y gestionarlo ante la CAR<sup>7</sup> – respectiva.
- Obtener los permisos, servidumbres y accesorios de los sitios donde van a ser perforados los pozos.
- Movilización y desmovilización de los equipos a las áreas de interés.
- Perforación y adquisición de núcleos.
- Descripción litológica de los núcleos.
- Adquisición de registros.

---

<sup>6</sup> Contrato Interadministrativo No. 26 UIS - ANH

<sup>7</sup> CAR: Corporación Autónoma Regional

- Elaboración y presentación de reportes técnicos.
- Transporte y preservación de los núcleos a la Litoteca Nacional.
- Abandono y aseguramiento del pozo, con tapones y placa de cemento.
- Presentación de resultados.

## **1.2 PERFORACIÓN DE POZOS ESTRATIGRÁFICOS Y ESTRECHOS TIPO *SLIM HOLE***

De acuerdo a la resolución 18 1495 del 02 de septiembre de 2009 del ministerio de Minas y Energía, un pozo estratigráfico “*es aquel que se perfora con propósitos de reconocimiento y muestreo de la columna estratigráfica, sin objetivo hidrocarburífero*”.

Los pozos someros y estrechos tipo *Slim Hole*, son pozos de diámetro reducido, completado con revestimiento de 4<sup>1/2</sup>” o menos. La perforación de pozos tipo *Slim Hole* surge de la necesidad de reducir costos llevando a la industria a utilizar cada vez más técnicas y/o materiales que redujeran tiempos de manejo y costos de equipamiento.

“El equipo a escala reducida hace que las operaciones particularmente convenientes en sitios que demanden bajo impacto sobre el ambiente. Un equipo de perforación convencional requiere por lo menos cuatro veces más superficie de una plataforma de perforación *Slim Hole*”<sup>8</sup>

A medida que el entorno se vuelve más y más importante, reducir el impacto ambiental es uno de los principales problemas para perforar pozos. La tecnología *Slim Hole* puede ofrecer oportunidades de reducir al mínimo los residuos y así mejorar el impacto medioambiental general.

---

<sup>8</sup> Artículo “A REVIEW OF SLIM HOLE DRILLING”; National Institute for petroleum and energy research

Con el tamaño relativamente pequeño de los equipos involucrados en las operaciones de perforación *Slim Hole*, se refleja la reducción de impactos ocupacionales en la medida en que los requerimientos de personal y transporte para movilización y desmovilización de equipos son menores; reduciendo el impacto global y el riesgo de incidentes vinculados.

La perforación de este tipo de pozos estratigráficos se realiza con el fin único obtener información directa y precisa de la cobertura sedimentaria, que define el sistema petrolífero potencial de la cuenca, mediante un conjunto de registros de pozo y cortes de perforación llamados comúnmente corazones (núcleos continuos de roca), los cuales se definen a continuación:

**1.2.1 Registros de Pozo.** Existen varios tipos de registros de pozo, los cuales pueden ser usados simultáneamente. Entre las aplicaciones más útiles de los registros de pozo está el análisis de la litología (porosidad, textura, mineralogía), reconstrucción y estudios de series estratigráficas continuas hasta de varios kilómetros (se puede obtener gran parte de la historia sedimentológica de la cuenca), identificación de discontinuidades, ya sean estructurales, superficies de erosión, inundación, estratificación, y la más interesante es que los registros sirven para correlacionar columnas estratigráficas de distintas localidades de la cuenca a partir de picos anómalos en las mediciones. Para los pozos tipo *Slim Hole* de la cuenca Cauca Patía, se obtendrán los siguientes registros

**1.2.1.1 Registro *dipmeter*.** Un *dipmeter* generalmente es un sensor de microrresistividad de 4 brazos, que mide pequeñas variaciones de la resistividad de una formación de tal modo que permite según un plano de referencia vertical localizar las variaciones de los planos de estratificación, discontinuidades o

cambios litológicos determinados y por análisis por ordenador localizar la actitud de esos planos que intersecan con la perforación (*drillhole*) o su disposición espacial.

**1.2.1.2 Registro neutrón.** Un emisor de neutrones lanza estas partículas contra la roca en contacto con el sensor. Los neutrones pueden ser o bien capturados por los núcleos de los átomos de las moléculas o ser rebotados con una pérdida de energía. El sensor mide la pérdida de energía de los neutrones que rebotan o la emisión de los rayos gamma que emiten los átomos al capturar un neutrón. Este tipo de registro brinda información sobre la composición y mineralogía, especialmente sobre la cantidad de hidrogeno ya que es el que mejor se registra, por ejemplo en agua de la formación o de la unión entre arcillas, hidrocarburos, agua en los yesos, etc.

**1.2.1.3 Registros SP (*Spontaneous Potential*).** Para realizar este registro se introduce una sonda que genera un pequeño voltaje alrededor de las rocas y dependiendo del valor resultante se sabe si son o no permeables y permite conocer especialmente donde están los contactos de los estratos permeables e impermeables. Como ejemplo, las areniscas son más permeables que las lutitas. Los registros SP frecuentemente son efectuados junto con los registros de resistividad, y una interpretación de ambas curvas junto a una precisa medición de la profundidad da información sobre la profundidad, espesor y posición de cada estrato en la secuencia de capas que intercepta el hueco perforado. De modo semicuantitativo se obtiene una información acerca de la litología y la hidrogeología del subsuelo.

**1.2.1.4 Registros Sónico.** Consta de una sonda con emisores y receptor de ondas sónicas de alta frecuencia, que emite pulsos varias veces por segundo la diferencia de velocidad entre la emisión y la recepción del eco de las ondas refractadas da información sobre la litología. En rocas sedimentarias es más largo el tiempo de retorno según sea la matriz, a más porosidad la onda tiene menos velocidad que en las rocas compactas. Existen registros sónicos realizados en 3D. Además se obtiene información sobre densidades, parámetros dinámicos de elasticidad de las capas.

**1.2.1.5 Registros de Radioactividad.** Existen varios tipos de registros de Radiactividad, los cuales tienen la ventaja de poder ser utilizados en huecos que han sido entubados:

- *Registros de rayos gamma naturales:* se obtienen a partir del sondeo de los rayos gamma que producen elementos radiactivos tales como: el <sup>40</sup>K e isótopos de U y Th que están contenidos en las rocas. Esta radioactividad varía según el tipo de roca, generalmente para las arcillas y pizarras es mayor que para las areniscas y las calizas, y es mucho menor en las evaporitas.
- *Gamma–gamma log:* Consiste en un emisor de rayos gamma que los envía a la pared del hueco, al colisionar con los electrones de las rocas pierden energía y retornan. Es un método muy similar al de los registros neutrón, y principalmente aporta información sobre lo que está contenido en los poros y la cantidad de dicho material, por lo tanto también sobre la porosidad.

**1.2.1.6 Registros de resistividad.** Las rocas pueden transmitir electricidad cuando muestran un contenido suficiente en agua entre sus poros; excepto las

arcillas, ya que estando secas pueden transmitir electricidad por intercambio catiónico en su estructura. Los poros de las rocas suelen estar rellenos de aguas de formación, que son salinas y actúan de electrolitos, y/o de hidrocarburos. La resistividad depende del tipo de roca, las arenas limpias o dolomías con oquedades tienen un registro casi nulo, y un registro de resistividad alto lo encontraríamos en rocas impermeables. Evaporitas, carbón y petróleo presentan una resistividad muy alta mientras que las menas metálicas prácticamente nula. Existe varios tipos de registros de resistividad según el tipo de electrodos que se usen y como estén dispuestos.

**1.2.1.7 Registro caliper.** Mide el diámetro del hueco y el comportamiento de las rocas para tener mejor o peor respuesta al colapso del hueco perforado. Las calizas presentan menor deformación en las paredes mientras que las arcillas tienden a deformarse haciendo el hueco más ancho.

### **1.3 CORTES DE PERFORACIÓN “CORAZONES” (NÚCLEOS CONTINUOS DE ROCA)**

Los núcleos continuos de roca son extraídos del subsuelo mediante una técnica llamada Corazonamiento, en la cual se obtienen datos descriptivos que no se obtienen de ninguna otra fuente. Esta técnica proporciona información más exacta a los geólogos, ingenieros y analistas petrofísicos. La evaluación de los corazones obtenidos en pozos estratigráficos, en términos geológicos, se orientan a obtener principalmente la siguiente información:

- Litología
- Ambiente de depositación
- Mineralogía
- Edad de la formación y secuencia geológica

- Análisis de fractura
- Diagnóstico
- Geoquímica
- Paleomagnetismo
- Fluorescencia

## **2. ETAPAS PRESENTES EN UN PROYECTO DE PERFORACIÓN DE POZOS**

Las actividades en un proyecto de perforación de pozos exploratorios y/o estratigráficos son muy similares a las de un proyecto de perforación de pozos convencional, cuya secuencia de ejecución se puede dividir en tres grandes etapas:

1. Etapa Pre-Operativa
2. Etapa de Operaciones
3. Etapa de Abandono

### **2.1 ETAPA PRE-OPERATIVA**

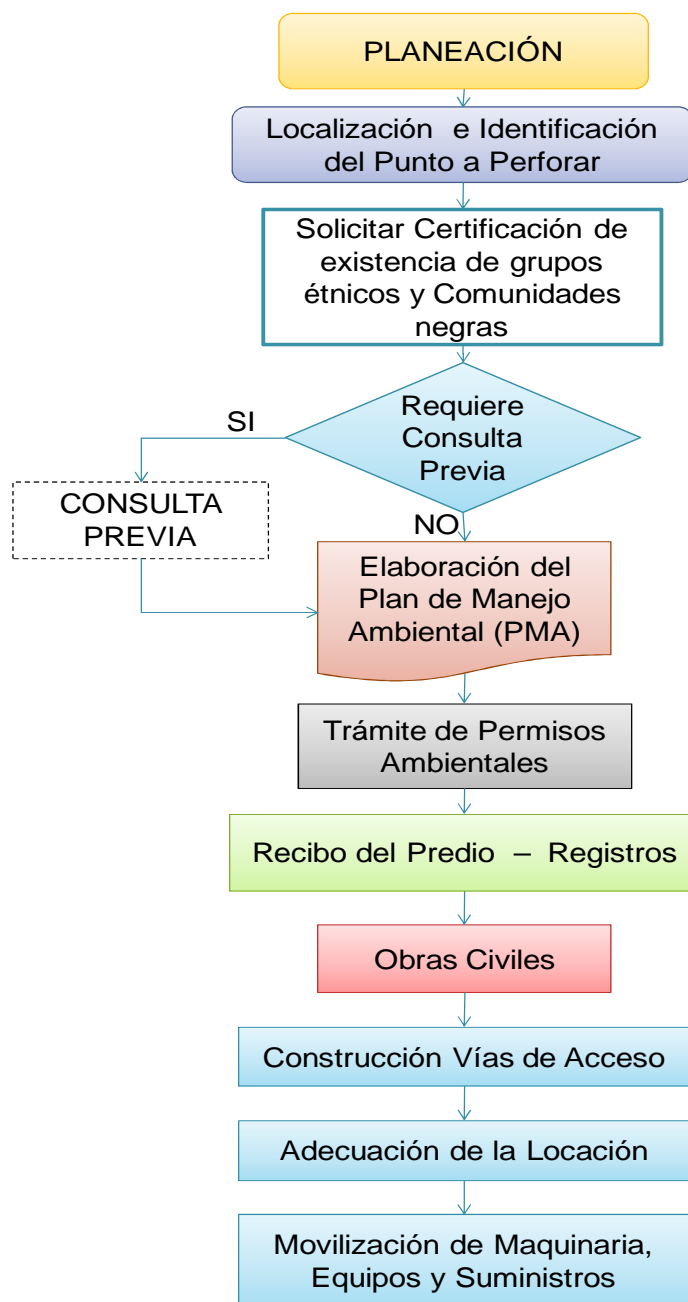
En esta etapa se realizan los estudios ambientales para la obtención de los permisos y autorizaciones, la información y comunicación ante las autoridades municipales, la socialización del proyecto ante la comunidad y las alcaldías, la negociación de tierras, el levantamiento topográfico del área para las vías de acceso, el diseño de ingeniería y las obras civiles del pozo, se realizan las actividades propias de adecuación de las vías existente y la construcción de la plataforma; al final de esta etapa se realiza la movilización de maquinaria y equipos.

Toda obra o actividad que involucre la alteración y/o afectación del medio ambiente debe cumplir con las normas legales vigentes dentro de las cuales se establece la obtención de una Licencia Ambiental, si la actividad está contemplada en los artículos 8 y 9 del Decreto 2820 de 2010. Para las actividades que no estén contempladas en dichos artículos, como es el caso de la perforación de pozos estratigráficos (sin objetivo hidrocarburífero), solo es necesario obtener los

permisos y autorizaciones para el uso, afectación o aprovechamiento de los recursos naturales que el proyecto genere.

En la Figura 1 se presentan las actividades principales de la etapa Pre-Operativa.

**Figura 1.** Diagrama de flujo etapa Pre-Operativa



**2.1.1 Localización e identificación del punto a perforar.** Los principales objetivos dentro de la localización e identificación del punto a perforar son:

- Identificar si es necesario construir vías de acceso
- Determinar, con base en la información disponible, el corredor por el cual se debe trazar la vía
- Identificar y evaluar áreas problema

**2.1.1.1 Localización del punto.** La localización del pozo se establece con base en los resultados de la exploración sísmica, los cuales determinan el objetivo geológico que debe ser alcanzado con la perforación y definen coordenadas superficiales. Los estudios técnicos deben establecer también la flexibilidad de la localización con el propósito de facilitar la planificación ambiental y el diseño del proyecto, entre otros.

Luego de la localización geológica del punto, se debe determinar la conveniencia de construir la vía de acceso y las características técnicas principales de la obra civil. Igualmente, se determina la tecnología de perforación y el diseño del pozo (profundidad; programa de brocas; programa de lodos; revestimiento). Esta fase debe suministrar los insumos que requiere el proyecto de perforación.

**2.1.1.2 Identificación del punto a perforar.** El reconocimiento de campo es fundamental para verificar las condiciones actuales del terreno. Se desarrolla mediante el señalamiento de la ruta propuesta o de las alternas, y su ajuste posterior para evitar grandes impactos ambientales o para disminuir dificultades como algunos riscos y pendientes fuertes, para ajustar la alineación de la vía de modo que el trazo sea más parejo, para reducir el movimiento de tierras.

En esta parte del proceso se deben identificar también las áreas desde el punto de vista operativo no perdiendo el enfoque ambiental y/o constructivo, ya que un área “problema” puede tener implicaciones sobre los costos de construcción que no sean viables para el proyecto, igualmente se debe determinar la necesidad de realizar investigaciones detalladas, tales como estudio de los suelos o los tipos de roca dado a que estos materiales también tienen potencial de causar impactos ambientales como erosión o degradación de la calidad de las aguas.

**2.1.2 Planificación ambiental.** Esta actividad hace referencia a los estudios necesarios para identificar los riesgos ambientales y sociales que acompañan el desarrollo del proyecto.

**2.1.2.1 Consulta previa.** Cuando en el área de afectación del proyecto existen “minorías étnicas”, Comunidades negras, afrocolombianos, raizales y palenqueras, indígenas y ROM<sup>9</sup>, y el Ministerio del Interior y de Justicia así lo certifica, se debe ejecutar el proceso de consulta previa. La Consulta Previa es un mecanismo de participación que se fundamenta en el derecho que tienen los pueblos de "decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural" (Convenio 169<sup>10</sup>).

El Estado debe consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados, cada vez que se prevean medidas administrativas o legislativas que puedan afectar a las comunidades étnicas. A través de éste instrumento se asegura la protección de los valores culturales, sociales y económicos de los

---

<sup>9</sup> ROM: Pueblo ROM ó Gitano

<sup>10</sup> Convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes.

pueblos y en su ejercicio, se ofrece la oportunidad de informarse sobre los proyectos y obras de infraestructura que pretendan realizarse en sus territorios. Realizada de buena fé y en debida forma, la consulta asegura que las comunidades opinen sobre los impactos que en su cultura pueden generarse y que decidan sobre la conveniencia de un proyecto.

Estas Consultas deben llevarse a cabo antes de emprender cualquier actividad de exploración o explotación de minerales y/u otros recursos naturales, que se encuentren en las tierras de dichos pueblos. En el Anexo 1 se presentan las etapas de un proceso de consulta previa.

**2.1.2.2 Plan de manejo ambiental.** Un Plan de Manejo Ambiental PMA<sup>11</sup> “Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad”. En el Anexo 2 se presenta los principales lineamientos para la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental – PMA.

**2.1.2.3 Acceso al predio (Pago por servidumbres).** Popularmente una servidumbre se conoce como el pago por el préstamo de un bien inmueble para uso particular, teniendo en cuenta cada una de las labores que en él se lleguen a realizar.

En el caso de pozos de exploratorios y/o de producción, las servidumbres requeridas se llaman servidumbres de paso y se rigen de acuerdo a la *ley 1274*

---

<sup>11</sup> Decreto 2820, Abril 21 de 2010

de 2009, “Por la cual se establece el procedimiento de avalúo para las servidumbres petroleras” donde se decreta que: ...“se entenderá que la servidumbre de ocupación de terrenos comprenderá el derecho a construir la infraestructura necesaria en campo e instalar todas las obras y servicios propios para beneficio del recurso de los hidrocarburos y del ejercicio de las demás servidumbres que se requieran”... En el Anexo 3 se presentan los lineamientos de esta ley para la negociación de tierras – Pago por Servidumbres.

**2.1.2.4 Permisos ambientales.** En el desarrollo de las actividades de cualquier proyecto que involucre la afectación y/o aprovechamiento de los recursos naturales y el ambiente, se deben solicitar los permisos que sean necesarios para su efecto, teniendo en cuenta las necesidades y consecuencias del proyecto. En la Tabla 1 se presenta un compilado de normas de acuerdo con cada recurso y los trámites y/o permisos requeridos para la afectación de cada uno de ellos.

**Tabla 1.** Normas relacionadas con cada permiso

RECURSO	NORMATIVIDAD	TRÁMITES RELACIONADOS
AGUA	Ley 99 de 1993 - Ley General del Ambiente	Vertimientos Concesión de Uso Captación Ocupación o alteración de cauces Aguas superficiales o subterráneas
	Ley 09 de 1979 - Código Sanitario Nacional	
	Decreto 1594 de 1984 - Reglamenta Usos del Agua y Residuos Líquidos (Parcialmente Vigente)	
	Resolución 1074 de 1997 - Obligatoriedad del registro de vertimientos	
	Decreto 1541 de 1978 Reglamentación de las aguas	
	Ley 373 de 1997 - Ahorro y uso eficiente	
	Decreto 2811 de 1974 - Código de Recursos Naturales	
AIRE	Ley 99 de 1993 - Ley General del Ambiente	Permiso de Emisión de Fuentes móviles Permiso de Emisión de Fuentes Fijas
	Decreto 948 de 1995 - Protección y Control en Calidad del Aire	
	Decreto 002 de 1982 - Calidad del aire	

RECURSO	NORMATIVIDAD	TRÁMITES RELACIONADOS
	Resolución 909 de 2008 - Normas y Estándares de emisión admisibles por fuentes fijas	Permiso de Emisión de Ruido Emisiones Fugitivas Restricción de Olores Ofensivos
	Resolución 910 de 2008 - Niveles permisibles de emisión por fuentes móviles terrestres	
	Resolución 601 de 2006 norma de calidad del aire o nivel de inmisión fija.	
	Decreto 903 de 1998 - Quemadas Abiertas	
	Resolución 619 de 1997 factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisiones	
	Res. 627 de 2006 Norma Nacional de Ruido.	
	Resolución 8321 de 1983	
<b>SUELO</b>	Decreto 1791 de 1996 - Aprovechamiento Forestal	Aprovechamiento Forestal Aprovechamiento de Árboles Aislados
	Ley 388 DE 1997	
	Decreto 1504 de 1998	

**2.1.3 Obras civiles y acomodamiento de la locación.** En esta fase se deben establecer los lineamientos básicos para el manejo ambiental de la construcción o adecuación de las vías de acceso, y de su operación. Incluyendo los aspectos de planeación (selección del trazado; diseño), la ejecución de la obra civil y su conservación como requisito para garantizar la protección del medio ambiente.

**2.1.3.1 Construcción de vías de acceso.** En esta fase se debe delimitar sobre el terreno el área a utilizar o intervenir de acuerdo con los requerimientos de espacio para la movilización de maquinarias, equipos y suministros; con el propósito de disminuir la afectación de los recursos naturales. En la construcción de estas obras se desarrolla un conjunto de actividades que inician con la ubicación del campo y culminan con la entrega de la vía terminada para que se inicie el trabajo de adecuación de la locación.

**2.1.3.2 Adecuación de la locación.** En estas actividades es indispensable minimizar el daño ambiental y las modificaciones al área para la instalación de campamentos y equipos reduciendo de esta forma las necesidades de restauración del área afectada. Existen impactos a prevenir y/o mitigar como son:

- Remoción de la cobertura vegetal
- Deterioro de la calidad del suelo
- Pérdida de estabilidad del terreno
- Deterioro de la calidad del agua
- Contaminación derivada del manejo inadecuado de residuos

En el desarrollo de la construcción y/o adecuación de la locación se tienen presentes una serie de tareas, tales como:

- Transporte de personal y maquinaria al sitio de la obra.
- Adecuación de áreas.
- Desmonte y descapote (Remoción de la cobertura vegetal).
- Conformación de las superficies de trabajo para la localización del pozo.
- Construcción e Instalación de facilidades temporales de apoyo (Campamentos).
- Construcción de cunetas y alcantarillas para el manejo de la escorrentía.
- Construcción y adecuación de facilidades para el tratamiento o disposición de residuos.

*Transporte de Escombros:* El proyecto deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Resolución 541 de 1994 expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, la cual regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados

suelos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

**2.1.3.3 Movilización de maquinaria, equipos y suministros.** Para la movilización de maquinaria, equipos y suministros se debe tener en cuenta prevenir y/o mitigar:

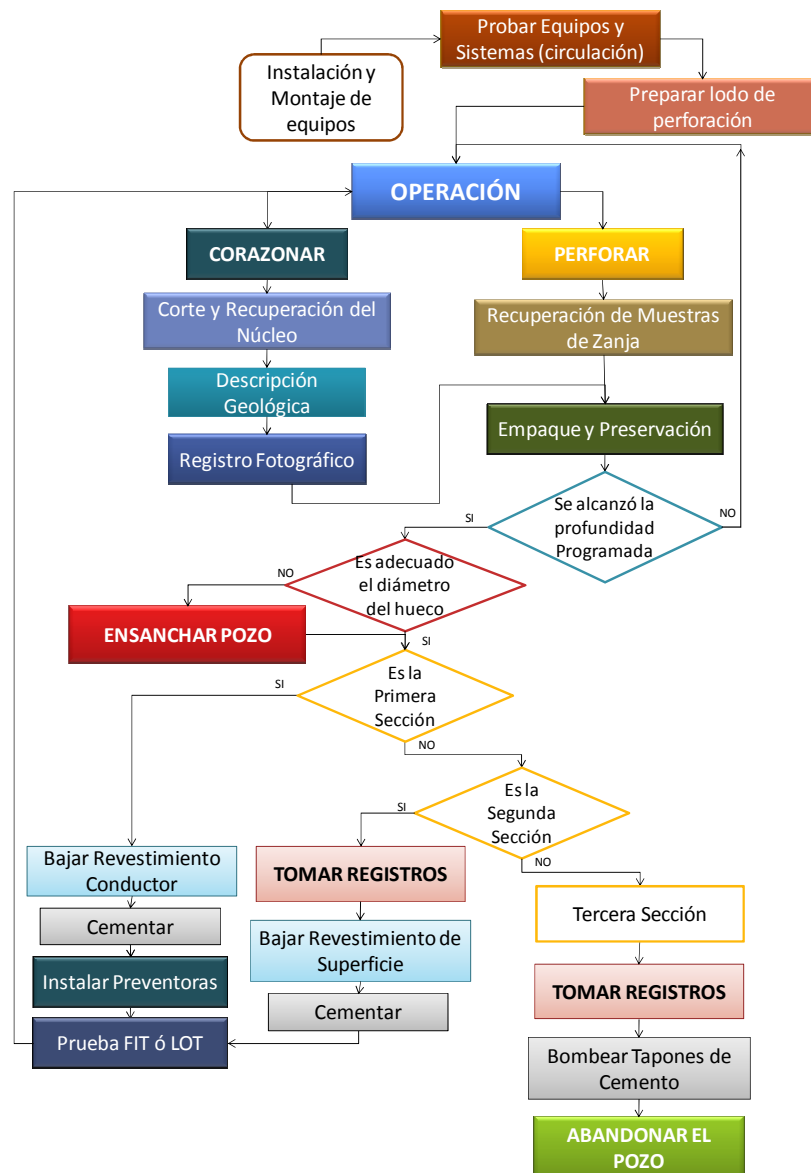
- Riesgos de seguridad vial derivados del incremento en el tráfico vehicular o de las variaciones en las especificaciones de los vehículos y de la carga movilizada.
- Deterioro de la calidad de los recursos naturales como consecuencia de la circulación de maquinaria en condiciones mecánicas deficientes; la emisión de partículas al transitar por las vías destapadas o la dispersión de materiales granulares transportados
- Afectación a la infraestructura vial causados por el tráfico de maquinaria pesada.

Durante la movilización de maquinaria y equipo o el transporte de elementos para la construcción se debe tener en cuenta las especificaciones de los vehículos de transporte y de las vías a utilizar. Adicionalmente se debe evitar la sobrecarga o el sobrecarga en los camiones. Cuando por razones de la forma o tamaño de la carga no se pueda satisfacer esta exigencia, se debe disponer de la señalización adecuada y contar, además, con el servicio de vehículos acompañantes de alerta.

## 2.2 ETAPA DE OPERACIONES

En esta etapa se realiza la instalación de equipos, las actividades de perforación, corazonamiento, revestimiento, cementación y toma de registro. Las principales operaciones y/o actividades en esta etapa para la perforación de pozos estratigráficos tipo *Slim Hole*, con recuperación de núcleos de roca, se plantean en el esquema mostrado en la Figura 2.

**Figura 2.** Diagrama de la etapa de operaciones



**2.2.1 Instalación y montaje de equipos.** Durante el montaje de equipos debemos prestar especial atención al montaje de los campamentos, a la localización de la planta de energía, al transporte y almacenamiento de los combustibles y a la ubicación del taladro; teniendo en cuenta que son los elementos más importantes o que pueden generar mayores impactos ambientales.

**2.2.1.1 Montaje de campamentos y equipos.** La necesidad de establecer un campamento, y su localización, durante la perforación, obedece a criterios tales como la accesibilidad, bodegaje de suministros y materiales, alojamiento del personal e instalaciones de oficinas. En estos proyectos se puede utilizar campamentos móviles o temporales, cuyo carácter es provisional y pueden ser de muy corta duración teniendo en cuenta el alcance del proyecto. Proveen alojamiento nocturno a cuadrillas que laboran en la obra y facilidades mínimas de almacenamiento, entre otras.

**2.2.1.2 Localización de la planta de energía.** El sitio donde se ubica la planta eléctrica debe completar las siguientes normas generales:

- Debe estar ubicada sobre piso duro, de suelo, cemento o de otro material impermeable.
- Debe ir bajo cubierta, con el fin de reducir el volumen de agua lluvia contaminada.
- Se debe construir una cuneta preliminar que abarque el área, la cual drena a un sistema conectado a la trama de grasas o al separador (*skimmer*) que también debe ser instalado en la locación.
- Debe tener señalización adecuada sobre los riesgos de electrocución.
- Debe haber protección a tierra en el perímetro de la zona.

- Prevenir y/o minimizar, la contaminación atmosférica debida a la emisión de gases de combustión y ruido.

Para el mantenimiento del área donde se ubica la planta eléctrica debe evitarse que haya derrames de lubricante o de combustible, durante el mantenimiento u operación. Lo más recomendable es utilizar plantas de energía refrigerada por aire o por agua operando en circuito cerrado.

**2.2.1.3 Construcción y ubicación de bodega y almacenamiento.** Si es necesario instalar una bodega de almacenamiento de materiales y suministros se debe construir sobre superficies planas y endurecidas; utilizando materiales prefabricados (cemento, láminas de zinc, maderas procesadas, entre otros) para evitar la utilización de maderas nativas y la tala de bosques en los alrededores.

Recomendaciones adicionales:

- Los materiales se deben colocar sobre estivas
- Cada producto debe tener su hoja de especificaciones
- Al dismantelar la bodega se deben recoger los residuos para evitar su dispersión o arrastre por el agua o el viento.

**2.2.1.4 Transporte y almacenamiento de combustibles.** Para el manejo de combustibles es muy importante prevenir la ocurrencia de accidentes de contaminación por derrames de combustible durante el transporte y el almacenamiento. En Colombia el transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera está regido por el decreto 1609 de 2002.

Los impactos a prevenir y/o mitigar en esta fase son:

- Contaminación del suelo y del agua
- Daño a los recursos naturales producidos por incendios originados en derrames de combustibles durante el transporte

Los combustibles solo deben transportarse por carrotanques y éstos deben satisfacer las normas de seguridad establecidas por el Ministerio de Transporte (Decreto 1609 de 2002), para evitar la ocurrencia de eventos no deseados.

Para el almacenamiento de los combustibles el área debe:

- Estar lejos de áreas donde se realicen operaciones en caliente (soldadura, entre otros)
- Proveer equipo contra incendio en las proximidades del tanque
- Tener señalización para prevenir accidentes

Adicionalmente los combustibles deben estar ubicados sobre una superficie de suelo, cemento o impermeabilizada con geomembrana o arcilla.

Se debe evitar el transporte de combustible en canecas, baldes u otros recipientes con características similares; para el abastecimiento de combustible lo más recomendable es el establecimiento de líneas de conducción de combustible.

**2.2.1.5 Ubicación del taladro y equipos adicionales.** Se deben establecer criterios para la localización del taladro y los sitios requeridos en el proyecto; administrando las áreas correspondientes evitando la contaminación de aguas superficiales y de escorrentía en el área del pozo, la emisión de material particulado, la contaminación del suelo y el ruido.

La selección del sitio para el taladro debe contemplar la disponibilidad de espacio y los requerimientos para las maniobras de instalación y desmantelamiento de la torre de perforación. El taladro debe instalarse sobre piso duro. La superficie acondicionada debe proveer el espacio suficiente para acomodar la torre de perforación.

Se debe construir una zanja perimetral con desagüe a trampa de grasas, procurando que la cantidad de agua residual generada sea mínima.

Los equipos adicionales se deben instalar sobre superficies endurecidas o impermeabilizadas que faciliten el lavado y deben estar rodeadas de un canal perimetral que recoja los residuos líquidos del área.

**2.2.2 Operaciones convencionales.** En la perforación de pozos estratigráficos existe una serie de operaciones ineludibles nombradas en la Figura 3.

**Figura 3.** Operaciones convencionales



**2.2.2.1 Perforación.** La perforación de un pozo estratigráfico tipo *Slim Hole* es el proceso de construir un hoyo en el subsuelo para explorar y/o extraer recursos naturales e información geológica y se lleva a cabo en varias secciones. El número exacto de secciones de hueco que se haga para cada pozo dependerá de varios factores, dentro de los cuales tenemos:

- La profundidad, presión de fractura y margen de patada de pozo (*kick tolerance*)
- Los problemas de hueco o formación que puedan encontrarse, como zonas de pérdida de circulación, formaciones inestables, presiones anormales de formación, zonas de pega de tubería.

Estas situaciones pueden resultar en la instalación de un revestimiento para sellar determinado intervalo. Cada revestimiento se bajará desde la superficie hasta el fondo del pozo, cubriendo por lo menos el intervalo de hueco abierto.

## Primera Sección

El hueco de superficie normalmente se hace con una sola broca. Si de alguna forma esta broca se desgasta antes de llegar a la profundidad prevista, tendrá que sacarse toda la sarta de perforación para cambiar la broca. Esto se hace separando la tubería en secciones de 2 o 3 tubos dependiendo de la altura del taladro.

Una vez que esta sección de hueco se ha perforado y antes que la sarta de revestimiento o *casing* se haya puesto en su lugar, normalmente se requiere que el pozo sea registrado con herramientas de registro eléctrico con el fin de conseguir información sobre el pozo y la litología. Estas herramientas para registrar el pozo son bajadas con un cable delgado (*wireline*) y por eso se les llama *wireline tools*.

Antes de la toma de registros se debe verificar que: no hayan zonas de apretamiento y que el pozo este completamente limpio; cualquier punto apretado (*tight spot*) debe ser corregido. Si el pozo está muy apretado o bajo-calibre, podrá restringir el movimiento de la sarta, e inclusive hasta impedir que la broca pase por determinado punto. En esta situación, la sección apretada tendrá que ser re-perforada o rimada. Enseguida se debe realizar un viaje de limpieza de pozo (*wiper trip*) antes de registrar, para asegurar que el hueco está limpio, no esté tapado en alguna parte y no se vayan a descalibrar y/o dañar las herramientas *wireline*.

Luego de haber registrado toda la sección, se puede bajar el revestimiento o casing y proceder a cementar. El propósito principal del revestimiento de superficie es proporcionar un anclaje firme y suficiente para la BOP<sup>12</sup>, proteger a las formaciones superficiales de erosión, de aislar las capas acuíferas de

---

<sup>12</sup> BOP: Blow Out Preventor

contaminación, para evitar el colapso de formaciones inconsolidadas, y sellar las formaciones que estén sub-presionadas o sobre-presionadas.

Antes de continuar perforando la siguiente sección del pozo, se instalan y prueban las preventoras (BOPs) y el revestimiento para asegurarse de la completa integridad y que el equipo de las preventoras es completamente funcional.

### **Segunda Sección**

Antes de que esta sección de hueco pueda comenzar, se deben sacar del pozo los tapones de caucho y cemento sobrante de las operaciones anteriores antes de encontrarse con una nueva litología.

Exactamente igual que en la sección anterior, los procedimientos que se efectúan serán: perforación, viajes, registros, revestimiento y cementación.

### **Siguiente y/o Última Sección**

Al llegar a la Profundidad total del pozo (*Total Depth – TD*), el pozo será registrado nuevamente con una serie de herramientas de registro. Para el caso de pozos convencionales, se procede a bajar revestimiento dentro del pozo con tubería de perforación y colgada con un colgador (*hanger*) desde adentro del revestimiento anterior. En este caso se le llama *liner*, pero el procedimiento de cementación será exactamente el mismo que para cualquier revestimiento.

Si la zona muestra potencial productor, se puede realizar una prueba de producción llamada Prueba con tubería abierta (*Drill Stem Test – DST*), la cual se realiza bajando y cementando una tubería de producción hasta el fondo del pozo. Esta tubería de producción se perfora en intervalos precisos que corresponden a la zona de interés. Dicha tubería de producción se llena de salmuera o de un producto de densidad especializada, que permita a los fluidos de formación, fluir dentro del pozo.

Una vez que el trabajo ha sido completado, el pozo puede ser taponado con cemento para aislar algún hueco abierto si lo hay, o las zonas de producción de la superficie. Si no hay reservas potenciales, el pozo será abandonado, si hay potencial el pozo será suspendido para efectuar posteriores análisis y pruebas.

**2.2.2.2 Corazonamiento.** El corazonamiento es una operación realizada para cortar y extraer muestras cilíndricas de la roca íntegra de una formación de interés para análisis petrofísicos y geológicos. Por medio del corazonamiento es posible recuperar una muestra intacta de la roca que conserva aún más propiedades y fluidos de la roca original que los cortes obtenidos en la perforación convencional.

El corazonamiento puede realizarse para evaluación precisa de la formación o estructura. El corazonamiento proporciona información muy valiosa para determinar porosidad, permeabilidad, litología, contenido de fluidos, ángulo de inclinación, edad geológica entre otros.

#### **I. Núcleos Convencionales**

Son aquellos que se extraen de formaciones consolidadas gruesas; además el núcleo no posee ningún tipo de recubrimiento.

La herramienta usada consiste de un tubo externo (*Outer Barrel*), un tubo interno (*Inner Barrel*) el cual recibe el núcleo, un retenedor (*Core Catcher*) y una broca de diamante para corazonamiento. El tubo interno posee un sistema de suspensión que permite que durante el corte de los núcleos, este permanezca inmóvil, mientras el tubo externo, gira junto con la broca y toda la sarta de perforación. En su parte superior, se asienta la válvula de flujo en un solo sentido, y en su parte inferior va conectado el retenedor. El tubo interno es acoplable con otros de su misma característica, el tubo externo también se acopla con otros de sus mismas

especificaciones, de tal forma que con este tipo de herramientas pueden contarse entre 5 y 90 pies de núcleos por viaje, según la necesidad, requerimiento y disponibilidades.

## **II. Recuperación y manejo del núcleo**

Cuando se ha cortado la cantidad necesaria de núcleo, se levanta el corazón, haciendo que se rompa la roca y dejando al núcleo atrapado dentro del barril interior.

En la recuperación de núcleo convencional, cuando el barril está en superficie se cuelga sobre la plataforma con llaves especialmente diseñadas se va tomando el núcleo por secciones. Una vez el núcleo ha sido completamente removido del barril, se le mide, si la longitud recuperada es menor que la que ha bajado la sarta durante el corazonamiento se puede asumir que parte perdida pertenece al fondo del pozo.

Inmediatamente después de haber medido el núcleo, las secciones del mismo son limpiadas para quitar restos de fluidos de perforación, luego rápidamente selladas en película inerte y luego en parafina (para el caso de núcleos con contenido de hidrocarburos) y puestos y almacenados en cajas para luego poder hacer los respectivos análisis de laboratorio.

## **III. Procedimiento operacional en pozo**

- Se trasladan los barriles pre-ensamblados incluyendo la broca, con el montacargas, desde los burros hasta el taladro.
- Se toma el barril con el *Rod Handler* hidráulico y se mueve a la torre, se conecta a la rotaria y se torquean todas las conexiones presentes, aplicando el torque de acuerdo con especificaciones técnicas del barril. Se baja el barril dentro del pozo y se cuelga con el *Wireline*.

- Se sube al taladro el siguiente barril, siguiendo el procedimiento anterior, se conecta al primero y se torquea, se continua bajando en el pozo y torqueando todas las conexiones presentes. Se repite esta operación hasta alcanzar la longitud deseada de barril.
- Se conecta la tubería de perforación al barril y se torquea en forma similar, se repite el procedimiento hasta alcanzar la profundidad del pozo.
- Se conecta la cabeza de circulación y se bombea lodo para limpiar el fondo del pozo, se revisan los retornos, se continúa circulando hasta obtener retornos limpios. Se toman parámetros de circulación, presión, torque y peso de la tubería.
- Toma el barril interno y se traslada al taladro, se verifica que el *core catcher* este bien instalado, se verifica que la cabeza de pesca se encuentre bien instalada, se verifica que todas las conexiones estén torqueadas. Se coloca en el interior del tope de la tubería y se deja caer.
- Se conecta la cabeza de circulación y se bombea lodo al más bajo caudal posible, se revisa la presión, en el momento que se observe un incremento súbito de presión, el barril interno está asentado en el barril externo. Se registran los valores de presión y tiempo de viaje del barril.
- Se verifica el fondo, Se toman parámetros iniciales de presión, torque, caudal.
- Se fijan los parámetros iniciales de Corazonamiento, se marca la tubería pie a pie y se inicia a corazonar aplicando 2 mil libras de peso sobre la

broca. Se debe llevar un registro pie a pie de todos los paramentos operacionales.

- En los primeros pies se evalúa la tasa de penetración y si es necesario, se aumentan los parámetros, de acuerdo con el criterio del Operador.
- Se continúa cortando hasta llenar el barril. Al terminar el último pie, se debe esperar hasta descargar el WOB<sup>13</sup> lo máximo posible, se para la rotación y la bomba.
- Se desconecta la cabeza de circulación, se levanta el winche del *wireline* con la nariz de pesca, se lanza dentro de la tubería a velocidad controlada de 100 ft/min.
- Cuando la nariz de pesca alcance la profundidad del barril interno, se debe observar una disminución del tensión del cable, se para el winche y se tensiona para verificar que el barril interno está enganchado.
- Se tensiona para liberar el barril interno del barril externo, se sube el winche a una velocidad constante de 100 ft/min.
- Cuando el barril interno alcanza la superficie se para el winche, se retira el barril del interior de la tubería, se desconecta la nariz de pesca y se traslada el barril interno al área designada para el manejo del núcleo.

#### **IV. Manejo del Núcleo en Superficie**

Para evitar daños en el núcleo por flexión, el traslado de los tubos internos se realiza utilizando un tubo de perforación con un tapón inferior, y el “*rod handler*”

---

<sup>13</sup> WOB: Weight Over Bit

hidráulico, se levanta el barril con el winche y se coloca dentro del tubo de perforación, toma el barril con el “*rod handler*” y se coloca en el rack de tubería.

Usando el montacargas se traslada al área designada para el manejo y preservación.

Se saca el barril del tubo y se coloca sobre una mesa, se destorquean las conexiones del barril interno, se utiliza el pistón y la bomba hidráulica para deslizar el núcleo fuera del barril, evitando golpear, doblar o levantar el barril, se limpia el núcleo, se marcan las líneas para identificación de tope y base, se marca la profundidad pie a pie. Se coloca el núcleo sobre una media luna de PVC para darle soporte.

Usando la cortadora neumática se cortan los núcleos en secciones de tres pies, se envuelven en papel plástico.

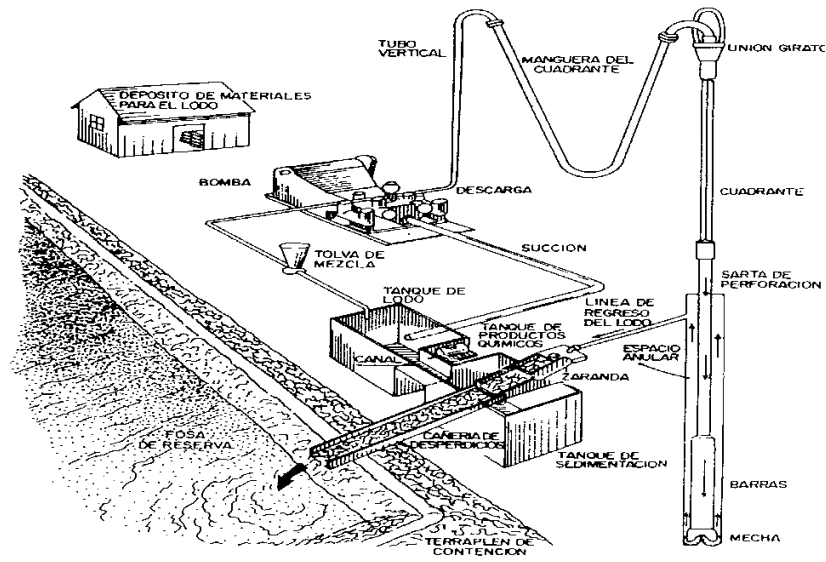
Se marcan los segmentos con los datos del pozo, compañía, núcleo, sección y se colocan en las cajas plásticas y se almacenan para su posterior despacho siguiendo las normas del manual de entrega de información Técnica y Geológica vigente en la Litoteca Nacional de la ANH.

**2.2.2.3 Sistema de circulación.** La circulación del lodo de perforación le proporciona a la perforación rotaria la eficacia y la capacidad de retirar los cortes del pozo sin sacar la tubería a superficie. La circulación del fluido de perforación enfría la broca y el conjunto de perforación.

En lo que se refiere a la descripción de un sistema de circulación se debe comenzar con las bombas de lodo (ver Figura 4). Estas bombas y los motores que

accionan el sistema; representan el corazón del sistema de la misma manera que el lodo en circulación constituye el alma de la operación de perforación.

**Figura 4.** Sistema de circulación de lodos



**Fuente:** Fundamentos de Ingeniería de Perforación – PDVSA CIED

Después de salir de la bomba de lodo a alta presión, el fluido de perforación sube por el tubo vertical, un largo tubo vertical atado al pie de la torre de perforación, pasa a través de la manguera de perforación y luego fluye hacia abajo dentro de la tubería. Después, el lodo viaja a través de la columna de perforación hasta alcanzar la broca. En general, una broca tiene dos o más toberas (chorros) que aceleran el lodo para obtener un chorro de gran velocidad. Este chorro de lodo de gran velocidad lava el fondo del pozo para mantener limpios los cortadores de la broca y proporcionar una nueva superficie de roca a la broca. A partir del fondo del pozo, el lodo sube por el espacio anular que existe entre la columna de perforación y el pozo, transportando los recortes generados por la broca.

El lodo y su carga de cortes fluyen fuera del “niple de campana”, pasando a través de una tubería inclinada (línea de flujo) hasta llegar sobre una o varias mallas

vibratorias de tela metálica montadas sobre la zaranda y/o *shaker*. Después de pasar a través de la malla, el lodo cae dentro de un tanque de asentamiento. Éstos son tanques metálicos rectangulares de gran tamaño, conectados por tuberías o canales. El tanque de asentamiento (trampa de arena) no es agitado, de manera que los sólidos residuales de gran tamaño puedan sedimentarse por separado del lodo. A partir del tanque de asentamiento, el lodo pasa dentro de fosos de lodo agitados, ubicados corrientes abajo, donde se separa el gas, la arena y el limo.

Después de eso, el lodo entra en el tanque de succión, donde las bombas lo extraen para hacerlo circular de nuevo dentro del agujero. El tanque de succión también se usa para agregar productos químicos de tratamiento y aditivos acondicionadores del lodo.

El lodo es un elemento vital para una perforación exitosa ya que permite:

- Enfriar y lubricar la broca de perforación y la sarta de perforación con el fin de minimizar su desgaste, prolongar su vida útil y reducir costos
- Remover fragmentos de roca perforados o los cortes que vienen del pozo
- Balancear las presiones altas de fluido que se pueden presentar en algunas formaciones y minimizar el potencial de patadas o reventones
- Estabilizar el diámetro interior del pozo y las formaciones que ya han sido perforadas.

La circulación del pozo, mientras no se está perforando, puede ser para limpiar el pozo de cortes de perforación, para acondicionar el lodo para asegurar que conserva sus propiedades óptimas y remover el exceso de gas que pueda contener el lodo.

**2.2.2.4 Viajes de Tubería.** Viajar la tubería se refiere a sacar la tubería afuera del pozo (*tripping out* o *pulling out*) y luego volverla a bajar al mismo (*tripping in* o *run in*). Los viajes se hacen para cambiar la broca o el ensamblaje de fondo (BHA<sup>14</sup>). También cuando se llega a profundidades donde se va a sentar un revestimiento, donde se va a comenzar una operación diferente (rimar, ensanchar, limpiar etc.) y cuando se alcanza la profundidad final del pozo.

Los viajes de limpieza (*wiper trips*) se realizan para limpiar el hueco cuando la sección sin revestimiento se ha hecho muy larga, con el fin de asegurar que no hay puntos apretados, *Shale* derrumbado, etc. Un determinado número de tubos se sacan y después se vuelven a bajar a fondo para reanudar la perforación. Algunas veces se saca hasta la zapata de revestimiento inmediatamente anterior y luego se vuelve a bajar a fondo.

La principal preocupación operacional cuando se saca tubería es evitar influjos al pozo que puedan resultar en una patada de pozo. Esto podría ocurrir por una reducción de la presión hidrostática que resultaría de no mantener el nivel del lodo en el anular o por causar excesivas presiones de suaveo.

**2.2.2.5 Registros (*Logging*).** Después de que cada sección del pozo se perfora, antes de bajar el revestimiento, y cuando se ha alcanzado la profundidad total de un pozo, se toman una serie de registros (*Wireline Logs*) con el fin de obtener información para la evaluación de la formación y condición del hueco.

Varias herramientas eléctricas, o sondas, se pueden conectar juntas y bajar dentro del pozo en una unidad de cable especialmente diseñada.

---

<sup>14</sup> BHA: Bottom Hole Assembly

Varios tipos comunes de registros se describen en el capítulo anterior.

**2.2.2.6 Corrida de Revestimiento.** Determinada la calidad y propiedades del pozo, se decide si se corre revestimiento y se cementa este. La corrida de revestimiento se hace luego de bajar la broca, circular el pozo y acondicionarlo, generalmente se varían las propiedades del lodo para permitir que el revestimiento llegue a fondo sin generar presiones que puedan alterar las paredes.

Una vez el revestimiento esté en fondo se procede a circular el pozo para retirar los cortes y homogenizar el lodo para el trabajo de cementación. Se cementa en su sitio para proporcionar soporte adicional y sello de presión al pozo.

El revestimiento tiene funciones como:

- Evitar que las formaciones se derrumben dentro del pozo.
  - Aislar formaciones inestables o con problemas
  - Proporcionar mayor tolerancia en caso de una patada
- a) **Tubo conductor:** Es una sarta corta instalada para proteger la superficie de la erosión por el fluido de perforación. Permite que el lodo pueda tener un nivel suficiente para que pueda regresar a los tanques y evitar el desgaste alrededor de la base del taladro, Cuando se esperan arenas superficiales con gas, este puede servir de conexión para las preventoras.
- b) **Revestimiento de Superficie:** Se instala para proteger las formaciones de agua dulce y evitar que las formaciones sueltas se derrumben dentro del pozo. También sirve de anclaje a la BOP para controlar problemas con zonas de presión anormal. El revestimiento debe ser lo suficientemente

resistente para soportar la BOP, y capaz de resistir presiones de gas o fluidos que puedan encontrarse cuando la perforación vaya a mayor profundidad que este revestimiento.

- c) **Revestimiento Intermedio:** Se usa principalmente para proteger el pozo contra pérdidas de circulación. Se instala para sellar zonas frágiles que puedan fallar cuando se necesite un peso de lodo más alto para controlar una zona con presiones de formación mayor cuando el pozo sea profundizada.

También puede ser instalado después de zonas de alta presión, de forma que se pueda usar un lodo más liviano cuando se reanude la perforación.

**2.2.2.7 Cementación.** La cementación es un proceso de mezcla y desplazamiento de una lechada (cemento seco mezclado con agua y aditivos) dentro del espacio anular entre el revestimiento y el hueco abierto.

Al unir el revestimiento a la formación, la cementación sirve a varios propósitos muy importantes:

- Protege la formación productiva.
- Ayuda a controlar reventones provenientes de zonas sobre-presionadas.
- Sella zonas problemáticas o de pérdida de circulación antes de continuar la perforación
- Ayuda a soportar el revestimiento
- Previene la corrosión del revestimiento

Al prepararse para la cementación, se instala la cabeza de cementación en la junta superior del revestimiento. Se conecta una línea de descarga desde la

bomba de cemento hasta la cabeza de cementación. Se dispone en la cabeza de cementación un tapón limpiador de fondo (*bottom wiper plug*) y el tapón limpiador superior (*top wiper plug*).

A medida que la lechada descargada por la bomba va llegando a la cabeza de cementación, el tapón de fondo va bajando por el revestimiento delante de la lechada. Una vez que el volumen de cemento ha sido bombeado, se extrae un pasador retenedor para dejar salir al tapón superior de la cabeza de cementación.

Los tapones y el cemento son bombeados al fondo del revestimiento usando las bombas de lodo del taladro. El tapón de fondo sienta sobre el collar flotador. El lodo continúa siendo bombeado con el fin de desplazar el cemento, el cual pasa por la válvula abierta en el collar flotador, saliendo de la zapata y entrando al anular. Mientras tanto el revestimiento es movido hacia arriba y hacia abajo y / o rotado para ayudar a desplazar el lodo.

Cuando se ha desplazado todo el cemento fuera del revestimiento, el tapón superior se sienta sobre el tapón inferior que ha sido retenido en el collar flotador. En este punto, se incrementa la presión en la bomba dado que el lodo ya no puede pasar más allá del tapón. La bomba es detenida inmediatamente y se descarga la presión alcanzada. Con la presión ya descargada del revestimiento, se cierra la válvula en el collar flotador para impedir que el cemento vuelva a introducirse dentro del revestimiento.

**2.2.3 Fluidos de perforación.** El Aspecto más importante a tener en cuenta con los fluidos de perforación es reducir los riesgos de contaminación ambiental asociados a la naturaleza y al manejo de este elemento.

**2.2.3.1 Bombas y tanques de lodos.** Estos equipos deben ser instalados sobre superficies endurecidas o impermeabilizadas que faciliten el lavado y proteja de aguas freáticas. La zona debe estar rodeada de un canal perimetral que recoja los residuos del área y que aisle de las áreas aledañas con el fin de evitar el incremento de los desechos a manejar o su complejidad. Este canal va directo a una trampa de grasas.

**2.2.3.2 Manejo del fluido.** El avance tecnológico para el manejo ambiental y operacional de los lodos determina que el método de utilización de sistemas cerrados (con recirculación de fluidos) deberá reemplazar a las piscinas de recolección de lodos de desecho. De tal manera que el proceso de tratamiento de los fluidos podrá confinarse en su totalidad, preservando las condiciones del medio circundante. El nivel de exigencia para la aplicación de sistemas cerrados depende también del tipo de lodo a aplicar y de la sensibilidad del entorno.

**2.2.4 Gestión de residuos.** La Gestión de Residuos es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

Se deberán prever acciones para retener en la fuente aquellos residuos que sean susceptibles de controlar de esta manera, en condiciones técnicas y económicas aceptables para el proyecto. La retención en la fuente puede enfocarse hacia la eliminación del residuo, la reducción de la cantidad generada, o al mejoramiento de la calidad a través de la eliminación o reducción de componentes peligrosos del material.

El mejoramiento de la calidad durante el manejo y el concepto de disposición final adecuada, obligan a que haya segregación en la fuente de los residuos peligrosos y de los no peligrosos.

Las prácticas del reciclaje y la recuperación debieran implementarse cuando se tengan las condiciones necesarias para su desarrollo, como son la existencia de un mercado cierto para los materiales reciclados o recuperados y el compromiso de la empresa operadora.

Adicional a lo anterior se debe tener en cuenta la normatividad nacional vigente relacionada con la gestión de residuos. En Colombia el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos con el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en el cual se listan los residuos o desechos peligrosos por procesos o actividades, por corrientes de residuos y por sus características de peligrosidad. En la Tabla 2 se presenta una relación de normas aplicables a la gestión de residuos.

**Tabla 2.** Normatividad para la gestión de residuos

RESIDUOS	NORMAS CLAVES	MARCO LEGAL
No-Peligrosos	Ley 09 de 1979 Código Sanitario Nacional	<p>No se podrá efectuar en las vías públicas la separación y clasificación de las basuras, la empresa deberá contar con un sistema que permita su manejo, almacenamiento temporal y disposición en los sitios designados por la autoridad competente</p> <p>Prohíbe utilizar el sistema de quemas al aire libre como método de eliminación de basuras, sin previa autorización de la autoridad competente</p>

RESIDUOS	NORMAS CLAVES	MARCO LEGAL
	Decreto 2811 de 1974 - Código de Recursos Naturales	Fija criterios generales para el manejo de residuos, desechos, basuras y desperdicios que deben ser tenidos en cuenta por la empresa dentro del marco de su gestión ambiental
	Decreto 1713 de 2002 - Residuos Sólidos	Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos
	Decreto 1505 de 2003 - Modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002 - En relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos	Establece reglas para planes de gestión integral de residuos sólidos
	Decreto 1140 de 2003 - Modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002 - en relación con el tema de unidades de almacenamiento	Establece reglas para las unidades de almacenamiento de residuos
	Decreto 838 - Disposición Final de residuos sólidos	Modifica el Decreto 1713 sobre disposición final de residuos sólidos
	Resolución 541 - Disposición de escombros	por medio de la cual se reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación
Peligrosos	Ley 09 de 1979 Código Sanitario Nacional	Quienes produzcan basuras especiales, en los términos que señale la autoridad competente, serán responsables de su recolección, transporte y disposición Final  Se permite la contratación de un tercero para la disposición de los residuos peligrosos

<b>RESIDUOS</b>	<b>NORMAS CLAVES</b>	<b>MARCO LEGAL</b>
	Ley 430 de 1998 - Residuos Peligrosos	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos
	Resolución 2309 de 1986 - Residuos Especiales - Basuras	Establece criterios para identificar residuos y condiciones para su manejo
	Decreto 4741 de 2005 - Residuos Peligrosos	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral
	Resolución 1402 - Residuos Peligrosos	Por el cual se desarrolla parcialmente el decreto 4741 en materia de residuos o desechos Peligrosos
	Decreto 1609 - Transporte de Mercancías Peligrosas	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera
	Resolución 0058 de 2002 - Incineración de Residuos	Por la cual se establecen normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos
Peligrosos - Aceites	Decreto 1594 del 94 Usos del Agua y Residuos Líquidos	Los usuarios que exploren, exploten, manufacturen, refinan, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias nocivas para la salud y para los recursos hidrobiológicos, deberán estar provistos de un plan de contingencia para la prevención y control de derrames, el cual deberán contar con la aprobación de la EMAR y el Ministerio de Salud o su entidad delegada
	Decreto 2190 de 1995– Plan Nacional de Contingencias	Por el cual se ordena la elaboración y desarrollo del Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres

RESIDUOS	NORMAS CLAVES	MARCO LEGAL
	Resolución 415 de 1998 – Aceites Usados	Establece las condiciones para la disposición de Aceites Usados

**2.2.4.1 Residuos sólidos.** Se deben establecer criterios para la gestión de residuos sólidos propios de la actividad de perforación teniendo en cuenta prevenir o mitigar los siguientes aspectos:

- Uso ineficiente de los recursos naturales, que lleve a su agotamiento
- Contaminación del suelo
- Deterioro de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, causadas por la disposición de los residuos sólidos
- Daño a los recursos naturales asociados al suelo, como consecuencia de los factores de deterioro mencionados.

**a) Residuos sólidos típicos de la actividad de perforación**

*Lodos:* Residuos sólidos de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, pozos sépticos, etc., con alto contenido de materia orgánica e importante carga bacteriana.

*Suelos contaminados:* Tierra contaminada por derrames de hidrocarburos o de productos químicos utilizados en la operación.

*Chatarra:* Partes y piezas de equipos, tuberías, láminas, entre otros, casi siempre contaminadas con aceite, grasa mecánica o productos químicos.

*Canecas:* Tambores metálicos contaminados con productos químicos o con lubricantes.

*Empaques, envases y embalajes:* Materiales diversos (metal, papel, cartón, plástico, madera, etc.) asociados a la presentación de los insumos y otras compras.

*Baterías y Maquinaria:* Contienen ácido diluido y se fabrican con láminas de plomo.

*Baterías secas:* Utilizadas en equipos de comunicación o en aparatos electrónicos. Algunas contienen metales pesados.

*Basuras domésticas:* Residuos asociados a la actividad de tipo doméstico (viviendas, cafeterías, casinos), y al funcionamiento de oficinas.

*Filtros:* De aire, combustible o aceite, utilizados por los vehículos y algunos equipos industriales.

*Textiles contaminados con hidrocarburos:* Guantes, tableros, controles, balastos, etc. Algunos de estos materiales son reciclables o recuperables.

*Partes eléctricas:* Herrajes, cable, tableros, controles, balastos, etc. Algunos de estos materiales son reciclables o recuperables.

*Cortes de perforación:* Roca extraída del subsuelo durante la perforación; contaminados con el lodo de perforación.

*Elementos de Oficina:* Papel, plástico, cartón, cartuchos de impresora, *tonners* entre otros.

*Contaminados con Hidrocarburos:* Correas, empaques, sellos, filtros.

*Grasa Mecánica:* Residuos de grasa que se producen durante el mantenimiento de equipos y maquinaria al servicio del proyecto. Se considera un residuo peligroso.

*Escombros de construcción:* Materiales de demolición o materiales de construcción no utilizables

*Elementos de Plástico:* Elementos de uso personal vasos plásticos, vajillas plásticas, bandejas, etc.

#### **b) Manejo de residuos sólidos**

Se debe buscar en primer lugar la minimización de los residuos que van a disposición final, y en segundo término la disposición adecuada de aquellos desechos que necesariamente se van a producir en la operación. Por ello se debe aplicar algunas directrices básicas durante el desarrollo de todas las actividades de un proyecto de perforación de pozos, así:

**Minimización:** Se entiende por minimización el conjunto de acciones que se aplican en un proceso productivo encaminadas a la reducción y segregación en el lugar de origen, de manera que permitan que se reduzcan las corrientes de residuos, tanto en cantidades como en peligrosidad y que como consecuencia se obtenga un resultado positivo para el medio ambiente.

Acciones específicas

- Cada compañía debe establecer un programa de minimización de los residuos, que cuente con metas definidas, el cual debe cumplir con los lineamientos y normatividad ambiental vigente.

- Diseñar un plan que permita la evaluación de los logros obtenidos y el seguimiento al programa de minimización establecido

Valoración: La valoración comprende acciones encaminadas a aprovechar los residuos, se contemplan en esta línea de acción, el reciclaje fuera del sitio origen de los residuos utilizados por terceros como materia prima y la valoración energética.

#### Acciones específicas

- Definir metas de gestión por la vía .de valorización energética y por vía reciclaje.
- Valorar los residuos peligrosos generados.
- Fomentar el uso de materias recuperadas y la activación de las bolsas de residuos
- Informar y dar a conocer las opciones de valorización de los residuos
- Promover la cultura del reciclaje
- Crear líneas para el aprovechamiento de los residuos

Eliminación del Desperdicio: En la etapa final de la adecuada gestión de un residuo cuando no se le encuentra utilidad, por lo general se le hace un tratamiento fisicoquímico, incineración, confinamiento en celdas de seguridad o depósitos controlados.

#### Acciones específicas

- Determinar cuáles son los residuos que deben ser tratados físicamente, que tipos de sistemas son los necesarios
- Determinar los lugares para el montaje de celdas de seguridad
- Determinar cuáles residuos pueden ser incinerados y analizar las condiciones actuales de las plantas incineradoras
- Confinamiento de los residuos en sitios controlados

**2.2.4.2 Residuos líquidos.** Se deben establecer criterios para la gestión de residuos líquidos propios de la actividad de perforación teniendo en cuenta prevenir o mitigar los siguientes aspectos:

- Uso ineficiente de recursos naturales, que lleve a su agotamiento.
- Problemas asociados a competencia por el uso de recursos como el agua.
- Contaminación del suelo
- Deterioro de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, causada por vertimiento de residuos líquidos y derrames o fugas de hidrocarburos y de productos químicos de diversa naturaleza utilizados en la perforación.

**a) Residuos líquidos típicos de la perforación de pozos**

*Aguas Lluvias Limpias:* Aguas lluvias libres de contaminación con hidrocarburos o productos químicos.

*Aguas Lluvias Contaminadas:* Aguas lluvias que han recibido contaminación con Hidrocarburos, químicos, etc.

*Aguas Residuales de la Perforación de Pozos:* Aguas contaminadas con hidrocarburos, químicos, sólidos, residuos del subsuelo, etc.

*Aguas Residuales Domésticas:* Aguas de servicios sanitarios, cafeterías, etc.

*Aceites Lubricantes Gastados:* Lubricantes de equipos y vehículos automotores generados por recambio.

*Aguas de Lavado:* Residuos del lavado de equipo, vehículos, pisos, áreas industriales. Tienen sólidos e hidrocarburos o grasas.

*Productos Químicos:* Químicos residuales o vencidos.

### **b) Manejo de residuos líquidos**

Para el manejo de residuos líquidos se deben establecer e implementar programas de retención en la fuente. A continuación se presentan opciones de retención en la fuente.

#### *Segregación:*

Aplicado a: Todos los residuos líquidos.

Propósito: Evita la mezcla de unos residuos con otros.

#### *Racionalización del uso:*

Aplicado a: Aguas de consumo humano; aguas de lavado de pisos; otras aguas de lavado; Aguas Industriales; Solventes/Químicos.

Propósito: Optimizar el uso mediante tecnologías y prácticas adecuadas.

#### *Procesos más Limpios:*

Aplicado a: Todas las operaciones que puedan generar impacto ambiental

Propósito: Crear programas que implementen operaciones seguras y libres de contaminación.

### **c) Aguas lluvias limpias:**

Las aguas lluvias limpias deben ser conducidas fuera de las áreas ocupadas si se generan adentro o son afluentes a éstas, mediante sistemas independientes de evacuación. Adicionalmente deberá hacerse el mejor esfuerzo para evitar su contaminación, poniendo en ejecución las medidas que se identifican en los apartes siguientes, cuando sean pertinentes.

- a. Las instalaciones deberán planificarse procurando que no obstruyan la red natural de drenaje del área donde se construyen.
- b. Para garantizar el correcto manejo de las aguas lluvias, especialmente cuando la construcción se haya hecho en zonas de ladera, se proveerán los medios para interceptar el agua sobre el perímetro de la instalación.
- c. También es obligatoria la construcción del canal interceptor alrededor del relleno sanitario (si este método de disposición está siendo utilizado) y los demás sistemas de tratamiento y disposición de residuos que se tengan instalados en el pozo.
- d. Las aguas lluvias limpias recolectadas pueden tener un sistema de manejo independiente que evite su contaminación, y ser dispuestas al ambiente en condiciones permisibles.
- e. Las áreas de trabajo en las cuales haya riesgo de derrames, fugas o escapes durante la operación o el mantenimiento deberán construirse sobre piso duro y dotarse de un canal perimetral conectado a la red general de aguas aceitosas de la instalación.
- f. La protección de las aguas lluvias exige que los almacenamientos de hidrocarburos se encuentren confinados.
- g. Los sistemas de entrega al ambiente de las aguas lluvias deberán estar provistos de estructuras de disipación de energía.

#### **d) Aguas lluvias contaminadas**

Las áreas que descargan residuos líquidos pluviales contaminados son:

- Tanques de combustible
- Planta eléctrica
- Bodega (descargas eventuales)
- Talleres
- Parqueo y lavado de equipos

- Tanques de lodo
- Taladro
- Cementadoras
- Bombas de lodo
- Zona tubería de perforación
- Zona de motores

- a. Se deben construir los canales perimetrales necesarios de acuerdo con el criterio expresado en el literal e) del numeral anterior. Estos son indispensables en patios de tanques de combustible, planta eléctrica, bodegas, talleres, tanques de lodos, motores y bombas de lodo. También alrededor de los sistemas de disposición de residuos.
- b. Todas las aguas de la locación se llevan a una trampa de grasas. Las de equipos a trampa de grasas y piscina (si las hay).
- c. Considerar la posibilidad de colocar bajo cubierta las áreas con mayor riesgo de contaminación de acuerdo con la naturaleza de las operaciones y las características de los materiales que manejan.
- d. Se deben construir cunetas de borde en zonas de parqueo y maniobra.
- e. Se debe evitar amontonar material de cualquier tipo que pueda ser arrastrado por las aguas lluvias.

#### **e) Aguas residuales domésticas**

Todo proyecto debe tener su propio sistema de manejo y tratamiento, adecuado a las necesidades.

Las instalaciones temporales, de corta duración tales como campamentos de construcción de vías y locaciones, deben estar provistas de baterías sanitarias en número suficiente para atender la población prevista en cada una.

Las aguas residuales domésticas del proyecto, en cualquier etapa de su desarrollo, se manejan a través de redes independientes. Se debe tener una red para aguas negras y otra para la conducción de aguas grises, además del sistema de aguas lluvias.

Cuando se utilicen tanques sépticos, el campo de infiltración debe localizarse teniendo en cuenta la dirección del flujo de las aguas subsuperficiales y el riesgo de contaminar las fuentes de agua. Por regla general el pozo y su campo de infiltración se debe ubicar aguas debajo de cualquier pozo o sistema de suministro de agua utilizado por el proyecto o la comunidad. Ubicándose de tal manera que el viento no lleve olores a las áreas habitadas

No se puede construir un pozo séptico sobre áreas inundables. Para evitar la entrada de aguas lluvias en el área del pozo se debe dotar de un canal interceptor alrededor de la unidad

En el caso de plantas de tratamiento el mantenimiento es el que recomienda el fabricante o el diseñador. Haciendo monitoreo a los principales parámetros operacionales (PH; Sólidos)

Para los demás sistemas (pozos; letrinas) las siguientes recomendaciones orientan acciones a seguir:

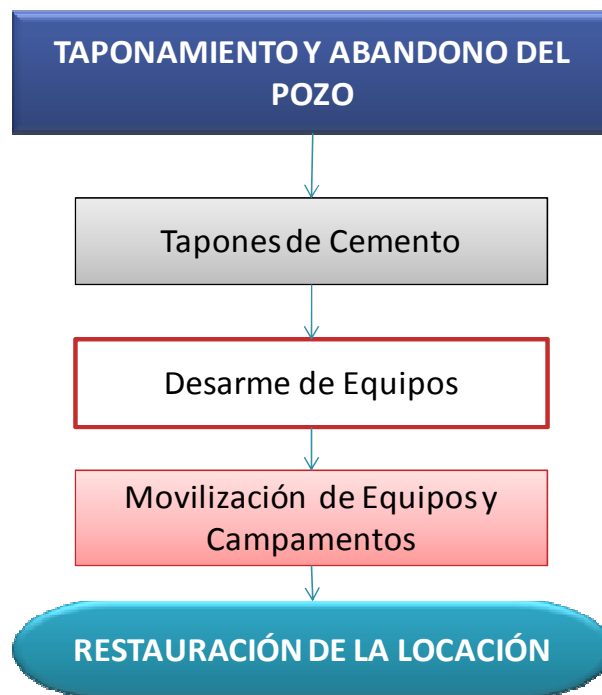
- No adicionar productos químicos o desinfectantes que inhiban la acción bacterial.
- Minimizar la entrada de aguas lluvias.
- Programar la inspección periódica del sistema para apreciar su funcionamiento y determinar las necesidades de mantenimiento.
- Realizar monitoreo al efluente, cada 15 días si la perforación toma menos de 3 meses y cada mes si la duración del proyecto es superior.

Cualquier sistema de manejo y disposición de aguas residuales, adoptado debe tener un programa de mantenimiento, adecuado a sus necesidades.

### 2.3 ETAPA DE ABANDONO

Finalmente, se realizan las actividades de desarme, desmontaje del taladro, desmantelamiento de los campamentos, clausura de los sistemas sanitarios, y recuperación y revegetalización de las áreas intervenidas.

Figura 5. Etapa de abandono y restauración



**2.3.1 Taponamiento y abandono.** En términos de Taponamiento de un pozo la normatividad colombiana la establece en la Resolución 18-1495 que: “Ningún pozo se podrá terminar en hueco abierto, salvo en casos excepcionales autorizados por el Ministerio de Minas y Energía”...“Los procedimientos para el taponamiento permanente o temporal de pozos, las pruebas de integridad que se realicen y las características de los taponos serán regulados y supervisados por el Ministerio de Minas y Energía – Dirección de Hidrocarburos”.

**2.3.2 Desarme de equipos.** Comprende la revisión, mantenimiento, desmonte y movilización de todo el equipo, elementos y herramientas utilizados durante el desarrollo de la perforación; para la cual, al igual que en la movilización, se debe prevenir y/o mitigar:

- Riesgos de seguridad vial derivados del incremento en el tráfico vehicular o de las variaciones en las especificaciones de los vehículos y de la carga movilizada.
- Deterioro de la calidad de los recursos naturales como consecuencia de la circulación de maquinaria en condiciones mecánicas deficientes; la emisión de partículas al transitar por las vías destapadas o la dispersión de materiales granulares transportados
- Afectación a la infraestructura vial causados por el tráfico de maquinaria pesada.

**2.3.3 Movilización de equipos y campamentos.** Para la movilización de maquinaria, equipos al igual que en la movilización para la instalación de equipos se debe tener en cuenta prevenir y/o mitigar:

- Riesgos de seguridad vial derivados del incremento en el tráfico vehicular o de las variaciones en las especificaciones de los vehículos y de la carga movilizada.
- Deterioro de la calidad de los recursos naturales como consecuencia de la circulación de maquinaria en condiciones mecánicas deficientes; la emisión de partículas al transitar por las vías destapadas o la dispersión de materiales granulares transportados

- Afectación a la infraestructura vial causados por el tráfico de maquinaria pesada.

**2.3.4 Restauración del área.** Un proyecto de perforación conlleva diferentes actividades, varias de ellas con carácter temporal (construcción de vías y de la localización) que requieren cerrarse en el momento oportuno (a su terminación). Otras van hasta el final del proyecto, cuando se termina la perforación.

Por ello, con el fin de garantizar que se deben tomar las medidas adecuadas y necesarias que conduzcan al control o eliminación de los pasivos ambientales que acompañan el desarrollo del proyecto, el interesado debe establecer desde el comienzo, y mantener durante su ejecución, un plan de restauración y abandono. Dicho plan estará conformado por las siguientes actividades principales:

- a) Para cada etapa del proyecto: el desmantelamiento de las facilidades (temporales o permanentes) instaladas. Se incluyen en este concepto los campamentos, talleres, bodegas, las captaciones de agua y demás servicios, etc.
- b) La limpieza final de las áreas ocupadas por dichas facilidades, y la disposición de residuos generados por esta operación.
- c) El saneamiento de los pasivos ambientales, derivados de la construcción y la operación. Se incluyen las áreas afectadas por el proyecto en aquellos casos en que ha habido modificaciones, imputables a la ejecución, de las condiciones ambientales prevalentes, los sistemas de disposición

de residuos, los recursos naturales degradados (en su calidad) por la intervención, etc.

- d) La evacuación y disposición de los residuos especiales acumulados y almacenados temporalmente en el sitio o en otras áreas autorizadas, y los recuperados durante el desmantelamiento.

### **3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS SIGNIFICATIVOS AMBIENTALES, DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA PERFORACIÓN DE UN POZO ESTRATIGRÁFICO TIPO *SLIM HOLE* (CASO BASE: POZO ANH-PATÍA-29-ST-S)**

De acuerdo con las actividades descritas en el capítulo anterior y con la normatividad nacional vigente, se analizaron, se identificaron y se valoraron los impactos ambientales del pozo ANH-PATÍA-29-ST-S. Así mismo, se elaboró el diagnóstico de condiciones de trabajo (Panorama de factores de riesgos).

En este sentido, en el presente capítulo se presenta:

- Normatividad vigente
- Análisis e identificación de impactos ambientales
- Valoración de impactos ambientales
- Identificación y evaluación de factores de riesgo (Panorama de factores de riesgos)

#### **3.1 NORMATIVIDAD VIGENTE**

La gestión ambiental en seguridad industrial y salud ocupacional tienen como fundamento la constitución política colombiana y la legislación aplicable, estableciéndose un marco normativo a cumplir. A continuación se presenta el marco legal que aplica en estas áreas.

**3.1.1 Gestión Ambiental.** El marco actual de la Legislación Ambiental Colombiana que está dada principalmente en la ley 99 de 1993 como marco estructurante de la materia apoyado en algunas normas como el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y del Ambiente que no han sido derogados en su totalidad.

Fundamentos de la Política Ambiental Colombiana:

- Desarrollo sostenible (principios de Rio)
- Biodiversidad patrimonio nacional de interés universal
- Política de población derecho a una vida saludable productiva y armonía con la naturaleza
- Protección especial a páramos sub-páramos y recarga de acuíferos.
- Prioridad del consumo humano sobre todo lo demás en el recurso hídrico.
- Precaución y certeza científica.
- Contabilidad ambiental y uso de instrumentos económicos.
- Protección al paisaje.
- Prevención de desastres prioridad y de obligatorio cumplimiento.
- Acción Ambiental en cabeza del Estado, particulares, ONGs<sup>15</sup> y sector privado
- EIA<sup>16</sup> primer elemento de toma de decisiones de proyectos obras o actividades de significativo impacto.
- El marco ambiental es democrático, descentralizado y participativo.
- Existe un SINA<sup>17</sup> que definen la actuación de relación mutua entre Estado y Sociedad Civil
- La estructuración del sector ambiental tiene como base el manejo integral del medio ambiente y la relación con los procesos de planificación económica social y física

---

<sup>15</sup> ONGs: Son organizaciones privadas, sin fines de lucro

<sup>16</sup> EIA: Evaluación de Impacto Ambiental

<sup>17</sup> SINA: Sistema Nacional Ambiental

**SINA:** Conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios ambientales que están dados por la Constitución Nacional.

**MAVDT<sup>18</sup>:** Entidad encargada de formular, dirigir y coordinar las políticas, regulaciones, planes y programas en materia ambiental, habitacional integral de desarrollo y ordenamiento territorial y de agua potable y saneamiento básico.

**CARs<sup>19</sup>:** Son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica . Las CAR´s están dotadas de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica. Son encargadas por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del MAVDT

En la Tabla 3. Se presenta un marco normativo ambiental que se debe tener presente en un proyecto de perforación.

**Tabla 3.** Marco normativo ambiental para un proyecto de perforación

<b>NORMATIVIDAD AMBIENTAL</b>	
<b>NORMA</b>	<b>DISPOSICIONES</b>
Ley 23 de 1973	Por la cual se conceden facultades extraordinarias al presidente de la república para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones
Código 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente

<sup>18</sup> MAVDT: Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial

<sup>19</sup> CARs: Corporaciones Autónomas Regionales

<b>NORMATIVIDAD AMBIENTAL</b>	
<b>NORMA</b>	<b>DISPOSICIONES</b>
Ley 9 de 1979	Código Sanitario Nacional
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones
Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
Ley 388 DE 1997	Por la cual se modifica la ley 9 de 1999, y la ley 3 de 1991 y se dictan otras disposiciones
Ley 697 de 2001	Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones
Decreto 1541 de 1978	Reglamentación de las aguas
Decreto 002 de 1982	Calidad del aire
Decreto 1594 de 1984	Por el cual se reglamenta el uso del agua y residuos líquidos
Decreto 948 de 1995	Reglamento de protección y control de la calidad del aire
Decreto 2107 de 1995	Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire
Decreto 1791 de 1996	Aprovechamiento Forestal
Decreto 903 de 1998	Quemas Abiertas
Decreto 1504 de 1998	Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial
Decreto 1713 de 2002	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811
Decreto 838 de 2005	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2820 de 2010	Por el cual se reglamenta el Título VII de la ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales

<b>NORMATIVIDAD AMBIENTAL</b>	
<b>NORMA</b>	<b>DISPOSICIONES</b>
Resolución 160 de 1996	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por las fuentes móviles con motor a gasolina y diesel.
Resolución 1074 de 1997	Por la cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos
Resolución 619 de 1997	Factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisiones
Resolución 0068 de 2002	Por la cual se establece el procedimiento para los permisos de estudio con fines de investigación científica en diversidad biológica y se adoptan otras determinaciones
Resolución 1151 de 2002	Por la cual se adopta el Certificado Unico de Emisión de Gases Vehiculares
Resolución 601 de 2006	Norma de calidad del aire o nivel de inmisión fija
Resolución 627 de 2006	Norma Nacional de Ruido
Resolución 1256 de 2006	Por la cual se acogen los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos y se adoptan otras determinaciones
Resolución 909 de 2008	Normas y Estándares de emisión admisibles por fuentes fijas
Resolución 910 de 2008	Niveles permisibles de emisión por fuentes móviles terrestres

**3.1.2 Seguridad industrial y salud ocupacional.** La salud ocupacional tiene como campo propio la protección de la salud del trabajador, esta protección se encuentra inicialmente reconocida en el artículo 81 de la Ley novena de 1.979, en la cual se señala la salud como una condición indispensable para el desarrollo socioeconómico del país.

Las normas de salud ocupacional han mantenido un constante cambio con el fin de suplir las nuevas exigencias que surgen en materia laboral y es relativamente nueva en el lenguaje jurídico colombiano, aunque desde hace mucho tiempo se ha reglamentado lo referente a la salud de los trabajadores.

En Colombia se han expedido varias leyes desde 1.950 y hasta la fecha; algunas de estas normas se presentan en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Normatividad en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

<b>NORMATIVIDAD SISO</b>	
<b>NORMA</b>	<b>DISPOSICIONES</b>
Ley 9 de 1979	Código Sanitario Nacional - Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones
Ley 11 de 1984	Por la cual se reforman algunas normas de los Códigos Sustantivo y procesal del Trabajo
Ley 100 de 1993	Por la se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones.
ley 55 de 1993	Por medio de la cual se aprueba el "convenio número 170 y la recomendación número 177 sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la conferencia general de la OIT, ginebra, 1990.
Ley 378 de 1997	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 161, sobre los servicios de salud en el trabajo" adoptado por la 71 Reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo, OIT, Ginebra, 1985.
Ley 776 de 2002	Por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de Riesgos Profesionales
Ley 769 de 2002	Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.
Ley 797 de 2003	Por la cual se reforman algunas disposiciones del sistema general de pensiones previsto en la Ley 100
Ley 1010 de 2006	Por medio de la cual se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo
Circular 002 de 1996	Obligatoriedad de inscripción de empresas de alto riesgo cuya actividad sea nivel 4 o 5
Circular 001 de 2003	Vigilancia y control para la afiliación promoción y prevención en riesgos profesionales
Circular Unificada 2004	Unificar las instituciones para la vigilancia, control y administración del sistema general de riesgos profesionales
Código Sustantivo del Trabajo	
Decreto 614 de 1984	Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país
Decreto 919 de 1989	Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones

<b>NORMATIVIDAD SISO</b>	
<b>NORMA</b>	<b>DISPOSICIONES</b>
Decreto 1542 de 1994	Reglamenta la integración y funcionamiento del comité nacional de salud ocupacional
Decreto 1281 de 1994	Reglamenta las actividades de alto riesgo
Decreto 1771 de 1994	Reglamenta los reembolsos por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales
Decreto 1831 de 1994	Expide la tabla de clasificación de actividades económicas para el sistema general de riesgos profesionales
Decreto 1295 de 1994	Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales
Decreto 1834 de 1994	Por el cual se reglamenta el funcionamiento de del consejo nacional de riesgos profesionales
Decreto 1530 de 1996	Reglamenta parcialmente la ley 100 de 1993 y el Decreto 1295 de 1994
Decreto 806 de 1998	Por el cual se reglamenta la afiliación al Régimen de Seguridad Social en Salud y la prestación de los beneficios del servicio público esencial de Seguridad Social en Salud y como servicio de interés general, en todo el territorio nacional.
Decreto 873 de 2001	Por el cual se promulga el "Convenio número 161 sobre los Servicios de Salud en el Trabajo", adoptado por la 71ª Reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo, OIT, Ginebra, 1985.
Decreto 2200 de 2005	Por el cual se reglamenta el servicio farmacéutico y se dictan otras disposiciones
Decreto 1637 de 2006	Por el cual se dictan unas disposiciones para la organización y funcionamiento del Registro Unico de Afiliados al Sistema de la Protección Social
Decreto 1931 de 2006	Por medio del cual se establecen las fechas de obligatoriedad del uso de la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes y se modifica parcialmente el Decreto 1465 de 2005.
Decreto 1670 de 2007	Por medio del cual se ajustan las fechas para el pago de aportes al sistema de la protección social y para la obligatoriedad del uso de la planilla integrada de liquidación de aportes.
Resolución 2400 de 1979	Conocida como el "Estatuto General de Seguridad" trata de disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo

<b>NORMATIVIDAD SISO</b>	
<b>NORMA</b>	<b>DISPOSICIONES</b>
Resolución 2013 de 1986	Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial en los lugares de trabajo (Actualmente Comité Paritario de Salud Ocupacional)
Resolución 1016 de 1989	Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país
Resolución 1792 de 1990	Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido
Resolución número 1075 de 1992	Por la cual se reglamentan actividades en materia de salud ocupacional
Resolución 156 de 2005	Por la cual se adoptan los formatos de informe de accidente de trabajo y enfermedad profesional
Resolución 2346 de 2007	Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.

### **3.2 ANÁLISIS DE RIESGOS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Cualquier labor que se desarrolla al servicio de un contrato genera situaciones de riesgo, tanto para los trabajadores como para las instalaciones y el ambiente. El punto de partida para mitigar y/o valorar estos riesgos es la identificación de los mismos.

La siguiente metodología es la usada en la Industria Colombiana del Petróleo por la empresa Consultores y Medio Ambiente Ltda.

**3.2.1 Metodología para la identificación y valoración de impactos ambientales.** En el desarrollo diario de las labores existen actividades que pueden generar aspectos e impactos ambientales sobre los cuales se pueden ejercer control con el fin de disminuir cualquier impacto significativo al ambiente.

Los impactos pueden ser positivos o negativos, progresivos o permanentes y a veces hasta irreversibles. A continuación se presenta la descripción de una metodología para la Identificación y Evaluación de impactos ambientales.

**3.2.1.1 Valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos.** Existen varios métodos que permiten evaluar los impactos producidos por alguna actividad sobre el medio ambiente. Estos pueden ser de carácter general o específico, cualitativo o cuantitativo, estático o dinámico. El método cualitativo empleado con mayor frecuencia en la valoración de impactos ambientales es el de las matrices causa-efecto.

Una matriz causa-efecto es un cuadro de doble entrada, en el que las actividades del proyecto se disponen en forma de columnas, mientras que los factores ambientales aparecen desplegados en forma de renglones

**Efecto:** Proceso físico, biótico, social, económico o cultural que puede ser activado, suspendido o modificado por una determinada acción del proyecto y que puede producir cambios o alteraciones en las relaciones procesos que gobiernan la dinámica de los ecosistemas

**Impacto:** Es el cambio neto o efecto final que se produce sobre alguno de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto. Según el decreto 2820 de 2010, es cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

## **I. Calificación cualitativa**

La calificación cualitativa se realiza utilizando como único criterio el carácter del impacto.

Carácter: Define el sentido del cambio producido por una acción del proyecto sobre el ambiente. Puede ser positivo cuando el impacto produce un efecto benéfico o negativo cuando el impacto produce un efecto perjudicial para el componente analizado.

## **II. Calificación cuantitativa**

La calificación cuantitativa de los impactos, denominada Índice de Importancia Ambiental (I.I.A), se obtiene al descomponer el impacto en sus factores característicos a saber: Probabilidad, Gravedad, Cobertura, Grado de recuperación, Duración y Desarrollo, como elementos que con su interacción determinan la calificación del impacto.

La cuantificación se realiza con el fin de transformar una opinión subjetiva, basada en la caracterización ambiental y la experiencia del consultor, en un número que permita interrelacionar factores como los descritos y obtener una medida relativa de la gravedad del impacto considerado.

El principal objetivo de la calificación es jerarquizar y evaluar los impactos negativos para definir las prioridades en cuanto al manejo ambiental, por esta razón los impactos de carácter positivo no se califican, sólo se enunciarán. A continuación se describen cada uno de los factores necesarios para determinar el Índice de Importancia Ambiental:

### **- Probabilidad de Ocurrencia (Pr)**

Califica el grado de certeza de que el impacto pueda generarse a causa de la actividad analizada (Tabla 5).

**Tabla 5.** Rasgos de probabilidad

<b>RANGO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
Cierto	Certeza absoluta de ocurrencia del impacto	1,0
Muy probable	Pese a que no hay una certeza absoluta de que se presente el impacto, existe un alto riesgo de ocurrencia.	0,9
Probable	Existe el riesgo de que se genere el impacto	0,7
Poco probable	El riesgo de que se presente el impacto es mínimo.	0,5

**Fuente:** Consultores y Medio Ambiente Ltda.

- **Cobertura (Cob)**

La Cobertura establece los límites espaciales de las consecuencias de los impactos (Tabla 6).

**Tabla 6.** Rangos de cobertura

<b>RANGO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
Regional	Cuando el impacto supera los límites del área de influencia directa del proyecto.	10
Local	Cuando el impacto se presenta dentro del área de influencia directa del proyecto, pero en un área amplia.	8
Puntual	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado en el medio, es decir en un espacio muy reducido dentro del área de influencia directa.	6

**Fuente:** Consultores y Medio Ambiente Ltda.

- **Gravedad (Gr)**

Es el grado de incidencia del impacto sobre el medio ambiente (Tabla 7).

**Tabla 7.** Rangos de gravedad

<b>RANGO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
Muy Alta	Cuando las consecuencias del impacto afectan gravemente al medio ambiente, al medio social o interviene en sus procesos fundamentales de desarrollo.	10
Alta	Cuando las consecuencias del impacto generan un deterioro del medio ambiente, la comunidad o de algunos de sus factores.	8
Media	Cuando las consecuencias del impacto generan una alteración moderada del medio ambiente, del medio social o de algunos de sus factores	6
Insignificante	Cuando las consecuencias del impacto generan una modificación mínima sobre el medio ambiente o el medio social.	4

**Fuente:** Consultores y Medio Ambiente Ltda.

- **Grado de Recuperación (G.Rec)**

Define si los cambios generados sobre el medio pueden ser asimilados por el mismo debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio o a la introducción de medidas correctoras (Tabla 8).

**Tabla 8.** Rangos de grado de recuperación

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Irreversible e irrecuperable	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales o entrópicos a las condiciones iniciales previas a la acción que generó la alteración.	100
Irreversible y recuperable	Imposibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones iniciales, aunque mediante la intervención humana la alteración puede disminuirse o eliminarse.	70
Reversible a largo plazo	Posibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones iniciales previas a la acción que generó la alteración, en un plazo superior a un año.	50
Reversible a corto plazo	Posibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones iniciales previas a la acción que generó la alteración, en un plazo inferior a un año.	30

**Fuente:** Consultores y Medio Ambiente Ltda.

- **Duración (Dur)**

Se refiere al tiempo que permanece activo el aspecto generador del impacto (Tabla 9).

**Tabla 9.** Rangos de duración

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Permanente	Cuando la permanencia del aspecto generador de la alteración es superior al 80% del tiempo total del proyecto.	100
Temporal	Cuando el aspecto generador del impacto permanece activo del 20 al 80% del tiempo	70

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
	total del proyecto.	
Corta duración	Cuando la permanencia del aspecto generador de la alteración es inferior al 20% del tiempo total del proyecto.	30

**Fuente:** Consultores y Medio Ambiente Ltda.

- **Desarrollo (De)**

Se refiere al tiempo que transcurre entre la acción o aspecto generador y la manifestación del impacto con todas sus consecuencias (Tabla 10).

**Tabla 10.** Rangos de desarrollo

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Inmediato	El tiempo transcurrido entre el inicio de la acción y la manifestación del impacto es despreciable	100
Corto Plazo	Aquel cuyo efecto se manifiesta en un periodo de tiempo inferior a 2 meses desde el inicio de la actividad que lo provoca.	70
Largo Plazo	Aquel cuyo efecto se manifiesta en un periodo de tiempo superior a 2 meses desde el inicio de la actividad que lo provoca.	30

**Fuente:** Consultores y Medio Ambiente Ltda.

- **Índice de importancia ambiental (I.I.A)**

Es el resultado que se obtiene al integrar las anteriores variables mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$IIA = Pr * [(Co * Gr) * 0,6 + (Rec) * 0,2 + Du * 0,1 + De * 0,1]$$

La calificación obtenida puede oscilar entre 10 y 100, y de acuerdo con este resultado el impacto se clasifica según la Tabla 11.

**Tabla 11.** Criterios de importancia ambiental

IMPORTANCIA AMBIENTAL	CALIFICACIÓN	COLOR
Alta	80-100	
Media Alta	60-79	
Media	40-59	
Baja	< 40	

**Fuente:** Consultores y Medio Ambiente Ltda.

**3.2.2 Identificación de impactos ambientales (Caso Base).** Este análisis presenta la identificación y posterior valoración de los posibles impactos ambientales físicos-bióticos que se pueden presentar por las actividades propias del proyecto de perforación de pozos estratigráficos tipo *Slim Hole* en la cuenca Cauca-Patía, caso base pozo ANH-Patía 29 – ST – S.

Consideraciones para la valoración de impactos:

- El proyecto hace referencia a la perforación del pozo ANH – PATÍA 29 – ST – S, localizado en el valle del Patía, en la cuenca Cauca-Patía, en las coordenadas planas con *Datum* Magna Sirgas y origen Bogotá **N:** 710.687 **E:** 658.061. La plataforma del pozo se construyó en jurisdicción de la vereda La Barca, en cercanías del casco urbano del municipio El Bordo, departamento del Cauca.

- El uso del suelo predominante corresponde a zonas Agraria y/o pecuaria, con presencia de cobertura vegetal de pastos
- Durante el recorrido para el acceso al pozo, la maquinaria y equipos deberán transitar por la vía panamericana, tomar el desvío que va al municipio de balboa (3 km aproximadamente), vía pavimentada sobre la cual, al margen derecho, se localiza el pozo.
- Durante las actividades de construcción y perforación del pozo ANH – PATÍA 29 – ST – S, la captación de agua se realizará sobre la quebrada la Chichi, así mismo, se autoriza el vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales generadas durante el desarrollo de las actividades de perforación del pozo, por vertimiento a cuerpo directo sobre el Rio Guachicono o Dos Ríos.
- Durante las obras civiles, tales como la construcción de la plataforma de perforación, laborará mano de obra no calificada contratada en la vereda que conforma el área de influencia directa (La Barca), al igual que en el desarrollo de las labores de perforación; por lo tanto pernoctarán en sus propias viviendas. El personal profesional y técnico (de base) pernoctará en el pozo y se alojará en campamentos tipo contenedor. para el personal técnico (flotante) se hará uso de la infraestructura hotelera del casco urbano del corregimiento El Estrecho.
- Para la perforación de los pozos exploratorios se utilizarán lodos poliméricos base agua, que están compuestos por agua fresca como corriente, base con arcilla y material pesante en suspensión y aditivos químicos que garantizan el buen desempeño del fluido en sus funciones.

En la Tabla 12 se observa la matriz de evaluación de impactos ambientales para las diferentes fases definidas para el proyecto de perforación del pozo

estratigráfico tipo *Slim Hole* ANH – PATÍA 29 – ST – S (Anexo 4. Matriz de Valoración de Impactos Ambientales – Carpeta “ANEXOS”).



### 3.2.3 Valoración de impactos ambientales del proyecto (Caso Base).

Teniendo en cuenta la descripción de las diferentes etapas del proyecto, se identificaron los posibles impactos ambientales que pueden resultar por su ejecución.

Para identificar los aspectos ambientales se utilizó la secuencia ETAPA–ASPECTO–IMPACTO de acuerdo con las siguientes definiciones:

**Etapa:** Se denomina así a cada una de las fases que agrupan las actividades requeridas para la construcción o puesta en operación de las diferentes obras del proyecto. Para la definición de las etapas se tiene en cuenta la secuencia u orden de aparición de cada actividad.

**Aspecto:** Proceso que es activado suspendido o modificado por cada una de las etapas del proyecto y que al interactuar con el medio ambiente puede generar un impacto sobre el componente físico-biológico.

**Impacto:** Es el cambio benéfico o perjudicial sobre el medio ambiente biofísico, generado por los aspectos propios del proyecto.

*Nota: La identificación de los aspectos e impactos se llevó a cabo sin tener en cuenta ninguna medida de prevención, protección, mitigación, recuperación o compensación del impacto probable. Esto con el fin de evaluar los impactos desde una misma base teórica y conceptual.*

En la Tabla 13 se presenta la relación de los impactos identificados y valorados para el caso de la perforación del pozo estratigráfico tipo *Slim Hole* ANH – PATÍA 29 – ST – S (Anexo 5 - Carpeta “ANEXOS”).

**Tabla 13.** Matriz de valoración de impactos ambientales

ETAPA		Carácter	Pr	Gr	Cob	G.Rec	Dur	De	IIA	Importancia Ambiental
		N o P	0,5 - 1,0	04 - 10	06 - 10	50 - 100	30 - 100	30 - 100		
<b>CONSTRUCCIÓN Y/O ADECUACIÓN DE ACCESO Y PLATAFORMA DE PERFORACIÓN</b>										
ASPECTO	IMPACTO									
<b>Movilización de Maquinaria</b>	Emisiones Contaminantes Aéreas	N	0,5	4	6	30	30	100	17	BAJA
	Alteración de la Calidad del Aire	N	0,5	4	6	30	30	100	17	BAJA
	Alteración de los niveles sonoros previos	N	0,7	6	10	30	30	100	39	BAJA
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	N	1,0	6	8	30	30	100	48	MEDIA
	Movimiento adicional de vehículos	N	1,0	6	10	30	30	100	55	MEDIA
<b>Brechas y Accesos</b>	Cambios en la forma del Terreno	N	0,5	4	6	30	30	100	17	BAJA
	Remoción de cobertura vegetal	N	0,9	6	6	30	30	100	37	BAJA
	Cambio de la vista escénica o panorama paisajístico	N	0,7	8	8	30	30	100	40	MEDIA
<b>Desmonte y Descapote</b>	Alteración de los niveles sonoros previos	N	0,7	6	10	30	30	100	39	BAJA
	Activación de procesos erosivos	N	0,9	8	8	30	30	70	49	MEDIA
	Perdida de la capa orgánica del suelo	N	0,9	8	6	30	30	100	43	MEDIA
	Impacto sobre terrenos Agrarios	N	0,9	6	8	30	30	100	43	MEDIA
	Efectos que impidan determinados usos del terreno a largo plazo	N	0,5	4	6	30	30	100	17	BAJA
	Reducción en la extensión de algún cultivo agrícola	N	0,5	4	8	30	30	100	19	BAJA
	Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de planta (incluyendo árboles, arbustos, etc.)	N	0,5	4	6	30	30	100	17	BAJA
	Remoción de cobertura vegetal	N	1,0	8	8	30	30	100	57	MEDIA
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	N	0,7	4	6	50	30	100	26	BAJA
	Cambios en los actuales hábitat naturales	N	0,7	4	6	30	30	100	23	BAJA






ETAPA		Carácter	Pr	Gr	Cob	G.Rec	Dur	De	IIA	Importancia Ambiental
		N o P	0,5 - 1,0	04 - 10	06 - 10	50 - 100	30 - 100	30 - 100		
	Cambio de la vista escénica o panorama paisajístico	N	0,7	6	8	30	30	70	31	BAJA
	Cambio significativo de la escala visual o el carácter del entorno próximo	N	0,5	4	6	30	30	100	17	BAJA
Limpieza del Sitio	Destrucción sustancial de algún recurso reutilizable	N	0,5	4	6	30	30	100	17	BAJA
	Producción, almacenamiento y/o transporte de residuos sólidos o basuras en volumen significativo	N	0,9	4	6	30	30	100	30	BAJA
Cercado del Predio	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	N	0,5	6	6	30	30	70	19	BAJA
	Cambios en los actuales hábitat naturales	N	0,5	4	6	30	30	70	15	BAJA
	Alteración de la intensidad del uso de algún recurso natural	N	0,5	4	6	30	30	100	17	BAJA
	Cambio de la vista escénica o panorama paisajístico	N	0,7	6	8	30	30	70	31	BAJA
Disposición de sobrantes de excavación	Alteración de las propiedades del suelo	P								
	Activación de procesos erosivos	N	0,7	6	6	30	30	70	26	BAJA
	Destrucción o desplazamiento del suelo	N	0,5	4	6	30	30	100	17	BAJA
	Impacto sobre terrenos Agrarios	N	0,9	4	6	30	30	70	27	BAJA
	Efectos que impidan determinados usos del terreno a largo plazo	N	0,5	4	6	30	30	70	15	BAJA
	Reducción en la extensión de algún cultivo agrícola	N	0,5	6	6	30	30	70	19	BAJA
Requerimientos de agua para obras civiles	Captación de Agua	N	1,0	4	10	30	30	100	43	MEDIA
Manejo de Combustibles	Riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas	N	0,7	6	10	30	30	100	39	BAJA

ETAPA		Carácter	Pr	Gr	Cob	G.Rec	Dur	De	IIA	Importancia Ambiental
		N o P	0,5 - 1,0	04 - 10	06 - 10	50 - 100	30 - 100	30 - 100		
<b>Manejo de materiales de construcción</b>	Producción, almacenamiento y/o transporte de residuos sólidos o basuras en volumen significativo	N	0,7	4	6	30	30	100	23	BAJA
<b>Obras de drenaje</b>	Activación de procesos erosivos	N	0,9	4	6	30	30	100	30	BAJA
	Cambios en la forma del Terreno	N	0,5	4	6	30	30	70	15	BAJA
<b>Tendido de cemento y levantamiento de estructuras</b>	Activación de procesos erosivos	N	0,7	6	6	30	30	100	28	BAJA
	Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares (obras de arte)	N	0,5	4	6	30	30	100	17	BAJA
<b>Manejo y disposición de residuos</b>	Olores desagradables	N	0,5	4	6	30	30	100	17	BAJA
	Producción, almacenamiento y/o transporte de residuos sólidos o basuras en volumen significativo	N	1,0	6	6	30	30	100	41	MEDIA
<b>Manejo de productos químicos</b>	Olores desagradables	N	0,5	6	6	30	30	100	20	BAJA
	Generación, almacenamiento y/o transporte de algún residuo peligroso	N	0,5	6	6	30	30	100	20	BAJA
<b>PERFORACIÓN DEL POZO</b>										
<b>Movilización de equipos y suministros</b>	Emisiones Contaminantes Aéreas	N	0,7	6	6	30	30	100	28	BAJA
	Alteración de la Calidad del Aire	N	0,7	4	6	30	30	100	23	BAJA
	Alteración de los niveles sonoros previos	N	1,0	6	10	30	70	70	56	MEDIA
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	N	0,7	6	6	30	30	100	28	BAJA
	Movimiento adicional de vehículos	N	0,9	6	8	30	30	70	40	MEDIA
<b>Circulación vehicular</b>	Movimiento adicional de vehículos	N	0,9	6	8	30	70	70	44	MEDIA
<b>Requerimientos de energía</b>	Riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas	N	0,7	6	10	30	30	100	39	BAJA
<b>Demanda de agua</b>	Captación de Agua	N	1,0	4	10	30	100	70	47	MEDIA
<b>Disposición de residuos</b>	Olores desagradables	N	0,7	6	6	30	30	100	28	BAJA
	Alteración de las propiedades del suelo	N	0,9	6	6	30	30	100	37	BAJA

ETAPA		Carácter	Pr	Gr	Cob	G.Rec	Dur	De	IIA	Importancia Ambiental
		N o P	0,5 - 1,0	04 - 10	06 - 10	50 - 100	30 - 100	30 - 100		
<b>sólidos</b>	Activación de procesos erosivos	N	0,7	4	6	30	30	100	23	BAJA
	Impacto sobre terrenos Agrarios	N	0,7	6	8	30	30	100	33	BAJA
	Producción, almacenamiento y/o transporte de residuos sólidos o basuras en volumen significativo	N	0,9	6	6	30	70	100	40	MEDIA
	Generación, almacenamiento y/o transporte de algún residuo peligroso	N	0,7	4	10	30	30	100	30	BAJA
<b>Disposición de residuos líquidos domésticos e industriales</b>	Olores desagradables	N	0,7	6	6	30	30	100	28	BAJA
	Vertimiento en aguas superficiales o alteraciones de la calidad de agua	N	1,0	6	10	30	30	100	55	MEDIA
	Generación, almacenamiento y/o transporte de algún residuo peligroso	N	1,0	8	8	30	30	100	57	MEDIA
<b>Operación de equipos y motores</b>	Emisiones Contaminantes Aéreas	N	0,7	6	6	30	30	70	26	BAJA
	Alteración de la Calidad del Aire	N	0,7	4	6	30	30	100	23	BAJA
	Alteración de los niveles sonoros previos	N	1,0	4	10	30	100	70	47	MEDIA
	Mayor exposición de la gente a ruidos elevados	N	1,0	4	10	30	70	70	44	MEDIA
	Cambio de la vista escénica o panorama paisajístico	N	0,9	6	8	30	70	70	44	MEDIA
	Riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas	N	0,7	8	10	30	30	100	47	MEDIA
<b>Derrames accidentales de combustibles y químicos</b>	Emisiones Contaminantes Aéreas	N	0,5	6	6	30	30	100	20	BAJA
	Alteración de las propiedades del suelo	N	0,5	6	6	30	30	100	20	BAJA
	Activación de procesos erosivos	N	0,5	6	6	30	30	100	20	BAJA
	Destrucción o desplazamiento del suelo	N	0,5	4	6	30	30	100	17	BAJA
	Impacto sobre terrenos Agrarios	N	0,7	6	6	30	30	100	28	BAJA
	Efectos que impidan determinados usos del terreno a largo plazo	N	0,5	4	6	30	30	100	17	BAJA

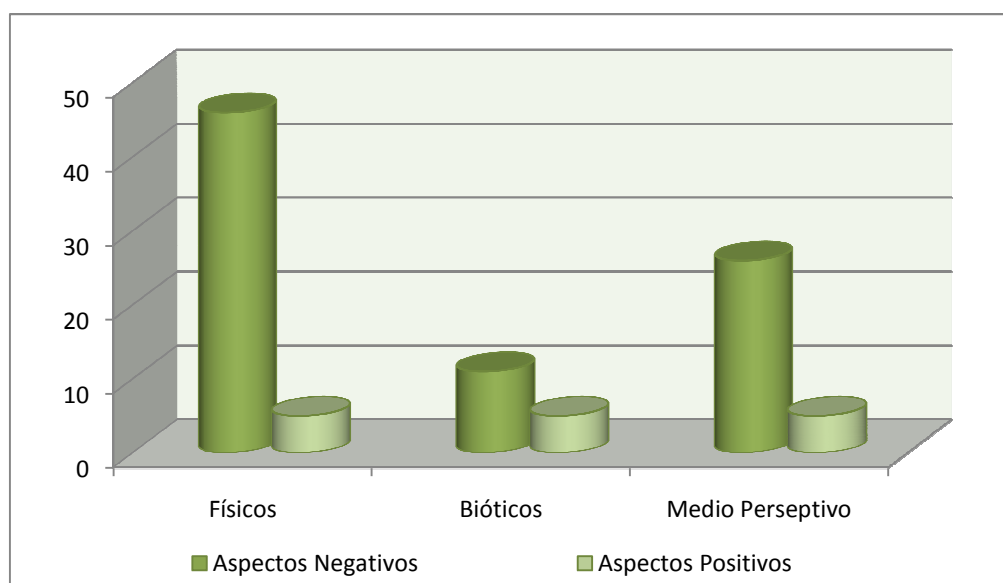
ETAPA		Carácter	Pr	Gr	Cob	G.Rec	Dur	De	IIA	Importancia Ambiental
		N o P	0,5 - 1,0	04 - 10	06 - 10	50 - 100	30 - 100	30 - 100		
	Generación, almacenamiento y/o transporte de algún residuo peligroso	N	0,5	6	8	30	30	100	24	BAJA
ASPECTO										
Clausura de instalaciones	Alteración de los niveles sonoros previos	P								
	Alteración de las propiedades del suelo	P								
	Activación de procesos erosivos	N	0,5	6	6	30	30	100	20	BAJA
	Producción, almacenamiento y/o transporte de residuos sólidos o basuras en volumen significativo	N	0,9	4	10	30	30	100	39	BAJA
	Cambio de la vista escénica o panorama paisajístico	P								
	Riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas	N	0,7	4	8	30	30	100	27	BAJA
	Movimiento adicional de vehículos	N	0,9	6	10	30	30	100	50	MEDIA
Manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos	Olores desagradables	N	0,5	6	6	30	30	100	20	BAJA
	Cambios en las corrientes o movimientos de masa de agua	N								MEDIA
	Vertimiento en aguas superficiales o alteraciones de la calidad de agua	N	0,7	4	10	30	30	100	30	BAJA
	Activación de procesos erosivos	N	0,7	6	6	30	30	100	28	BAJA
	Destrucción o desplazamiento del suelo	N	0,5	6	6	30	30	100	20	BAJA
	Producción, almacenamiento y/o transporte de residuos sólidos o basuras en volumen significativo	P								
	Generación, almacenamiento y/o transporte de algún residuo peligroso	P								
	Riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas	N	0,5	4	6	30	30	100	17	BAJA
	Movimiento adicional de vehículos	N	0,5	4	8	30	30	100	19	BAJA
Recuperación	Activación de procesos erosivos	P								

ETAPA		Carácter	Pr	Gr	Cob	G.Rec	Dur	De	IIA	Importancia Ambiental
		N o P	0,5 - 1,0	04 - 10	06 - 10	50 - 100	30 - 100	30 - 100		
áreas intervenidas	Impacto sobre terrenos Agrarios	P								
	Reducción en la extensión de algún cultivo agrícola	P								
	Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de planta (incluyendo árboles, arbustos, etc.)	P								
	Regeneración de la cobertura vegetal	P								
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	P								
	Cambios en los actuales hábitat naturales	P								
	Cambio de la vista escénica o panorama paisajístico	P								
Cambio significativo de la escala visual o el carácter del entorno próximo	P									

COLOR	VALORACIÓN
	IMPACTO BAJO
	IMPACTO MEDIO
	IMPACTO MEDIO ALTO
	IMPACTO ALTO
	IMPACTO POSITIVO

De la matriz de valoración de Aspectos ambientales se puede observar que se identificaron en total 98 interacciones entre actividades del proyecto, componentes físicos, bióticos y paisajísticos. La Figura 6 ilustra el número de interacciones ó impactos por componente.

**Figura 6.** Identificación de impactos positivos y negativos por componentes



En la Figura anterior podemos notar que el componente físico es en el que mayor número de impactos negativos se pueden presentar (en total 46), seguido por el componente que aluce al medio perceptivo (en total 26) finalizando con el aspecto biótico (con 11 impactos). En cuanto a los impactos positivos están presentes en igual número (5) para cada uno de los componentes.

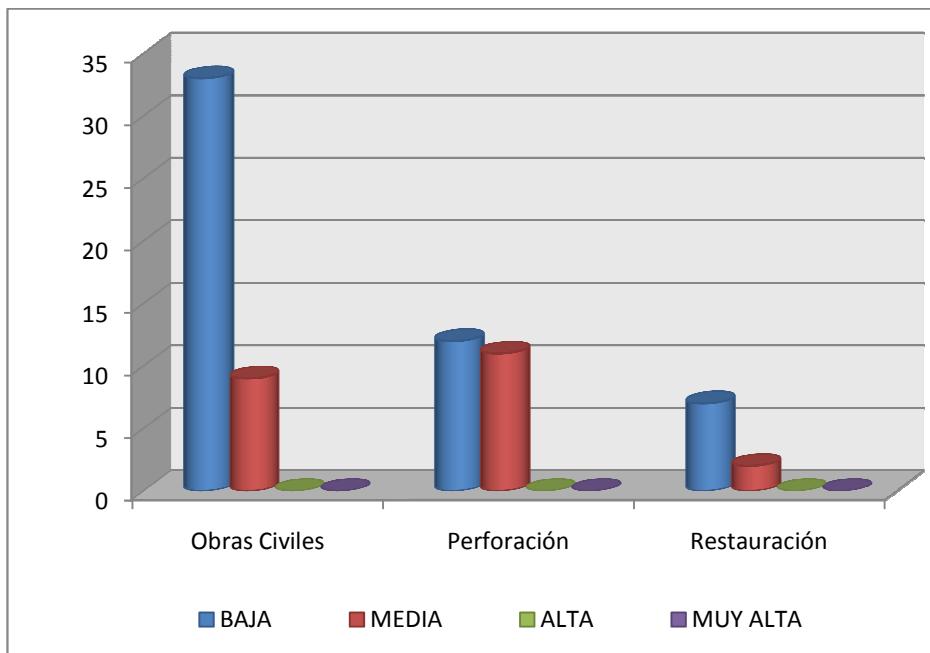
Referente a la valoración de impactos ambientales (Tabla 14) podemos decir que cuantitativamente se presentaron:

**Tabla 14.** Resumen cuantificable de la matriz de valoración de impactos ambientales

TIPO DE IMPACTO	TOTAL
IMPACTOS NEGATIVOS	83
Importancia Baja	61
Importancia Media	22
Importancia Media Alta	0
Importancia Alta	0
IMPACTOS POSITIVOS	15
<b>TOTAL IMPACTOS</b>	<b>98</b>

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede notar que el proyecto de perforación del pozo ANH-Patía 29-ST-S es de BAJO impacto ambiental puesto que en todas las etapas predomina la importancia negativa ambiental BAJA. En la Figura 7. se encuentran los impactos negativos por etapas; teniendo que la etapa con mayor número de impactos ambientales negativos es la de obras Civiles pero la etapa que mayor incidencia negativa ambiental presenta es la etapa de Perforación del pozo ya que muestra 11 aspectos valorados en importancia negativa MEDIA.

**Figura 7.** Importancia ambiental de impactos negativos



### **3.3 ELABORACIÓN DEL DIAGNOSTICO DE CONDICIONES DE TRABAJO O PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO**

La prevención de los riesgos ocupacionales aborda el contexto laboral como un conjunto de elementos de interacción, que actúa recíprocamente en pos de un fin común. Dichos elementos constituyen un sistema en el que se destacan cuatro elementos básicos: los individuos (Fuerza de trabajo), las tareas que ejecutan (Operaciones), los materiales (Medios tecnológicos, materias primas, etc.) y el ambiente de trabajo.

La elaboración del panorama de factores de riesgo le permite a la empresa identificar, valorar y priorizar para su intervención posterior, los factores de riesgo existentes en el sitio de trabajo, los cuales pueden generar Enfermedades Profesionales y Accidentes de trabajo.

#### **3.3.1 Metodología para la identificación de peligros y valoración de riesgos.**

La metodología que se presenta a continuación es tomada de la Guía Técnica Colombiana GTC-45<sup>20</sup>.

**3.3.1.1 Identificación de factores de riesgo.** Como primer paso para el establecimiento del diagnóstico de condiciones de trabajo, se procedió a su identificación mediante el recorrido por las instalaciones, para lo cual se analizaron los siguientes aspectos.

- Área: Ubicación del área o sitio de trabajo donde se están identificando las condiciones de trabajo

---

<sup>20</sup> Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgos, su identificación y valoración

- Fuente: condición que está generando el factor de riesgo.
- Efecto: posible efecto que el factor de riesgo puede generar al nivel de la salud del trabajador, el ambiente, el proceso, los equipos, etc.
- Número de personas expuestas al factor de riesgo
- Tiempo de exposición al factor de riesgo
- Controles existentes al nivel de la fuente que genera el factor de riesgo.
- Controles existentes a nivel del medio de transmisión del factor de riesgo.
- Controles existentes al nivel de la persona o receptor del factor de riesgo.

**3.3.1.2 Valoración de factores de riesgo.** El segundo paso para completar el diagnóstico de condiciones de trabajo es la valoración cualicuantitativa de cada uno de los factores de riesgo identificados; esta valoración permite jerarquizarlos.

**a) Grado de peligrosidad (GP)**

La fórmula del grado de peligrosidad es la siguiente:

$$\text{GRADO DE PELIGROSIDAD} = \text{CONSECUENCIA} \times \text{EXPOSICIÓN} \times \text{PROBABILIDAD}$$

Al utilizar la fórmula, los valores numéricos o pesos asignados a cada factor están basados en el juicio y experiencia del investigador que hace el cálculo.

Se obtiene una evaluación numérica considerando tres factores: las consecuencias de una posible pérdida debida al riesgo, la exposición a la causa

básica y la probabilidad de que ocurra la secuencia del accidente y consecuencias. Estos valores se obtienen de la escala para valoración de factores de riesgo que generan accidentes de trabajo.

Mediante un análisis de las coordenadas indicadas anteriormente, en el marco real de la problemática, se podrá construir una base suficientemente sólida para argumentar una decisión.

Como teoría básica para buscar una respuesta a la problemática planteada se toma el trabajo de FINE, William T<sup>21</sup>, en el cual se plantea el grado de peligrosidad para determinar la gravedad de un riesgo reconocido.

Una vez se determina el valor por cada riesgo se ubica dentro de una escala de grado de peligrosidad (Tabla 15) así:

**Tabla 15.** Escala de grado de peligrosidad

GP BAJO	GP MEDIO	GP ALTO
1 - 300	600	100

**Fuente:** Guía Técnica Colombiana GTC - 45

### **b) Grado de repercusión (GR)**

Finalmente, se considera el número de trabajadores afectados por cada riesgo a través de la inclusión de una variable que pondera el grado de peligrosidad del riesgo en cuestión (Tabla 16). Este nuevo indicador es el grado de repercusión Tabla 17, el cual se obtiene estableciendo el producto del grado de peligrosidad por un factor de ponderación que tenga en cuenta grupos de expuestos. En esta forma se puede visualizar claramente cuál riesgo debe ser tratado prioritariamente.

---

<sup>21</sup> Mathematical Evaluations for Controlling Hazards

**Tabla 16.** Factor de ponderación

Porcentaje de expuesto	Factor de ponderación
1-20%	1
21-40%	2
41-60%	3
61-80%	4
81 al 100%	5

**Fuente:** Guía Técnica Colombiana GTC - 45

**Tabla 17.** Grado de repercusión

GR BAJO	GR MEDIO	GR ALTO
1 - 1500	3500	5000

**Fuente:** Guía Técnica Colombiana GTC - 45

El grado de repercusión es el resultado del producto entre el grado de peligrosidad y el factor de ponderación:

$$GR = GP \times FP$$

Con base en los resultados obtenidos se pueden priorizar (Tabla 18) los diferentes factores de riesgo bien sea por peligrosidad, repercusión o por los dos.

**Tabla 18.** Escalas para la valoración de factores de riesgo que generan accidentes de trabajo

Valor	Consecuencias(*)
10	<b>Muerte y/o daños mayores a 400 millones de pesos**</b>
6	Lesiones incapacitantes permanentes y/o daños entre 40 y 399 millones de pesos
4	Lesiones con incapacidades no permanentes y/o daños hasta 39 millones de pesos
1	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos
Valor	Probabilidad
10	<i>Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar</i>
7	Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de actualización del 50%

4	Sería una coincidencia rara. Tiene una probabilidad de actualización del 20%
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al riesgo pero es concebible. Probabilidad del 5%
<b>Valor</b>	<b><i>Tiempo de exposición</i></b>
10	<i>La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día</i>
6	<i>Frecuentemente una vez al día</i>
2	<i>Ocasionalmente o una vez por semana</i>
1	<i>Remotamente posible</i>

**Fuente:** Guía Técnica Colombiana GTC - 45

(\*) Para establecer estos valores se toma como base al capital de la empresa.

(\*\*) La tabla está tomada para una empresa cuyo capital es 400 millones de pesos.

Si la empresa objeto de análisis tiene un capital mayor o menor a 400 millones de pesos se debe tener en cuenta para que los resultados que arrojen se ajusten a la realidad de la empresa.

**3.3.2 Identificación y valoración de factores de riesgos (Caso Base).** La herramienta más utilizada en el diagnóstico de los riesgos donde se identifiquen ubiquen y valoren los diferentes factores de riesgo existentes en una empresa es el Panorama de Factores de Riesgo. La valoración otorgada a cada factor de riesgo sirve para determinar cuáles son las acciones prioritarias a implementar en el ambiente de trabajo de las personas.

En el Anexo 6 se presenta el Panorama de Factores de Riesgos para el pozo estratigráfico tipo *Slim Hole* ANH – PATÍA 29 – ST – S, que fue elaborado con la metodología de la Guía Técnica Colombiana GTC-45. Presenta los impactos identificados, la valoración de cada impacto y las medidas propuestas de

intervención para minimizar el riesgo, disminuyendo en lo posible el grado de exposición de los trabajadores; que de ser aplicado para los próximos pozos a perforar la valoración de estos riesgos puede reducirse en gran medida.

#### **4. DISEÑO DE LAS GUÍAS Y VERIFICACIÓN DE SU APLICABILIDAD EN EL MANEJO AMBIENTAL, DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL DEL POZO ESTRATIGRÁFICO TIPO *SLIM HOLE* ANH-PATÍA-29-ST-S**

En este capítulo se presentan los criterios que se tuvieron en cuenta en el diseño y en la verificación de las guías de manejo ambiental, de seguridad industrial y salud ocupacional, los cuales se fundamentaron en los impactos y riesgos más relevantes observados durante la operación del pozo estratigráfico y estrecho tipo *Slim Hole*, denominado ANH-PATÍA-29-ST-S.

##### **4.1 GUÍAS AMBIENTALES**

De acuerdo con la identificación y la valoración de impactos ambientales generados por la perforación del pozo ANH-PATÍA-29-ST-S, y presentados en el capítulo anterior, se puede apreciar que de 98 interacciones ambientales identificadas y valoradas se presentan 15 interacciones positivas, 61 interacciones negativas de importancia “Baja”, 22 interacciones negativas de importancia “Media” y ninguna interacción negativa de importancia “Alta”.

En este orden de ideas, fue preciso diseñar y verificar las guías ambientales para las interacciones negativas de importancia media, las cuales se presentan en el Anexo 7. GUÍAS EN GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN DE POZOS ESTRATIGRÁFICOS TIPO *SLIM HOLE*.

El diseño de estas guías se fundamentó en la normatividad vigente del aspecto a tratar y la verificación de la aplicabilidad de las mismas, se basó en la observación de las actividades de perforación, realizada en el pozo.

Las guías fueron estructuradas de la siguiente manera:

**Tabla 19.** Estructura de la guía ambiental

TÍTULO (XXX)		GUÍA (XX)
<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b>	XXX	
<b>MARCO NORMATIVO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XXX</li> </ul>	
(IMAGEN)	<b>OBJETIVOS</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XXX</li> </ul>	
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• XXX</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XXX</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>		
XXX		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• XXX</li> </ul>		
XXX		
<b>REGISTROS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XXX</li> </ul>	

**Donde:**

**TÍTULO (XXX):** Se presenta el título del aspecto a tratar.

**GUÍA (XX):** En esta casilla se muestra el consecutivo de la guía.

**ETAPA DE APLICACIÓN:** Frente a esta celda se expone la etapa de aplicación de la operación, dónde se presenta el aspecto a tratar.

**MARCO NORMATIVO:** Frente a esta casilla se lista la normatividad vigente del aspecto a tratar.

**(IMAGEN):** Se presenta una imagen referente al tema a tratar.

**OBJETIVOS:** Debajo de esta celda se listan los objetivos de la guía diseñada.

**IMPACTOS A MITIGAR:** Debajo de esta celda se listan los impactos que se pretenden mitigar con la aplicación de la guía diseñada.

**MEDIDAS DE MANEJO:** Debajo de esta celda se describen y se listan las medidas de manejo a las que haya lugar, según el aspecto a tratar.

**REGISTROS:** Frente a esta celda se listan los soportes documentales a través de los cuales se evidencian las acciones a desarrollar, respecto al aspecto que se esté estudiando.

## **4.2 GUÍAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

De acuerdo con la normatividad vigente en las actividades de perforación y con la identificación y la valoración de factores de riesgo presentes en la perforación del pozo ANH-PATÍA-29-ST-S, éstos últimos expuestos en el panorama de factores de riesgo del capítulo anterior, se elaboraron 11 guías de seguridad industrial y salud ocupacional, las cuales se presentan en el Anexo 8. **GUÍAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA PERFORACIÓN DE POZOS TIPO *SLIM HOLE***

Cada guía aborda un factor de riesgo valorado como “Riesgo Alto” y la verificación de su aplicabilidad, se fundamentó en la observación de las actividades de perforación, realizada en el pozo.

Las guías de seguridad industrial y salud ocupacional se estructuraron así:

**Tabla 20.** Estructura de las guías en seguridad industrial y salud ocupacional

TÍTULO (XXX)		GUÍA (XX)
<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b>	XXX	
<b>MARCO NORMATIVO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XXX</li> </ul>	
(IMAGEN)	<b>OBJETIVOS</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XXX</li> </ul>	
<b>PELIGROS ASOCIADOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• XXX</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XXX</li> </ul>	
<b>MANEJO</b>		
XXX		
<b>REGISTROS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XXX</li> </ul>	

**Donde:**

**TÍTULO (XXX):** Se presenta el título del factor de riesgo a tratar.

**GUÍA (XX):** En esta casilla se muestra el consecutivo de la guía.

**ETAPA DE APLICACIÓN:** Frente a esta celda se expone la etapa de aplicación de la operación, dónde se presenta el factor de riesgo que se esté estudiando.

**MARCO NORMATIVO:** Frente a esta casilla se lista la normatividad vigente del factor de riesgo que se esté tratando.

**(IMAGEN):** Se presenta una imagen asociada al factor de riesgo.

**OBJETIVOS:** Debajo de esta celda se listan los objetivos de la guía diseñada.

**PELIGROS ASOCIADOS:** Debajo de esta celda se listan los peligros asociados que se pretenden abordar con la aplicación de la guía diseñada.

**MANEJO:** Debajo de esta celda se describe y se lista las acciones de manejo que se puede implementar para prevenir y/o proteger los peligros asociados descritos en la celda anterior.

**REGISTROS:** Frente a esta celda se listan los soportes documentales a través de los cuales se evidencian las acciones a desarrollar, respecto al factor de riesgo que se esté estudiando.

## CONCLUSIONES

Con la descripción y verificación en campo de las actividades propias de un proyecto de perforación de pozos tipo *Slim Hole* se corrobora que un equipo a escala reducida hace que las operaciones sean favorables en sitios que demanden bajo impacto ambiental, a diferencia de un equipo de perforación convencional que requiere por lo menos cuatro veces más superficie de una plataforma de perforación *Slim Hole*. Adicionalmente un proyecto de perforación *Slim Hole* por sus requerimientos operacionales presenta menores emisiones atmosféricas, reduciendo la contaminación del aire y por el diámetro del hueco se reduce aproximadamente en un 75% la generación de cortes de perforación.

De la identificación de impactos ambientales de encontraron 83 interacciones negativas contra el ambiente; de las cuales la mayor cantidad se presentan durante las obras civiles afectando en mayor medida el medio físico, seguido del medio perceptivo.

De acuerdo con la valoración de impactos ambientales podemos decir además que los aspectos ambientales más relevantes para un proyecto de perforación tipo *Slim Hole* son:

- Remoción de la cobertura vegetal
- Activación de procesos erosivos
- Alteración de los niveles sonoros previos
- Generación, almacenamiento y/o transporte de residuos peligrosos
- Vertimiento e aguas superficiales

En la valoración de impactos en seguridad industrial y salud ocupacional se puede notar que la mayor cantidad de riesgos se pueden presentar en el desarrollo de las

actividades de perforación, preservación, preparación y mantenimiento del fluido de perforación

Teniendo en cuenta que todos los impactos y aspectos de mayor afectación negativa, identificados y valorados, fueron tratados; se puede concluir que con una adecuada planificación, con recursos, seguimiento y control es posible minimizar los impactos ambientales y reducir los riesgos inherentes de las operaciones durante la perforación de un pozo estratigráfico tipo *Slim Hole*.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda la aplicabilidad de las guías en gestión ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional para la perforación de los cinco pozos estratigráficos tipo *Slim Hole* a perforar a lo largo de la cuenca Cauca-Patía, considerando que el caso estudio de este proyecto fue el primer pozo perforado de seis en total para esta cuenca en el contrato interadministrativo No. 26 entre la UIS y la ANH.

Se recomienda la actualización y sistematización de las guías en Gestión Ambiental, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para la perforación de pozos estratigráficos.

## BIBLIOGRAFÍA

Hawker, David; Vogt, Karen; Robinson, Allan. Manual de Perforación – Procedimientos y Operaciones en el Pozo. 3 ed. Canadá: Datalog. 2002. 278p.

Instituto Americano del Petróleo. Manual de Fluidos de Perforación. Dallas, Texas: 2001. 792p

Baker Hughes INTEQ. Coring Handbook. 503-001 Rev B. Houston, USA: Technical Publications Group. 1999. 278p

Baker Hughes INTEQ. Fluidos – Manual de Ingeniería. 008902097S Rev B. Houston, USA: Technical Communications Group. 1998. 568p

Zambrano Solarte, Hugo; Olaya Amaya, Alfredo. Interventoría ambiental en proyectos de perforación de pozos petroleros. Medellín: Revista Facultad de Ingeniería – Universidad de Antioquia. 16 p.

Plazas, Laura Marcela; Rozo, Luis Ernesto. Caracterización de los métodos de tratamiento ambiental de lodos de perforación en pozos exploratorios. Bogotá: ACIPET, 1998. 9p

Ministerio del Medio Ambiente. Guía de manejo ambiental para proyectos de pozos de petróleo y gas. Bogotá: Versión No. 1, 1999. 217 p.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT; Consulta sobre la necesidad de licencia ambiental en perforación de pozos estratigráficos. Bogotá: Agencia Nacional de Hidrocarburos. 2p

“A REVIEW OF *SLIM HOLE* DRILLING”; National Institute for petroleum and energy research 12 p.

## **ANEXO 1. PROCESO DE CONSULTA PREVIA**

La Consulta Previa es un mecanismo de participación que se fundamenta en el derecho que tienen los pueblos de "decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural" (Convenio 169).

El Estado debe consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados, cada vez que se prevean medidas administrativas o legislativas que puedan afectar a las comunidades étnicas. A través de éste instrumento se asegura la protección de los valores culturales, sociales y económicos de los pueblos y en su ejercicio, se ofrece la oportunidad de informarse sobre los proyectos y obras de infraestructura que pretendan realizarse en sus territorios. Realizada de buena fe y en debida forma, la consulta asegura que las comunidades opinen sobre los impactos que en su cultura pueden generarse y que decidan sobre la conveniencia de un proyecto.

Estas Consultas deben llevarse a cabo antes de emprender cualquier actividad de exploración o explotación de minerales y/u otros recursos naturales, que se encuentren en las tierras de dichos pueblos.

### **MARCO LEGAL DEL PROCESO DE CONSULTA PREVIA:**

- Constitución Política de Colombia artículos 2, 7, 330 y 332
- Convenio 169 OIT, Ley 21 de 1991 artículos 6,7 y 15
- Ley 99 de 1993 artículo 76

- Decreto 1320 de 1998
- Decreto 200 de 2003 num. 4 artículo 16
- Decreto 1720 de 2008
- Decreto 1745 de 1995, Artículo 35

Costos de Reunión de Consulta Previa: Corresponden a transporte y viáticos en que incurra el MAVDT en virtud de la celebración de la consulta, los cuales serán a cargo del usuario. (Ley 633 de 2000 y la Resolución 1110 de 2002)

### ***Constitución Política de Colombia***

*Artículo 2:* Son fines esenciales del estado. Facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación.

*Artículo 7:* El estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la nación colombiana.

*Artículo 330:* Parágrafo – La explotación de los recursos naturales en los territorios indígenas se hará sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas. En las decisiones que se adopten respecto de dicha explotación, el gobierno propiciará la participación de los representantes de las respectivas comunidades.

*Artículo 332:* El Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionados con arreglo a las leyes preexistentes.

## **Convenio 169 OIT, Ley 21 de 1991**

### *Artículo 6: “Responsabilidades de los Gobiernos”*

- Establecer medios que permitan a los pueblos interesados participar en la toma de decisiones.
- Consultar a los pueblos indígenas y tribales mediante procedimientos adecuados y sus instituciones representativas.

*Artículo 7:* Los gobiernos deben velar por que, siempre que haya lugar, se efectúen estudios, en cooperación con los pueblos interesados, a fin de evaluar la incidencia social, espiritual y cultural y sobre el medio ambiente que las actividades de desarrollo previstas pueden tener sobre esos pueblos.

- Deben considerarse los resultados de los estudios como criterios fundamentales para la ejecución de las actividades mencionadas.
- Los Gobiernos deben tomar medidas, para proteger y preservar el medio ambiente de los territorios habilitados por los pueblos interesados

*Artículo 15 – Numeral 2:* “... Los pueblos interesados deberán participar siempre sea posible en los beneficios que reporten tales actividades, y a percibir una indemnización equitativa por cualquier daño que puedan sufrir como resultados de esas actividades”

## **Ley 99 de 1993**

*Artículo 76:* La explotación de los recursos naturales deberá hacerse sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas y de las negras tradicionales de acuerdo con la ley 70 de 1993 y el artículo 330 de la

constitución Nacional, y las decisiones sobre la materia se tomarán, previa consulta a los representantes de tales comunidades.

***Decreto 1320 de 1998***

Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio.

***Decreto 200 de 2003 (Modificado por el Decreto 1720 de 2008)***

“Función y competencia del Despacho de la Viceministra del Interior y de Justicia y de las Direcciones de Comunidades Negras e Indígenas”

*Artículo 16 – 4:* Coordinar interinstitucionalmente la realización de la consulta con los grupos étnicos sobre los efectos que puedan afectarlos de conformidad con la ley.

***Decreto 1720 de 2008 Artículo 3 y No. 5***

Apoyar al grupo de consulta previa en la realización de las consultivas, los procesos de consulta para proyectos de desarrollo que afecten a las comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, Indígenas y pueblo ROM o Gitanos.

De acuerdo con la normatividad señalada, la consulta previa debe desarrollarse en los siguientes casos:

- Cuando se vayan a tomar medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectar directamente a las comunidades.

- Cuando se vayan a adoptar decisiones respecto de la explotación de recursos naturales en territorios indígenas y de comunidades negras.
- Cuando se vayan a otorgar licencias ambientales para obras o proyectos, caso en el cual, los pueblos y las comunidades deberán hacer parte de los estudios de impacto ambiental.
- Cuando se vayan a realizar obras, exploración, explotación o inversión en territorios indígenas.
- Cuando se vaya a realizar la determinación de las áreas indígenas restringidas al interior de las zonas mineras indígenas.

***Decreto 1745 de 1995 Artículo 35***

sobre elementos básicos para el concepto previo por parte de la Comisión Técnica, en su numeral 1o. establece que esta Comisión verificará "si el proyecto objeto de la solicitud de otorgamiento de licencia ambiental, concesión, permiso, autorización o de celebración de contratos de aprovechamiento y explotación de los recursos naturales y genéticos (sic), se encuentra en zonas susceptibles de ser tituladas como tierras de comunidades negras, a fin de establecer efectivo el derecho de prelación de que trata la ley"

**CLASES DE CONSULTA PREVIA**

- *Consulta sin Licenciamiento:* Este tipo de consulta se rige por la Constitución Política y la Ley 21 de 1991, la lidera el Ministerio del Interior y de Justicia – MIJ<sup>22</sup>, Decreto 4331 de 2005 y se realiza dentro del proceso de la licencia ambiental.

---

<sup>22</sup> MIJ: Ministerio del Interior y de Justicia

- *Consulta Para Licenciamiento:* Esta se rige por la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1320 de 1998, la lidera el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con el acompañamiento del MIJ.

## **SOLICITUD DE CERTIFICACIÓN DE GRUPOS ÉTNICOS**

Antes de iniciar un proceso de Consulta Previa se debe solicitar en primera instancia en el grupo de consulta previa del Ministerio del Interior y de Justicia, una certificación de presencia de grupos étnicos en la zona del proyecto que puedan ser susceptibles de ser afectados por la ejecución del mismo. Este trámite lo puede realizar cualquier persona natural Mayor de edad Ciudadano – Colombiano, Extranjero, Residente ó cualquier persona jurídica (Derecho Público, Derecho Privado).

### **Marco Legal del Proceso de Certificación de Grupos Étnicos y Comunidades Negras:**

A Continuación se presenta la normatividad que regula este proceso

#### *Ley 21 de 1991 (Artículo 15, numeral 2 – Tierras)*

En caso de que pertenezca al Estado la propiedad de los minerales o de los recursos del subsuelo, o tenga derechos sobre otros recursos existentes en las tierras, los gobiernos deberán establecer o mantener procedimientos con miras a consultar a los pueblos interesados, a fin de determinar si los intereses de esos pueblos serían perjudicados, y en qué medida, antes de emprender o autorizar cualquier programa de prospección o explotación de los recursos existentes en sus tierras. Los pueblos interesados deberán participar siempre que sea posible en los beneficios que reporten tales actividades, y percibir una indemnización equitativa por cualquier daño que puedan sufrir como resultado de esas actividades.

Ley 99 de 1993 (Artículo 76 - Explotación de recursos naturales de las comunidades indígenas y negras)

La explotación de los recursos naturales deberá hacerse sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas y de las negras tradicionales de acuerdo con la ley 70 de 1993 y el artículo 330 de la Constitución Nacional, y las decisiones sobre la materia se tomarán, previa consulta a los representantes de tales comunidades.

Decreto 1320 de 1998 (Artículo 3 – Identificación de comunidades indígenas y negras)

Cuando el proyecto, obra o actividad se pretenda realizar en zonas no tituladas y habitadas en forma regular y permanente por comunidades indígenas o negras susceptibles de ser afectadas con el proyecto, le corresponde al Ministerio del Interior certificar la presencia de dichas comunidades, el pueblo al que pertenecen, su representación y ubicación geográfica. Certificará sobre la existencia de territorio legalmente constituido.

Decreto 1220 de 2005 (Artículo 24, literal g – Certificación del Ministerio del Interior y de Justicia sobre comunidades indígenas y/o negras tradicionales)

En el literal g de este decreto se especifica que para la solicitud de Licencia Ambiental, se debe anexar el Certificado del Ministerio del Interior y de Justicia Sobre comunidades indígenas y negras tradicionales.

## **REQUERIMIENTOS PARA LA SOLICITUD DE CERTIFICACIÓN**

Para la Certificación de presencia o no de grupos étnicos en el área del proyecto que se vaya a adelantar en primera instancia se debe diligenciar y enviar solicitud de certificación a la coordinadora del Grupo de Consulta Previa del Ministerio del

Interior y de Justicia en Bogotá D.C. anexando con a este documento Información Cartográfica en medio Físico, Coordenadas (especificando el Origen).

Es necesario que la solicitud tenga explícito:

1. Nombre completo del proyecto
2. Ubicación del proyecto, especificando: Municipio y departamento
3. Descripción del proyecto, obra o actividad a desarrollar
4. Identificación del área de Influencia Directa del proyecto, obra o actividad
5. Información Cartográfica en medio físico y magnética (especificando origen de las coordenadas)
6. En caso que la empresa haya adelantado actividades previas a la solicitud de la certificación, anexar documentos soportes de la misma

### **Procedimiento De Certificación**

1. Entrega de solicitud de certificación y documentos en la oficina de correspondencia de la oficina principal del Ministerio del Interior y de Justicia.

Por su parte el ministerio se encarga de:

2. Revisión documental: El ministerio se encarga de revisar los documentos entregados por el interesado en la certificación; En caso de no cumplir con los requisitos devuelven al interesado (empresa) con las respectivas observaciones.
3. Registrar la información: Registrar en la Matriz de Seguimiento a las solicitudes de certificación de presencia de grupos étnicos en área de proyecto, las solicitudes de certificación.

4. Revisar bases de datos y determinar si se cuenta o no con la información suficiente para la expedición de la certificación siempre y cuando la DAI y DCN mantengan actualizada las bases de datos sobre comunidades indígenas y negras en territorio colombiano. En el caso que la información encontrada en las bases de datos no sea suficiente o se presenten dudas, el Ministerio procede a programar una visita de verificación en la zona del proyecto Con las siguientes Actividades:

- Asignación de personal responsable: Se asigna un funcionario responsable de realizar la verificación de presencia de comunidades indígenas y/o negras en el área del proyecto obra o actividad.
- Coordinar el acompañamiento de la empresa y las comunidades si las hay: coordinando con la empresa solicitante mediante un oficio que se requiere realizar una visita a la zona de influencia del proyecto, solicitándole la designación de un funcionario que conozca del proyecto para que acompañe la visita. Y a su vez coordinar conjuntamente con la oficina de asuntos indígenas del municipio donde se encuentra ubicado el proyecto, la fecha para desarrollo de la actividad.
- Elaborar el cronograma de trabajo; desarrollar el itinerario de visita.
- Asegurar la zona a visitar: verificar la situación de orden público e informar a la fuerza pública mediante oficio, sobre la actividad a realizar por parte del grupo.
- Elaborar los oficios solicitando acompañamiento al proceso de verificación: Se envía comunicación a – Empresa interesada en el proyecto – Comunidades objeto de posible afectación – Organismos de control – Oficina de asuntos étnicos municipales y departamentales – Corporaciones Autónomas Regionales.
- Organizar la logística: Determinar los medios de transporte en la zona para realizar la visita, tiquetes, comisión, recursos y

herramientas para el desarrollo del trabajo (computadoras, cámaras, GPS.)

- Organizar la Carpeta de viaje: Recoger la Información necesaria para la visita de campo.
- Desarrollo de la visita de campo: Acercamiento a las alcaldías, solicitando acompañamiento a la visita por parte de un funcionario de esta institución, se realiza una Reunión con las autoridades militares y por ultimo visita y entrevista con pobladores del área de influencia del proyecto (colonos, campesinos e Indígenas o negros).
- Elaborar los Informes de Verificación y Comisión: con el objeto de expedición de la certificación de presencia de comunidades étnicas al mismo se anexa el informe de comisión.
- Revisión y aprobación de informe de verificación: en caso de encontrarse comunidades en la zona del proyecto, se pasara formalmente, a la dirección de asuntos indígenas , minorías y ROM, el listado de las comunidades encontradas con su respectiva ubicación

5. Elaborar la certificación de comunidades en zona de proyectos, teniendo en cuenta los resultados de la verificación en la zona del proyecto.

6. Remitir Acto administrativo: Finalmente El ministerio hace el acto administrativo al solicitante. El solicitante lo debe reclamar directamente en las oficinas del grupo de consulta previa.

## **PARTICIPANTES EN EL PROCESO DE CONSULTA PREVIA**

A nivel Comunitario: Autoridades, Representantes de las comunidades Indígenas – Junta directiva del consejo comunitario y Miembros de la comunidad.

A nivel de la Empresa: Representantes de la empresa con capacidad decisoria.

A nivel Institucional: Ministerio del Interior y de Justicia – Grupo de Consulta (Coordinador Interinstitucional del proceso de consulta con las comunidades), Autoridad Ambiental ( Evaluación y seguimiento del Plan de Manejo Ambiental.), Autoridades Locales de los Departamentos y Municipios del área de influencia del proyecto (Acompañamiento y Seguimiento del proceso).

Organismos de Control – Ministerio Público: Defensoría del Pueblo, Procuraduría General de la Nación, Personerías Municipales, Procuraduría Judicial, Ambiental y Agraria.

A nivel de Acompañamiento: Las autoridades, comunidades y organizaciones indígenas o afrocolombianas según sea el caso.

## **ETAPAS DEL PROCESO DE LA CONSULTA PREVIA**

Socialización: Acercamiento e Información

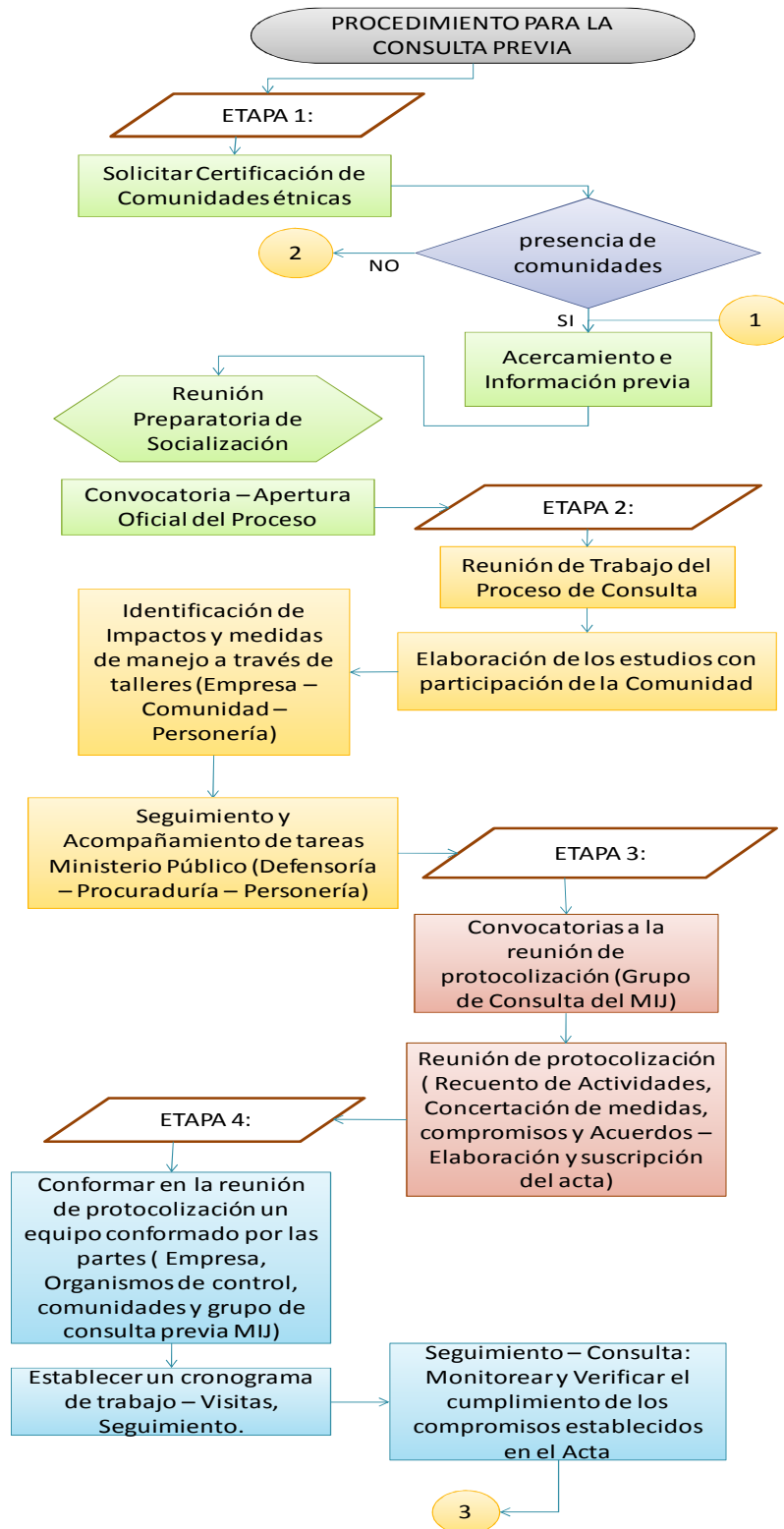
Reunión de Trabajo

Análisis de Impactos, Concertación Medidas de Manejo

Protocolización y Acuerdos de la Consulta

Seguimiento y Acompañamiento

**Figura 1.** Procedimiento para la consulta previa



➤ **Etapa I: Preparación integral de la consulta previa y Socialización**

- La Empresa Interesada debe Solicitar Certificación de presencia de comunidades ante el MIJ – Grupo de Consulta Previa –
- Acercamiento e Información previa (Empresa-Grupos étnicos, Grupo de Consulta)
- Reunión Preparatoria de socialización y planeación y diseño de la Consulta (Empresa- Grupo de Consulta -Comunidades)
- Convocatoria (Grupo de Consulta) – Apertura Oficial del Proceso

➤ **Etapa II: Reunión de Trabajo del Proceso de Consulta Previa (concertación)**

- Introducción (Empresa- Grupo de Consulta)
- Elaboración de estudios con participación de la comunidad.
- Identificación de Impactos y medidas de manejo a través de talleres (empresa-comunidades-Personería)
- Seguimiento y acompañamiento de tareas – Ministerio Público (Defensoría-Procuraduría-Personería)

➤ **Etapa III: Protocolización de la Consulta Previa-Reunión**

- Convocatorias a la reunión de protocolización (Grupo de Consulta del MIJ- Viceministerio del Interior)

Reunión: – Recuento de las actividades realizadas

- Concertación de medidas
- Determinación de compromisos y/o acuerdos (tiempos y responsables) - cronograma
- Elaboración y suscripción del acta

➤ **Etapas IV: Seguimiento - Consulta Previa**

- Conformar en la reunión de protocolización un equipo conformado por las partes (empresa, organismos de control, comunidades, Grupo de Consulta Previa del MIJ).
- Monitorear y verificar el cumplimiento de los compromisos determinados o establecidos en el acta de protocolización.
- Establecer un cronograma de trabajo (visitas – seguimiento al acta suscrita)

Actualmente existe un proyecto de ley estatutaria elaborado por el Grupo de Consulta Previa del MIJ, Por la cual se reglamenta la Consulta Previa para Grupos Étnicos y se dictan otras disposiciones, con el cual se pretende derogar el contenido del decreto 1320 de 1998.

## ANEXO 2. LINEAMIENTOS PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Un Plan de Manejo Ambiental PMA “Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad”.

### **Contenido de un Plan de Manejo Ambiental:**

Las medidas dirigidas a la prevención, control, mitigación, protección, recuperación o compensación de los impactos que se generen durante el desarrollo del proyecto, se presentan dentro de una serie de componentes y programas que conforman el PMA. Estos componentes deben ser el resultado del análisis de la evaluación de impactos y deben responder adecuadamente a cada una de las actividades definidas para el proyecto. A groso modo un Plan de Manejo Ambiental debe contener

**Objetivos:** deben determinar el alcance y finalidad de las medidas de manejo ambiental planteadas en cada programa y las metas que se busca alcanzar con la aplicación de las mismas.

**Impactos y Actividades a Mitigar:** Aquí se deben identificar las actividades que generan impacto y los impactos a manejar a través de las acciones propuestas en el programa, para cada elemento sobre el cual recaería el efecto de acuerdo con los resultados de la evaluación ambiental del proyecto. En este punto se debe tener en cuenta:

Información y Divulgación

Eliminación de arboles

Aprovechamiento y/o reubicación de arboles

Manejo de Excavaciones y Rellenos

Manejo de Adecuaciones, Escombros y Desechos de obras civiles

Almacenamiento y Manejo de materiales de Construcción

Manejo de Campamentos e Instalaciones Temporales

Manejo de Maquinaria, Equipos y Transporte

Manejo de Residuos Líquidos, Combustibles, Aceites y Sustancias Químicas

Manejo de Aguas Superficiales

Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido

Manejo de Redes de Servicio Público

Salud Ocupacional y Seguridad Industrial

**Medidas de manejo:** En esta parte se deben describir las actividades de manejo ambiental a desarrollar en procura de cumplir con los objetivos planteados para el proyecto

**Localización:** Se debe hacer referencia al lugar de aplicación de las medidas de manejo ambiental establecidas dentro de cada programa de manejo ambiental

**Cronograma:** Se debe definir el tiempo en el cual se deben aplicar las diferentes medidas de manejo ambiental.

**Responsables de la Ejecución:** Se definen el o los responsables de la ejecución de las acciones presentadas en cada programa.

**Tabla 1.** Programas y subprogramas del Plan de Manejo Ambiental.

<b>PROGRAMAS</b>	<b>SUBPROGRAMAS</b>
Gestión Social	Información a la comunidad Contratación de personal Coordinación interinstitucional Relaciones con la comunidad
Capacitación al personal del proyecto	Educación ambiental dirigida a contratistas Educación ambiental a la comunidad Aspectos socioculturales de la región Divulgación del programa de perforación y PMA Patrimonio arqueológico y paleontológico Salud ocupacional y seguridad industrial
Actividades, construcción y adecuación	Localización del área de perforación Construcción o adecuación de vías Distribución de campamentos Remoción cobertura vegetal y descapote zona de disposición de materiales de excavación Explotación de fuentes de materiales Manejo de drenajes para aguas lluvias y de escorrentía Construcción de bateas, alcantarillas, etc. Conformación y estabilización de taludes Construcción de piscinas Señalización Revegetación de áreas intervenidas
Programa de manejo de residuos	Aguas residuales. Residuos líquidos domésticos Aguas residuales. Residuos líquidos industriales Residuos sólidos. Cortes de perforación Residuos sólidos industriales Residuos sólidos especiales Residuos sólidos domésticos
Programa de manejo de insumos	Manejo de insumos
Programa de manejo de pruebas de producción	Manejo de residuos y fluidos Control de contaminación atmosférica y ruido

PROGRAMAS	SUBPROGRAMAS
Programa de desmantelamiento y recuperación	Retiro de infraestructura Manejo de accesos y áreas Tratamiento final de piscinas Restauración ambiental del entorno

### **ANEXO 3. LINEAMIENTOS PARA LA NEGOCIACIÓN DE TIERRAS**

(Tomado de la ley 1274 de 2009)

Popularmente una servidumbre se conoce como el pago por el préstamo de un bien inmueble para uso particular, teniendo en cuenta cada una de las labores que en él se lleguen a realizar.

En el caso de pozos de exploratorios y/o de producción, las servidumbres requeridas se llaman servidumbres de Paso y se rigen de acuerdo a la ley 1274 de 2009, “Por la cual se establece el procedimiento de avalúo para las servidumbres petroleras” donde se decreta que: “se entenderá que la servidumbre de ocupación de terrenos comprenderá el derecho a construir la infraestructura necesaria en campo e instalar todas las obras y servicios propios para beneficio del recurso de los hidrocarburos y del ejercicio de las demás servidumbres que se requieran”.

En esta Ley se establecen lineamientos para Negociación Directa, Autoridades Competentes para solicitud de Avalúo, Tramite de la solicitud, se establece también la forma de pago de dichas servidumbres y se aclara que este procedimiento no reemplaza el procedimiento de Consulta Previa (Cuando Sea Procedente).

**NEGOCIACIÓN DIRECTA:** Para el ejercicio de las servidumbres de hidrocarburos el interesado deberá adelantar el siguiente trámite:

1. El interesado deberá dar aviso formal al propietario, poseedor u ocupante de los terrenos o al dueño de las mejoras, según el caso.
2. El aviso deberá realizarse mediante escrito y señalar:

- a. La necesidad de ocupar permanente o transitoriamente el predio.
  - b. La extensión requerida determinada por linderos.
  - c. El tiempo de ocupación.
  - d. El documento que lo acredite como explorador, explotador, o transportador de hidrocarburos.
  - e. Invitación para convenir el monto de la indemnización por los perjuicios que se ocasionarán con los trabajos.
3. El aviso se entenderá surtido con su entrega material y con la remisión de una copia del mismo a los Representantes del Ministerio Público con competencia en la circunscripción en donde se ubique el predio.
  4. Ejecutado el aviso se indicará la etapa de negociación directa entre las partes, la cual no excederá de veinte (20) días calendario, contados a partir de la entrega del aviso.
  5. En caso de no llegar a un acuerdo sobre el monto de la indemnización de perjuicios, se levantará un acta en la que consten las causas de la negociación fallida y el valor máximo ofrecido, firmado por las partes, con copia a cada una de ellas. Si el proponente, poseedor o tenedor se abstiene de firmar el acta referida dentro del plazo señalado para la negociación directa, el interesado acudirá al representante del Ministerio Público o quien haga sus veces de la circunscripción del inmueble, para que dentro de los tres (3) días hábiles siguientes, deje constancia de tal situación.

Igual tratamiento se dará a las personas que ocupen o posean tierras baldías


**SOLICITUD DE AVALÚO DE PERJUICIOS.** Agotada la etapa de negociación directa sin que hubiere acuerdo sobre el valor de la indemnización que deba pagarse por el ejercicio de las servidumbres o sin que hubiere sido posible dar el aviso formal al propietario, poseedor u ocupante de los terrenos o al dueño de las mejoras, por lo menos dos (2) veces durante los veinte (20) días anteriores a la

solicitud de avalúo de perjuicios, el interesado presentará ante el Juez Civil Municipal de la jurisdicción donde se encuentre ubicado el inmueble, la solicitud del avalúo de los perjuicios que se ocasionarán con los trabajos o actividades a realizar en ejercicio de las servidumbres de hidrocarburos, la cual contendrá los siguientes requisitos:

1. Nombre y prueba de existencia y representación del interesado.
2. Copia del título o documento en el que consten los derechos a explorar, explotar o transportar hidrocarburos del interesado.
3. Ubicación del inmueble o predio objeto de las servidumbres de hidrocarburos y la identificación del área a ocupar permanente o transitoriamente con los trabajos de exploración, explotación y transporte de los hidrocarburos, sus linderos y la extensión de la misma.
4. Identificación y descripción de las construcciones, cercas, cultivos, plantaciones, pastos y mejoras que resulten afectadas con la ocupación y el ejercicio de las servidumbres de hidrocarburos.
5. Constancia de la entrega del aviso o prueba de la imposibilidad de su entrega.
6. Descripción de las actividades a adelantar en los terrenos a ocupar.
7. Identificación del dueño u ocupante de los terrenos o de las mejoras y lugar donde puede ser notificado de la solicitud.
8. Recibo de consignación a órdenes del Juzgado de la suma correspondiente al valor del avalúo comercial realizado por el Instituto Agustín Codazzi o por un profesional adscrito a una agremiación de lonja de la jurisdicción del predio debidamente reconocida, como depósito judicial a favor del propietario, poseedor u ocupante de los terrenos o de las mejoras por los perjuicios a ocasionar con la ocupación y ejercicio de las servidumbres.
9. Copia del acta de la negociación fallida.


La Autoridad competente para conocer de las solicitudes de avalúo para las servidumbres de hidrocarburos que adelante cualquier persona, natural o jurídica, nacional o extranjera será el Juez Civil Municipal de la jurisdicción donde se encuentra ubicado el inmueble que deba soportar la servidumbre.

**ANEXO 7. GUÍAS AMBIENTALES PARA LA PERFORACIÓN DE POZOS  
ESTRATIGRÁFICOS TIPO *SLIM HOLE***

<b>NEGOCIACIÓN DE TIERRAS - SERVIDUMBRES</b>		<b>GUÍA 1</b>
<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b>	Pre-Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ley 1274 de 2009</li> </ul>	
 <p><a href="http://edu.jccm.es/ies/covarrubias/">http://edu.jccm.es/ies/covarrubias/</a></p>		<p align="center"><b>OBJETIVOS</b></p> <p>Identificar los aspectos sobresalientes en un proceso de servidumbre y/o negociación de tierras.</p>
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Acceso adecuado al área donde se ubicará la locación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas con la comunidad</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>		
<p>Este proceso se debe realizar antes de iniciar cualquier actividad previa al inicio de operaciones en cualquier pozo; ya que una servidumbre es entendida como la ocupación de terrenos que comprende el derecho a desarrollar las actividades y construir la infraestructura requerida para el desarrollo del proyecto. La Ley 1274/09 habla específicamente de las servidumbres en la industria de los hidrocarburos</p>		

ACCIONES A DESARROLLAR	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En primera instancia se deberá constatar que la locación no puede estar ubicada a menos de cien (100) metros de cualquier nacedero, como tampoco a menos de treinta (30) metros de cualquier corriente y/o cuerpo de agua superficial.</li> <li>2. Luego de asegurar el primer punto el paso por seguir es la negociación directa con el propietario del predio.</li> <li>3. De no lograrse convenir en la negociación directa; se debe proceder con una solicitud de avalúo de perjuicios ante la autoridad competente.</li> </ol>
<b>OCUPACIÓN PERMANENTE O TRANSITORIA</b>	<p>Se entiende por obras de carácter permanente la construcción de carreteras, la de oleoductos, la de campamentos, la instalación de equipos de perforación, las instalaciones necesarias para la operación y fiscalización de la actividad en el campo, la instalación de líneas de flujo y demás semejantes.</p> <p>Se entiende por ocupación de carácter transitorio la ejecución de trabajos de exploración superficial con aparatos de geofísica, trazados de oleoductos, de carreteras, etc., que impliquen destrucción de cercas, apertura de trochas o senderos de penetración, excavaciones superficiales y otras análogas</p> <p>Cuando se trate de obras o labores que impliquen ocupación de carácter permanente, la indemnización se causará y se pagará por una sola vez y amparará todo el tiempo que el explorador, explotador o transportador de hidrocarburos ocupe los terrenos y comprenderá todos los perjuicios.</p> <p>Cuando se trate de obras o labores que impliquen ocupación de carácter transitorio, la indemnización amparará períodos hasta de seis (6) meses.</p>
NEGOCIACIÓN DIRECTA	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>I. El interesado deberá dar aviso formal al propietario, poseedor u ocupante de los terrenos o al dueño de las mejoras, según el caso.</li> <li>II. El aviso deberá realizarse mediante escrito y señalar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La necesidad de ocupar permanente o transitoriamente el predio.</li> <li>• La extensión requerida determinada por linderos.</li> <li>• El tiempo de ocupación.</li> </ul> </li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• El documento que lo acredite como explorador, explotador, o transportador de hidrocarburos.</li> <li>• Invitación para convenir el monto de la indemnización por los perjuicios que se ocasionarán con los trabajos.</li> </ul> <p>III. El aviso se entenderá surtido con su entrega material y con la remisión de una copia del mismo a los Representantes del Ministerio Público con competencia en la circunscripción en donde se ubique el predio.</p> <p>IV. Ejecutado el aviso se indicará la etapa de negociación directa entre las partes, la cual no excederá de veinte (20) días calendario, contados a partir de la entrega del aviso.</p> <p>V. En caso de no llegar a un acuerdo sobre el monto de la indemnización de perjuicios, se levantará un acta en la que consten las causas de la negociación fallida y el valor máximo ofrecido, firmado por las partes, con copia a cada una de ellas. Si el proponente, poseedor o tenedor se abstiene de firmar el acta referida dentro del plazo señalado para la negociación directa, el interesado acudirá al representante del Ministerio Público o quien haga sus veces de la circunscripción del inmueble, para que dentro de los tres (3) días hábiles siguientes, deje constancia de tal situación.</p>	
<b>SOLICITUD DE AVALÚO</b>	
<p>Si en la etapa de negociación directa no hubiere acuerdo sobre el valor de la indemnización que deba pagarse por el ejercicio de las servidumbres y/o no hubiere sido posible dar el aviso formal al propietario, poseedor u ocupante de los terrenos o al dueño de las mejoras por lo menos dos (2) veces durante veinte (20) días anteriores a la solicitud de avalúo y perjuicios, el interesado puede presentar ante el Juez Civil Municipal de la jurisdicción donde se encuentre ubicado el inmueble, la solicitud de avalúo de los perjuicios que se ocasionarán con los trabajos o actividades a realizar en ejercicio de las servidumbres.</p>	
<b>REGISTROS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los documentos que soporten la negociación y el pago de la servidumbre</li> </ul>

MANEJO DE OBRAS EN CONCRETO Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		GUÍA 2
<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b>	Pre-Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto 2811 de 1974</li> <li>• Decreto 1541 de 1978</li> <li>• Resolución 541 de 1994</li> </ul>	
	OBJETIVOS	
	<p>Aplicar medidas para minimizar los efectos ambientales ocasionados por el transporte y almacenamiento temporal de los materiales que se emplearán para la construcción de las obras del proyecto.</p>	
IMPACTOS A MITIGAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro del Suelo</li> <li>• Deterioro del Paisaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de aportes sólidos a fuentes hídricas</li> </ul>	
MEDIDAS DE MANEJO		
<p>El contratista encargado de las obras civiles deberá tener los permisos y Licencias Ambientales de los materiales de construcción exigidas por las normas vigentes.</p>		
OBRAS EN CONCRETO		
<p><b>Concretos Preparados en Obra</b>          Cuando se requiera preparar mezcla de concreto en el sitio de la obra, ésta debe realizarse sobre una plataforma metálica, de madera o geotextil para proteger el suelo, de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones. En caso de derrame de mezcla de concreto, ésta debe recogerse y disponerse de manera inmediata. La zona donde se presente el derrame se debe limpiar de tal forma que no quede evidencia del evento presentado.</p>		
<p><b>Concretos puesto en obra con Mixer</b>          Así mismo una vez, sea localizado y liberado el sitio de trabajo se debe ubicar una zona para permitir la limpieza en seco de las mixer la cual consiste en el</p>		

retiro de la mezcla o material grueso de la canaleta principal y canaletas secundarias. Una vez se halla secado se debe disponer como material de demolición en la escombrera autorizada.

### **MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

A los proveedores de materiales se les debe exigir que durante el transporte y descargue de los materiales se cumpla con la normatividad aplicable, en especial la resolución 541/94 del Ministerio del Medio Ambiente.


En lo posible se debe manejar en el frente de obra los materiales de construcción necesarios para una o dos jornadas laborales, el resto de materiales deben permanecer en los lugares de almacenamiento.

Cuando el material de excavación pueda ser reutilizado en llenos de terraplén o el material de fresado se pueda reutilizar en el lleno de las cunetas para nivelación y si las condiciones de espacio lo permiten se puede adecuar un sitio dentro del frente de obra para su almacenamiento temporal, sin interrumpir el flujo de vehículos en los carriles contrarios de la vía esta zona deberá estar debidamente señalizada con cintas, porta cintas y barricadas siguiendo lo estipulado en el Manual de señalización, de no ser posible este almacenamiento, se deberá transportar este material hasta el sitio de disposición final (bien sea en botadero o su reutilización en el lleno de cunetas).

Los materiales que se encuentran almacenados y sean destinados para este fin deberán ser cubiertos con material que evite la disgregación del mismo y que lo cubra contra la lluvia para evitar la segregación de partículas a fuentes hídricas, dicha zona deberá contar con un filtro perimetral con el fin de atrapar el material que pueda escurrir.

#### **REGISTROS:**

- Soporte de todos los permisos y licencias requeridas
- Registro documental de residuos – Actas de entrega


<b>AISLAMIENTO DE FRANJAS PROTECTORAS DE CORRIENTES HÍDRICAS</b>		<b>GUÍA 3</b>
<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b>	Pre-Operativa, Operativa & Post-Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto 1449 de 1977</li> </ul>	
	<b>OBJETIVOS</b>	
	<p>Demarcar las franjas forestales protectoras de corrientes hídricas superficiales, que se localicen dentro del área de influencia del punto de perforación de acuerdo en lo dispuesto en la legislación vigente.</p>	
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>invasión de las franjas forestales, por la adecuación del área e instalación de equipos.</li> <li>Sanciones por parte de las autoridades ambientales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tala de especies de flora localizadas dentro de la franja de protección.</li> <li>Contaminación del suelo y secamiento de la flora, por vertimientos líquidos.</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>		
Durante el desarrollo del proyecto se deberá demarcar y aislar las franjas forestales protectoras.		
<b>CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES</b>		
<p>En predios con corrientes de aguas superficiales se está obligado a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No provocar la alteración del flujo natural de las aguas o el cambio de su lecho o cauce como resultado de la construcción o desarrollo de actividades no amparadas por permiso o concesión.</li> <li>No incorporar en las aguas cuerpos o sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, tales como basuras, desechos, desperdicios o cualquier</li> </ul>		

sustancia tóxica, o lavar en ellas utensilios, empaques o envases que los contengan o hayan contenido.

- Contribuir proporcionalmente a la conservación de las estructuras hidráulicas, caminos de vigilancia y demás obras e instalaciones comunes
- Conservar en buen estado de limpieza los causes y depósitos de aguas naturales o artificiales que existan en sus predios, controlar los residuos de fertilizantes con el fin de mantener el flujo normal de las aguas y evitar el crecimiento excesivo de la flora acuática.

**REGISTROS:**

- Registro fotográfico y/o fílmico
- Registro documental - Actas

<b>MANEJO DE FLORA Y REMOCIÓN FORESTAL</b>		<b>GUÍA 4</b>
<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b>	Pre-Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto 2811 de 1994</li> <li>• Decreto 1791 de 1996</li> <li>• Ley 2 de 1959</li> <li>• Decreto 0111 de 1959</li> </ul>	
	<b>OBJETIVOS</b>	
	<p>Minimizar la afectación de la flora en áreas donde se requiera llevar a cabo actividades de remoción de cobertura vegetal.</p> <p>Minimizar los riesgos de accidentes o daños ambientales al entorno durante las actividades de remoción forestal.</p> <p>Realizar un manejo adecuado en las acciones asociadas a la remoción de la cobertura vegetal y descapote con el fin de minimizar la posible afectación sobre el suelo.</p>	
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daño al medio ambiente</li> <li>• Intervención sobre la cobertura vegetal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del suelo</li> <li>• Remoción forestal</li> <li>• Aprovechamiento forestal</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>		
<p>Controlar la vegetación en las zonas laterales para mejorar la visibilidad de la vía.</p> <p>Identificar la zona a intervenir en las cuales se requiera el retiro de material vegetal de especies de alto y mediano porte se debe solicitar ante la autoridad ambiental competente el permiso para retiro del material</p> <p>Obtención de un Permiso de Aprovechamiento Forestal para proyectos que no requieren de Licencia Ambiental, podría regirse por el Decreto 1791 de 1996 o por acuerdos y resoluciones de cada Corporación Autónoma Regional, o Departamentos Administrativos del Medio Ambiente con jurisdicción en el área de influencia del proyecto</p>		

## DESMONTE MANUAL

Controlar la vegetación en las zonas laterales para mejorar la visibilidad de la vía, la vegetación deberá permanecer por debajo de 30 cms de altura. Se debe realizar este tipo actividades con guadaña o machete

No debe permitirse el uso de plaguicidas, fungicidas, matamalezas o similares para el control de zonas laterales de bermas y separadores.

El material producto de estas actividades se puede disponer sobre las zonas de depresiones naturales que no correspondan a cauces naturales ni servidumbres hídricas, de la vía para su descomposición natural.

Para las actividades de poda, corte y/o retiro de árboles el material de residuo se deberá trasportar hacia las escombreras o sitio de disposición más cercano. De ninguna manera se permite que este material sea quemado o incinerado.

Una vez identificada la zona a intervenir en las cuales se requiera el retiro de material vegetal de especies de alto y mediano porte se debe solicitar ante la autoridad ambiental competente el permiso para retiro del material anexando el respectivo inventario forestal de los individuos afectados y su tratamiento. No se pueden adelantar labores o actividades en dichas áreas sin la Autorización escrita del Ente ambiental competente.

## REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE

1. Identificación: Identificar los arboles objeto; los cuales deben estar relacionados en un inventario forestal.
2. Reubicación: Con el fin de realizar un manejo integral de la cobertura vegetal del área intervenida; se debe retirar y replantar los arboles de carácter brinzal que por regeneración natural puedan haberse establecido en el área de intervención.
3. Troceado: Con el fin de facilitar la manipulación del material vegetal éste se debe cortar en pequeños pedazos.
4. Descapote: En las actividades de descapote es necesario contralar permanentemente la profundidad de excavación y se debe evitar la mezcla de material estéril con la capa vegetal, para así garantizar posteriormente el crecimiento de hierbas y especies vegetales en el proceso de restauración del área. Al retirar la capa orgánica del suelo; esta no debe superar una profundidad máxima de 0.30m.
5. Manejo del Suelo: Con el objetivo de enriquecer la capa superficial u

orgánica que es utilizada posteriormente en la recuperación (en el programa de restauración y revegetación), se pueden reincorporar los residuos vegetales al suelo.

## TALA Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

El material de descapote debe ser retirado, acumulado y protegido contra la erosión en zonas dispuestas para tal fin a lo largo de la vía o en un sitio de acopio de materiales, de tal manera, que una vez concluida la construcción de las obras se pueda utilizar para la empedradización de la misma.

### ***Tala y Aprovechamiento Forestal***

La actividad de tala consiste en la eliminación de los árboles dentro de las franjas identificadas en el proyecto y con el inventario forestal.

El aprovechamiento forestal es la extracción de productos maderables y la comprende desde la obtención hasta el momento de su transformación.

Si se requiere efectuar actividades de retiro de material vegetal de tipo arbustivo de alto y mediano porte se deberá realizar de la siguiente forma.

- para árboles con alturas menores a dos metros, se talan con herramienta manual hasta una altura de 50 cm. aproximadamente, luego se sacará sus raíces y el tocón con maquinaria.
- para árboles con alturas mayores a dos metros, se talan con herramienta manual sus ramas principales, luego su fuste y finalmente se sacan sus raíces con maquinaria.

Toda persona natural o jurídica que pretenda realizar aprovechamiento de bosques naturales o productos de la flora silvestre ubicados en terrenos de dominio público o privado deberá presentar, a la Corporación competente, una solicitud que contenga:

- a) Nombre del solicitante;
- b) Ubicación del predio, jurisdicción, linderos y superficie;
- c) Régimen de propiedad del área;

Especies, volumen, cantidad o peso aproximado de lo que se pretende aprovechar y uso que se pretende dar a los productos;


- d) Mapa del área a escala según la extensión del predio. El presente

requisito no se exigirá para la solicitud de aprovechamientos forestales domésticos.

Si se trata de árboles ubicados en predios de propiedad privada, la solicitud deberá ser presentada por el propietario, quien debe probar su calidad de tal, o por el tenedor con autorización del propietario. Si la solicitud es allegada por persona distinta al propietario alegando daño o peligro causado por árboles ubicados en predios vecinos, sólo se procederá a otorgar autorización para talarlos, previa decisión de autoridad competente para conocer esta clase de litigios.

**REGISTROS:**

- Registros Fotográficos
- Registros documentales – Actas, bitácora de obra entre otros
- Permisos y Licencias

PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITAT		GUÍA 5
<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b>	Todo el proyecto	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto 2811 de 1974</li> <li>• Decreto 1449 de 1977</li> <li>• Decreto 1608 de 1978</li> </ul>	
		<b>OBJETIVOS</b>
		<p>Establecer medidas y criterios de control con el personal en las actividades a desarrollar para el proyecto; evitando de esta forma daños o alteraciones a los hábitats y/o ecosistemas sensibles identificados en el área de intervención.</p>
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de los hábitats en el área de Intervención en la construcción de accesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daños al medio ambiente durante las obras de adecuación de la locación</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>		
<p>Durante el proceso de localización del pozo se debe que el pozo no se puede ubicar a menos de 100 metros de cualquier nacedero, ni tampoco a menos de 30 metros de cualquier corriente hídrica y/o cuerpo de agua superficial.</p> <p>Mediante charlas a los diferentes trabajadores del proyecto, las diferentes empresas contratistas, prohibirá la caza, pesca, comercialización o retiro de fauna silvestre.</p>		

## PROTECCIÓN DEL HÁBITAT

Una vez establecido el trazado, se realizará un inventario al 100% de la cobertura arbórea a talar. Paralelamente, se deberá señalar con estacas vistosas la sección susceptible de intervenir por movimientos de tierra; se requiere la inducción sobre el tema a los operarios de la maquinaria pesada.

Mediante charlas a los diferentes trabajadores del proyecto, las diferentes empresas contratistas, deben prohibir la caza, pesca, comercialización o retiro de fauna silvestre. De igual forma se encuentra pertinente hacer talleres de educación ambiental, para el personal que labore en cada proyecto, con énfasis a la conservación y protección de los hábitats naturales.


Se debe realizar un estricto control sobre las áreas a intervenir. Estas deben corresponder única y exclusivamente a zonas autorizadas por la Autoridad ambiental.

Se debe llevar un estricto control sobre la vegetación autorizada a intervenir. No se debe permitir la intervención de especímenes fuera del inventario forestal.

Se debe llevar un registro diario de la intervención de la vegetación especificando: número del espécimen, nombre, tratamiento, fecha de intervención, lugar de disposición de escombros.

### REGISTROS:

- Registro diario de la intervención a la vegetación
- Registros Fotográficos
- Permisos y Licencias

<b>CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y CONTAMINACIÓN SONORA (RUIDO)</b>		<b>GUÍA 6</b>
<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b>	Pre-Operativa, Operativa & Post-Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto 948 de 1995</li> <li>• Resolución 8321 de 1983</li> <li>• Resolución 2400 de 1979</li> </ul>	
	<b>OBJETIVOS</b>	
	<p>Establecer e implementar medidas para el control de emisiones a la atmósfera durante la instalación y funcionamiento de operaciones del proyecto</p>	
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad del aire por paso de maquinaria</li> <li>• Emisiones de ruido generados por tránsito de maquinaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones de ruido por el funcionamiento de los equipos.</li> <li>• Emisiones de ruido Incomodidades a la comunidad por los trabajos realizados en los frentes de obra</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proponer medidas correctivas y de mitigación a los equipos con alto nivel de ruido como la implementación de silenciadores.</li> <li>- Elaborar y llevar a cabo programas de mantenimiento correctivo a los equipos que generan exceso de ruido.</li> <li>- Entregar protectores auditivos a todo el personal que trabaje en zonas de alto ruido y a visitantes que deban permanecer en zonas de alto ruido.</li> <li>- Realizar Monitoreo de ruido ocupacional en las casas y en la locación.</li> </ul>		

### **MATERIAL PARTICULADO – GASES –**

- Control de la velocidad de las volquetas y maquinaria; no deberá superar los 20 km./h. con el fin de evitar el deterioro del suelo y disminuir las emisiones fugitivas, en el área de influencia del proyecto.
- Prohibición de quemas a cielo abierto en los lugares donde se adelantan las obras.
- Cuando se requiera el uso de compresores neumáticos para la limpieza de la superficie de la vía, se deberá garantizar el humedecimiento de la misma de tal forma que se evite la emisión de partículas fugitivas.
- Se deben ocupar las áreas que sean estrictamente necesarias, para lo cual se puede entregar un registro fotográfico previo a la ocupación, estas áreas se revegetalizarán una vez se concluya el proyecto.
- Todos los vehículos deberán contar con el certificado emisión de gases expedido por un centro autorizado

### **RUIDO**

Durante la construcción del proyecto se incrementarán los niveles de presión sonora, principalmente en actividades que corresponden a la etapa operativa. Para mitigar el ruido producido se debe procurar las siguientes medidas:

Para equipos y maquinaria de carácter estacionario se debe tener presente que sean instalados en las zonas donde se tenga menor concentración de habitantes y/o en espacios confinados como cuartos debidamente señalizados y ventilados.

No debería permitirse en las instalaciones de la obra, equipos sin sistemas de mitigación de ruido.

El nivel máximo admisible para ruidos de carácter continuo en los lugares de trabajo, es de 85 dB, medidos en la zona en que el trabajador habitualmente mantiene su cabeza, independiente de la frecuencia. En las oficinas y lugares de trabajo en donde predomine la labor intelectual, los niveles sonoros no podrán ser mayores de 70 dB, independiente de la frecuencia y tiempo de exposición.

En donde la intensidad del ruido sobrepase el nivel máximo permisible, es necesario efectuar un estudio ambiental para determinar el nivel de presión sonora y la frecuencia.

Efectuar el control de la exposición a ruido por: reducción en el origen mediante un encerramiento parcial o total de la maquinaria, operaciones o procesos; cubrimiento de las superficies (paredes, techos, etc.) con materiales especiales para absorberlos; colocación de aislantes para evitar las vibraciones, cambio o sustitución de piezas sueltas o gastadas; lubricación de partes móviles de la


maquinaria. Control entre el origen y la persona, instalando pantallas de material absorbente; aumentando la distancia entre el origen y el personal expuesto.

Limitación del tiempo de exposición de los trabajadores. Retiro de los lugares de trabajo de los trabajadores hipersensibles al ruido. Suministro de EPP a los trabajadores que estén expuestos a niveles de 85 dB en adelante.


Emisión de ruido máxima para Zona I Residencial es de 65 dB diurno y 45 dB nocturno; Zona II Comercial 60 dB diurno y nocturno; Zona III Industrial 70 dB diurno y 75 dB nocturno y la Zona IV de tranquilidad 45 dB diurno y nocturno. Determinar niveles con medidor sonoro calibrado.

No se permite ninguna exposición de ruido continuo o intermitente por encima de 115 dB de presión sonora

<b>REGISTROS:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Registros Fotográficos</li><li>• Registro de monitoreo de ruido</li><li>• Actas – Registro documental</li></ul>
-------------------	---

<b>MANEJO DE ESCOMBROS Y MATERIAL REUTILIZABLE</b>		<b>GUÍA 7</b>
<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b>	Pre-Operativa & Post-Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 9 de 1979</li> <li>• Decreto 1713 de 2002</li> </ul>	
		<p><b>OBJETIVOS</b></p> <p>Realizar el adecuado transporte y disposición de escombros generados durante las etapas Pre-Operativa y Post-Operativa; especialmente en actividades donde se genere un volumen considerable de material, estableciendo medidas de manejo que se puedan seguir para la adecuada</p>
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación Atmosférica</li> <li>• Deterioro del suelo</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedimentación</li> <li>• Deterioro del Paisaje</li> </ul>
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>		
<p>Una vez generado el residuo se debe separar y clasificar con el fin de reutilizar la mayor cantidad posible de material; el escombros sobrante se debe retirar del frente de obra y transportar a los sitios autorizados para su disposición final.</p>		
<b>ESCOMBROS</b>		
<p>En la medida en que las condiciones topográficas y geomecánicas del material removido lo permitan, el material resultante de los cortes y excavaciones, podrá utilizarse para la conformación de los rellenos con el objeto de afectar lo menos posible el suelo y subsuelo del área del proyecto, evitando el requerimiento de un área adicional destinada para disposición de sobrantes, no obstante, si técnicamente no es posible, deberá aprovecharse para los rellenos y terraplenes, el mayor porcentaje posible de material de cortes, En caso tal de que se llegase a requerir la disposición de material sobrante, deberá acopiarse en el sitio de selección autorizado.</p>		

<b>ALMACENAMIENTO</b>	<p>El almacenamiento de materiales provenientes de las labores de obras civiles pueden ser dispuestos en la misma obra temporalmente; siempre y cuando no superen los 10 m<sup>3</sup>, Esto teniendo en cuenta el área tan reducida con la que se cuenta. Si el volumen es superior se debe llevar inmediatamente a la escombrera correspondiente.</p> <p>El área que se utilice para el almacenamiento temporal de escombros debe ser delimitada, señalizada y optimizada al máximo; buscando reducir la ocupación de espacios; teniendo en cuenta que finalizado el proyecto se debe disponer en la escombrera autorizada.</p>
<b>TRANSPORTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los vehículos destinados para la disposición de escombros deben tener un contenedor o platón construido por una sola estructura continua sin que en su contorno contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios.</li> <li>• Los vehículos deben cumplir con la normatividad del Ministerio de transporte.</li> <li>• Los escombros transportados en volquetas deben ser cubiertos con lonas o plásticos resistentes al desgarre, para evitar que el material se disgregue por las vías o sean dispersados por la acción del viento. Esta cubierta debe estar sujeta fijamente a las paredes exteriores del contenedor o platón.</li> <li>• Los escombros deben ser dispuestos en las escombreras Autorizadas</li> </ul>
<b>MATERIAL REUTILIZABLE</b>	
<p>Estos materiales pueden ser ubicados temporal y adecuadamente para no interferir con el tránsito peatonal y/o vehicular. Deben ser protegidos contra la acción erosiva del viento y el agua y su contaminación, mediante el uso de materiales como plásticos, lonas impermeables o mallas; evitando además el deterioro del suelo.</p> <p>Una vez finalizadas las actividades se debe recuperar y restaurar el área de almacenamiento, garantizando la reconfiguración total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales y elementos provenientes de las actividades constructivas</p>	
<b>REGISTROS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros Fotográficos</li> <li>• Registro documental – disposición final</li> <li>• Permisos y/o licencias soportes</li> </ul>

<b>CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR OBRAS CIVILES Y PROCESOS EROSIVOS</b>		<b>GUÍA 8</b>
<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b>	Pre-Operativa, Operativa & Post-Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 09 de 1979</li> <li>• Decreto 2811 de 1974</li> </ul>	
	<b>OBJETIVOS</b>	
	<p>Minimizar los procesos erosivos que se generen o potencialicen con las actividades de adecuación de los sitios de perforación y vías de acceso al pozo</p>	
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en la erosión superficial del suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro del paisaje</li> <li>• Contaminación del suelo</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe monitorear el manejo y la disposición de los residuos que se generen y que puedan alterar las condiciones del suelo. Con el fin de verificar el manejo dado a este tipo de desechos, será necesario cuantificar periódicamente el volumen producido, clasificándolos de acuerdo con su origen y composición; así como efectuar el registro fotográfico de los procedimientos realizados (clasificación, almacenamiento, transporte y disposición).</li> <li>• Los residuos industriales tales como trapos, guantes, estopas, contaminados con grasas o aceites, se recolectarán temporalmente y deben ser llevados al sitio autorizado para la disposición final.</li> <li>• En aquellas áreas donde se hayan presentado derrames de aceites, lubricantes o cualquier otro material, será necesario realizar una escarificación.</li> <li>• Para el cambio de aceite se debe dar preferencia al uso de bombas de vacío,</li> </ul>		

en lugar del procedimiento convencional de drenaje (flujo por gravedad). Cuando no se disponga de bomba de vacío, el aceite deberá drenarse sobre un recipiente de capacidad apropiada, colocado debajo del tapón de salida del cárter o de la caja de velocidades y cubriendo el área a utilizar con una lona o plástico para que en caso de derrame no se produzca un impacto mayor.

- El aceite lubricante usado no puede regarse sobre la vía, sobre cuerpos de agua, redes de drenaje o alcantarillado públicos o privados. Se debe evacuar del área de trabajo tan pronto como sea práctico hacerlo para reutilizarlo o disponerlo.
- Los filtros de aceite que se cambien durante las actividades deberán drenarse sobre un tambor metálico, provisto de rejilla y colocado bajo cubierta. El aceite drenado se puede vaciar en el depósito de aceite usado.
- El lavado de maquinaria y equipos sobre los cuerpos de agua está prohibido por la Ley debido a la contaminación generada por aceites, grasas y combustibles.
- Así mismo, se debe llevar a cabo monitoreos de aguas residuales domésticas, en cuyo caso se adelantarán análisis de calidad del efluente mediante el análisis de los siguientes parámetros mínimos: color, cloruros, dureza, oxígeno disuelto, sulfatos, sólidos disueltos, cloro residual, material flotante, temperatura, conductividad, pH, grasas y aceites, hierro, dbo, sólidos suspendidos, nitritos, nitratos, turbidez, color, coliformes totales y fecales. De igual manera monitoreos de aguas industriales para verificar la concentración de oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, disueltos y sedimentables, nitritos, nitratos, amonio, sulfatos, cloruros, sulfatos, dbo, dco, grasas y aceites, fenoles, plomo, zinc y aluminio, así como la temperatura, el pH, la alcalinidad, la acidez, el caudal, y la turbidez, previo a su vertimiento. como medida complementaria, diariamente se evaluará "in situ": pH, temperatura, sólidos disueltos, turbidez, cloruros y sulfatos.

## PROCESOS EROSIVOS

En las áreas con procesos, se debe empujar la parte superior del área que se va a aplanar para la perforación, lo mismo se debe hacer para los taludes que se realicen tanto en la explanación como en la vía a construir para evitar que potencialicen los procesos erosivos en estos Pozos.


Construir cunetas perimetrales que controlen las aguas lluvias tanto en la parte superior de los taludes (zanjas de coronación), como en el área explanada del

sitio de perforación.

Los sitios dispuestos para el tratamiento y almacenamiento de residuos, materiales, suministros y/o equipos deben tener un tratamiento que reduzca la erosión del suelo.

**REGISTROS:**

- Registros Fotográficos
- Registro documental

<b>ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, QUÍMICA SECA Y LÍQUIDA</b>		<b>GUÍA 9</b>
<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b>	Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 9 de 1979</li> <li>• Decreto 948 de 1995</li> <li>• Ley 55 de 1993</li> </ul>	
		<b>OBJETIVOS</b>
		Realizar el correcto almacenamiento en campo de combustibles, lubricantes, química seca y líquida; evitando la contaminación del suelo y del recurso hídrico por ocurrencia accidental de derrames.
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del suelo</li> <li>• Deterioro del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derrames accidentales de química o aceites</li> <li>• Daño a los recursos naturales</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>		
Almacenamiento adecuado de materiales y suministros de carácter peligroso como son lubricantes, aceites, grasas, química seca y líquida, para lo cual se requieren medidas estrictas ya que un derrame accidental puede ocasionar un gran impacto ambiental.		
<b>COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES</b>		

Es necesario destinar un área en la locación para el almacenamiento de combustibles y suministros, estos sitios deben permanecer en condiciones óptimas de orden y limpieza; adicionalmente se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El lugar de almacenamiento debe estar protegido contra la intemperie; lo más alejado posible de áreas donde se realicen operaciones en caliente (Soldadura, entre otros) y debe contar con adecuada ventilación para que garantice la evacuación de vapores orgánicos
- Debe contar con equipo contra incendio en las proximidades del área
- Deben estar ubicados sobre una superficie de suelo, cemento o impermeabilizada con geomembrana o arcilla
- Evitar el transporte de combustibles en canecas, baldes u otros recipientes con características similares.
- Para el abastecimiento de la maquinaria con combustible en el frente de obra se debe realizar mediante la utilización de un carrotanques que cumpla con las normas para el transporte de sustancias peligrosas

En caso de utilizarse tanque para almacenamiento de combustibles se deberá ceñir a lo estipulado en la Resolución 2400 de Mayo de 1979, Disposición sobre vivienda higiene y seguridad Industrial en establecimientos de trabajo.

#### PRECAUCIONES:

- No realizar vertimientos de aceite en aguas superficiales, subterráneas y en los sistemas de alcantarillado.
- Evitar hacer lavado, reparación y mantenimiento de vehículos y maquinaria en zonas verdes o cerca a cuerpos de agua
- No hacer depósitos o vertimientos de aceite sobre el suelo, así como vertimientos incontrolados de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.

### **QUÍMICA SECA Y LÍQUIDA**

La utilización de productos químicos durante la operación, implica según la ley 55 de 1993 la aplicación de varias practicas adecuadas como son:

1. Tratándose de sustancias catalogadas como peligrosas, se debe restringir el almacenamiento, en tanques o contenedores, de productos tóxicos volátiles que venteen directamente a la atmósfera.
2. En caso de usarse sustancias químicas estas deberán almacenarse en un sitio con adecuada ventilación para permitir la evacuación de vapores, además, se deberá tener a mano las hojas de seguridad de los productos y conocer los procedimientos a seguir en caso de alguna emergencia.
3. El área de almacenamiento debe contar con una superficie de suelo,

cemento o impermeabilizada con geomembrana o arcilla.

**REGISTROS:**

- Registros Fotográficos
- Registro documental – Actas, entre otros.

<b>MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS RESIDUALES</b>		<b>GUÍA 10</b>
<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b>	Pre-Operativa, Operativa & Post-Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto 1594 de 1984</li> <li>• Decreto 901 de 1997</li> </ul>	
	<b>OBJETIVOS</b>	
	<p>Prevenir y mitigar el impacto ambiental que se produce sobre un cuerpo de agua, por las descargas residuales provenientes de los procesos operacionales o el uso doméstico</p> <p>Controlar las aguas residuales con carga de sólidos y las aguas de escorrentía.</p>	
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación a cuerpos de agua superficiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daño a los recursos naturales</li> <li>• Deterioro del agua</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>		
<p>No se debe realizar ningún tipo de vertimiento líquido, sin tratamiento, a cuerpos de agua.</p> <p>Tratamiento independiente para las aguas residuales Industriales y las aguas residuales domésticas; llevándolas a condiciones óptimas (permisibles) para la disposición final que acuerde la autoridad ambiental competente</p> <p>Los recipientes empleados para depositar residuos líquidos o que sufran descomposición, deben ser material impermeable, no permitir escapes y de fácil limpieza</p> <p><b>DESAGÜES</b></p> <p>Diseñar y construir sistemas de desagüe que permitan un rápido escurrimiento de los residuos líquidos que eviten obstrucciones, impidan el paso de animales al interior de las locaciones, no permitan el vaciamiento, escape de líquido o la formación de depósitos y eviten la polución del agua. Ningún desagüe debe tener</p>		

conexión o interconexión con tanques y sistemas de agua potable

### **AGUAS ESCORRENTÍA**

#### CANALES PERIMETRALES:

El control y manejo de las aguas de escorrentía se recomienda realizarlo por medio de la construcción de canales perimetrales revestidos en concreto que cubran la totalidad del área inmediata a los equipos. Las aguas de escorrentía recogidas en estos canales deben ser sometidas a un proceso de sedimentación, antes de su vertimiento final, para remover como mínimo el 80% de los sólidos suspendidos

Las aguas depositadas en zonas duras o impermeabilizadas (parqueaderos y vías), pueden ser recogidas por sumideros, los cuales deben estar conectados directamente a los canales por medio de tubería tipo alcantarillado.

Se debe disponer drenajes apropiados para la eliminación efectiva de todas las aguas de desperdicios, provistos de sifones hidráulicos u otros dispositivos eficientes para prevenir la producción de emanaciones, mantenerlos en buenas condiciones de servicio.

### **AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES**

En el proceso de tratamiento los residuos se transforman y se reintegran al ambiente en forma no agresiva para cuando esté ya purificada se pueda reutilizar. El objetivo principal es la protección y restauración de la calidad del ambiente.

No se puede descargar aguas de desechos Industriales y residuos líquidos o sólidos en fuentes o cursos de agua (ríos), alcantarillado, lagos, represas, sin adoptar las medidas necesarias, para evitar perjuicios, molestias o daños a la fauna y flora acuática con destrucción de los procesos bioquímicos naturales.

Está prohibido por la legislación colombiana descargar residuos líquidos en las calzadas, carreteras, canales o sistemas de alcantarillado.

#### MICROCELDA:

Estas aguas pueden ser llevadas a una fuente receptora con la capacidad suficiente para contener todos los residuos líquidos producidos en el proyecto; ya que no se pueden admitir reboses bajo ninguna circunstancia. El contrapozo también puede tener su conexión por un canal directo a esta fuente receptora como medida de contingencia a reboses del mismo.

Esta fuente receptora puede ser una microcelda de tratamiento la cual puede ser construida teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La microcelda se debe cubrir totalmente con geomembrana y tener una profundidad adecuada para la recepción de todas las aguas generadas en el transcurso de las actividades y se puede adecuar con filtros colocados diagonalmente en el fondo de la microcelda para impedir los efectos del nivel freático sobre la misma, estos filtros drenan hacia el bajo.
- Para garantizar su estabilidad, preferiblemente se construye sobre terreno natural. De lo contrario se recomiendan pendientes 1V:2H o menores, para taludes externos.
- Por seguridad industrial, la microcelda debe estar rodeada con cintas de advertencia o de seguridad a 1,5 m de altura.

Las aguas provenientes de la fuente receptora se pueden disponer a una unidad de *dewatering* junto con los fluidos almacenados en el contrapozo.

En la unidad de *dewatering*, se procede al tratamiento de la totalidad de fluidos de desecho, separando la mayor cantidad posible de sólidos sedimentables y suspendidos, separando además las aguas industriales para su posterior tratamiento. Posterior al *dewatering*, las aguas son conducidas un sistema portátil de tratamiento.

En el sistema portátil de tratamiento se ejecutan los procesos de balance de pH, floculación, coagulación, sedimentación y desinfección, desde donde el agua es bombeada sin ninguna presencia de *flocks* o material contaminante resultante del tratamiento, a un tanque de almacenamiento de aguas tratadas o *Frack Tank*, desde donde se bombean un carrotanques que se encarga de trasportarla al punto de vertimiento siempre y cuando se tenga el permiso de vertimiento otorgado por la Autoridad Ambiental Competente y estas cumplan con las características expuestas en la norma Decreto 1594 de 1984.

## **AGUAS DOMÉSTICAS**

Para el tratamiento de las aguas domésticas, es conveniente manejarlo por medio de plantas de tratamiento de aguas residuales:

### **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

Existen dos formas generales de tratar las aguas residuales. Una de ellas consiste en recolectar y dejar que las aguas residuales se asienten en el fondo de los tanques, permitiendo que el material sólido se deposite en el fondo. Después se trata la corriente superior de residuos con sustancias químicas para reducir el número de contaminantes dañinos presentes. La otra forma más común consiste en utilizar la población bacteriana para degradar la materia

orgánica. Este método, conocido como tratamiento de lodos activados, requiere el abastecimiento de oxígeno a los microbios de las aguas residuales para realizar su metabolismo.

Los pasos básicos para el tratamiento de aguas residuales incluyen:

- I. Pretratamiento: Remoción física de objetos grandes.
- II. Deposición primaria: Sedimentación por gravedad de las partículas sólidas y contaminantes adheridos.
- III. Tratamiento secundario: Digestión biológica usando lodos activados o filtros de goteo que fomentan el crecimiento de microorganismos.
- IV. Tratamiento terciario: Tratamiento químico (Por ejemplo, precipitación, desinfección).

### **DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES (VERTIMIENTOS)**

Tramitar y cumplir con los requerimientos exigidos por la autoridad ambiental competente, encargada de otorgar el permiso de vertimiento.

Está Prohibido todo vertimiento de residuos líquidos a las calles, calzadas y canales o sistemas de alcantarillado para aguas lluvias

Se prohíbe verter, sin tratamiento, residuos sólidos, líquidos o gaseosos, que puedan contaminar las aguas, causar daño o poner en peligro la salud humana o el normal desarrollo de la flora o fauna

#### **REGISTROS:**

- Registro documental – Actas y Permisos, entre otros.

<b>MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS ACEITOSOS – PELIGROSOS</b>		<b>GUÍA 11</b>
<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b>	Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 253 de 1996</li> <li>• Ley 430 de 1998</li> <li>• Resolución 1188 de 2003</li> <li>• Resolución 1446 de 2005</li> </ul>	
	<b>OBJETIVOS</b>	
	<p>Establecer acciones para prevenir la generación de lubricantes usados en campo, evitando el riesgo de contaminación de suelos y corrientes hídricas por derrames accidentales.</p>	
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de corrientes superficiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del suelo</li> <li>• Afectación a la salud humana</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>		
<p>Los residuos líquidos aceitosos que se generan en el pozo, son los lubricantes quemados del cambio de aceite de los motores.</p> <p>Teniendo en cuenta que el manejo inadecuado de los aceites usados pueden causar afectación a la salud humana y al medio ambiente, por tanto luego de generados se debe acopiar, almacenar, movilizar y disponer en un sitio debidamente autorizado por la autoridad ambiental competente; donde los transforman de residuos a productos para su adecuado aprovechamiento mediante procesos de combustión.</p>		
<b>ACEITES USADOS</b>		
<p>Un factor importante para disminuir los impactos ambientales en un sitio de acopio de aceites lubricantes usados, es contar con un lugar adecuado que</p>		

reúna todas las condiciones necesarias para esta actividad.

**OBLIGACIONES DEL GENERADOR:**

- El generador de aceites usados de origen automotriz, deberá realizar el cambio de su aceite lubricante en establecimientos que cumplan con los requisitos del acopiador primario.
- El generador de aceites usados de origen industrial; el cual asumirá para todos los efectos al acopiador primario deberá cumplir con las obligaciones impuestas al acopiador primario en la resolución 1188 de 2003.
- Cumplir los procedimientos, obligaciones y prohibiciones contenidos en el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión de los Aceites Usados, así como las disposiciones.
- No se podrá realizar el cambio de aceite motor y/o de transmisión en espacio público o en áreas privadas de uso comunal

**OBLIGACIONES DEL ACOPIADOR PRIMARIO:**

- Estar inscrito ante la autoridad ambiental competente.
- Identificar y solicitar la recolección y movilización a empresas que cuenten con unidades de transporte debidamente registradas y autorizadas por las autoridades ambientales y de transporte.
- Exigir al conductor de la unidad de transporte copia del reporte de movilización de aceite usado, por cada entrega que se haga y archivarla por un mínimo de veinticuatro (24) meses a partir de la fecha de recibo el reporte.
- Brindar capacitación adecuada al personal que labore en sus instalaciones y realizar simulacros de atención a emergencias con el fin de garantizar una adecuada respuesta del personal en caso de derrames o incendio.
- Cumplir con los procedimientos, obligaciones y prohibiciones contenidos en el manual de normas y procedimientos para la Gestión de Aceites Usados, así como las disposiciones presentes en la resolución 1188 de 2003.

**PROHIBICIONES DEL ACOPIADOR PRIMARIO:**

- El almacenamiento de aceites usados en tanques fabricados en concreto, revestidos en concreto y/o asbesto – cemento.
- La disposición de residuos de aceites usados o de materiales

contaminados con aceites usados mediante los servicios de recolección de residuos domésticos.


- La mezcla de aceites usados con cualquier tipo de residuo sólido, orgánico e inorgánico, tales como barreduras, material de empaque, filtros, trapos, estopas, plásticos o residuos de alimentos.
- La mezcla de aceites usados con cualquier tipo de residuo líquido o agua.
- El cambio de aceite motor y/o de transmisión en espacio público o en áreas privadas de uso comunal.
- El almacenamiento de aceites usados por un lapso mayor a tres (3) meses.
- Todo vertimiento de aceites usados en aguas superficiales, subterráneas y en los sistemas de alcantarillado.
- Todo depósito o vertimiento de aceites usados sobre el suelo
- Actuar como dispositor final, sin la debida licencia expedida por la autoridad ambiental competente.
- Toda incineración, combustión o quemado que no cumpla con las disposiciones de la resolución 415 de 1998 del Ministerio del Medio Ambiente, o la que en su defecto la derogue, modifique, sustituya o adicione.

**CONDICIONES PARA LOS RECIPIENTES DE RECIBO:**

- Debe permitir el traslado del aceite lubricante usado removido desde el lugar de servicio del motor o equipo, hasta el centro de acopio de aceites lubricantes usados.
- Elaborado en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos.
- Contar con asas o agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.
- Contar con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites lubricantes usados, del recipiente de recibo al tanque de acopio, se realice sin derrames, goteos o fugas

**REGISTROS:**

- Permisos vigentes otorgados por las autoridades competentes
- Registro fotográfico

<b>MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>		<b>GUÍA 12</b>
<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b>	Pre-Operativa, Operativa & Post-Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 9 de 1979</li> <li>• Decreto 2811 de 1974</li> <li>• Decreto 1140 de 2002</li> <li>• Decreto 1713 de 2002</li> </ul>	
		<p align="center"><b>OBJETIVOS</b></p> <p>Promocionar un manejo apropiado de las materias primas para la minimización de residuos. Para minimizar la cantidad de residuos peligrosos y disminuir su grado de peligrosidad.</p> <p>Reducir la generación de residuos Sólidos</p>
		<p align="center"><b>IMPACTOS A MITIGAR</b></p> <table border="0"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro de los recursos naturales</li> <li>• Contaminación ambiental</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro del suelo</li> <li>• Afectación a la salud humana</li> </ul> </td> </tr> </table>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro de los recursos naturales</li> <li>• Contaminación ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro del suelo</li> <li>• Afectación a la salud humana</li> </ul>	
<p align="center"><b>MEDIDAS DE MANEJO</b></p> <p>Para llevar a cabo los objetivos en cuanto al manejo de residuos se hace necesario el desarrollo de estrategias tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimización y prevención</li> <li>• Valoración</li> <li>• Eliminación de residuos</li> <li>• Protección del medio ambiente</li> <li>• Colaboración, Información y comunicación</li> </ul> <p>Adicionalmente, para la correcta gestión en el manejo de residuos se deben tener</p>		

presentes tres aspectos importantes:

**REDUCIR:**

Evitar o minimizar la producción de residuos, usando racional y eficientemente los recursos e insumos en nuestras actividades

**REUTILIZAR:**

Devolver a los residuos su potencial de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin requerir procesos adicionales de transformación.

**RECICLAR:**

Es recuperar aquellos residuos que mediante su reincorporación como materia prima o insumos sirven para la fabricación de nuevos productos.



**Para Recordar:**

- Está Prohibido descargar sin autorización, los residuos, basuras, desperdicios y desechos que deterioren los suelos o causen daño o molestia a individuos o núcleos humanos.
- No se pueden almacenar a campo abierto o sin protección las basuras provenientes de las instalaciones.
- Dependiendo de la calidad y el volumen de los residuos, el generador tiene la obligación de recolectarlos, tratarlos o disponerlos.

- Solamente se podrán utilizar como sitios de disposición de residuos los predios autorizados por la autoridad.
- Cualquier recipiente colocado en vía pública para la recolección de residuos deberá colocarse en forma tal que impida la proliferación de insectos, la proliferación de olores.
- El manejo de residuos sólidos no se podrá efectuar en las vías públicas.

### TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN

Se debe tener en cuenta que el almacenamiento de los residuos debe hacerse en recipientes cerrados, por periodos que impidan la proliferación de insectos, roedores y olores. Los recipientes para almacenamiento de basuras deben ser de material impermeable, provistos de tapa y lo suficientemente livianos para manipularlos con facilidad.

Dentro del patio de almacenamiento se deben disponer canecas de diferentes colores para el manejo adecuado de los residuos sólidos inorgánicos tales, como papeles, cartones, periódicos, bolsas, empaques y envases plásticos, envases de vidrio; el contenido de estas canecas se puede utilizar como material de reciclaje para donación a cooperativas, a comunidades que se dediquen a estas labores; o para la venta.

Otros desechos como chatarra, metales, tuberías y maderas, igualmente se deben almacenar en recipientes adecuados para su eventual reutilización, reciclaje o disposición final.

Para obtener un adecuado control de los residuos y basuras, se debe promover y concientizar al personal de la necesidad de disponerlos en los sitios adecuados para tal fin, disponer de las herramientas y elementos de manejo adecuados y asegurarse de que se efectúe la recolección periódica.

La limpieza general debe realizarse preferiblemente en jornada diurna diariamente, estos materiales se almacenan temporalmente para que luego sean llevados al botadero oficial.

Una vez finalizadas las obras se deberá recuperar y restaurar el espacio público afectado.


Disposición Final:

Entregar los residuos sólidos al servicio de aseo autorizado por la autoridad ambiental competente para la recolección evitando su contacto con el medio ambiente y con las personas encargadas de la actividad, y /o disponerse en los sitios determinados, con anticipación en el Plan de Manejo Ambiental. Los recipientes deben ser impermeables, livianos, resistentes, de fácil limpieza, cargue y lavados con frecuencia.

Se deben evacuar los residuos en recipientes que permitan el aislamiento, con capacidad proporcional al peso, volumen y características de los residuos, de material resistente y preferiblemente biodegradable y de fácil cierre o amarre. Realizar la separación en la fuente

**REGISTROS:**

- Permisos vigentes de los sitios autorizados para la disposición final
- Registro fotográfico
- Registro documental – Actas de Entrega de residuos

CAPTACIÓN Y SUMINISTRO DE AGUA		GUÍA 13
<b>ETAPA:</b>	Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 2811 de 1974</li> <li>• Decreto 1541 de 1978</li> </ul>	
	<b>OBJETIVOS</b>	
	Presentar la normatividad vigente en cuanto al aprovechamiento de los recursos naturales – Agua.	
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento de los recursos naturales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de fuentes de agua</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>		
<p>En primer lugar se debe constatar que la localización de los puntos de perforación no se pueden ubicar a menos de 100 metros de cualquier nacedero, ni tampoco a menos de 30 metros de cualquier corriente hídrica y/o cuerpo de agua superficial.</p> <p><b>Captación de Aguas Superficiales:</b>  Las concesiones de aguas se rigen por lo dispuesto en el Decreto 1541 de 1978 y son actos administrativos por los que una persona natural o jurídica, pública o privada adquiere un derecho para aprovechar las aguas para cualquier uso. En este acto administrativo se define el caudal y régimen de operación, así como las obligaciones del usuario en cuanto al manejo y construcción de las obras de captación y distribución requeridas.</p> <p>Pasos para la Obtención de una Concesión de Agua:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar un documento de solicitud de concesión de agua superficial o subterránea, según lo establecido en el artículo 54 del decreto 1541 de 1978.</li> </ol>		

2. Presentar mediante comunicación radicada en la corporación respectiva, el documento de Solicitud de Concesión de agua ante la oficina encargada de este proceso.
3. Recibida la documentación completa, la corporación respectiva, dictará un auto de iniciación de trámite que se notificará y publicará. El auto de iniciación de trámite ordenará:
  - Admitir la petición.
  - Abocar el conocimiento del caso.
  - Radicar el expediente.
  - Ordenar la visita ocular a costas del peticionario, que deberá cancelar previamente en la tesorería de la Corporación.
  - Hacer fijar en lugar público de la oficina, alcaldía o inspección de la localidad un aviso en el que se indique el lugar, la fecha y el objeto de la visita, para que quienes se crean con derecho a intervenir puedan hacerlo.
4. Informar al apoderado que debe notificarse del Auto de iniciación de trámite de la solicitud de concesión de agua, cuando llegue la comunicación del acto administrativo.
5. Coordinar con el personal de la Corporación la visita de campo con el fin de identificar el sitio propuesto para la captación de agua.
6. Presentar información adicional al documento de solicitud de concesión de agua mediante comunicación radicada en la Corporación, cuando ésta lo solicite.
7. Establecer continua comunicación con los funcionarios del programa de recursos hídricos, para conocer oportunamente la emisión del acto administrativo.
8. Informar al apoderado de que debe notificarse del otorgamiento de la concesión de agua, cuando llegue la comunicación del acto administrativo.


Nota: Según el artículo 39 del decreto 1541 de 1978 las concesiones pueden otorgarse en forma individual por un termino de vigencia de diez (10) años, salvo las destinadas a la prestación de servicios públicos o a la construcción de obras de interés público o social que podrán ser otorgadas por periodos hasta de cincuenta (50) años.

## **SUMINISTRO DE AGUA**

El agua para consumo humano debe ser potable. Se deben instalar fuentes de agua con vasos individuales o surtidores mecánicos. Los vasos individuales deben estar en estuche, debe haber recipiente para vasos usados, es prohibido el uso de vasos comunes. Se debe instalar un sistema de suministro de agua para beber por cada 50 trabajadores.

**REGISTROS:**

- Permisos de la Autoridad Competente

ABANDONO Y RESTAURACIÓN		GUÍA 14
<b>ETAPA:</b>	Post-Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución 2309 de 1986</li> </ul>	
	OBJETIVOS	
	<p>Mantener las mejores condiciones en las locaciones de los pozos; dejando el área de ensanchamiento en condiciones similares o mejores a las encontradas inicialmente.</p>	
IMPACTOS A MITIGAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración de las propiedades del suelo</li> <li>Alteración de las propiedades del agua superficial</li> <li>Modificación del paisaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectación a comunidades biótica y avifauna.</li> <li>Activación de procesos erosivos</li> <li>Cambio en el uso del suelo</li> </ul>	
MEDIDAS DE MANEJO		
<p>La etapa de abandono y restauración, se adelantará una vez se finalice la actividad de perforación, dicha actividad comprenderá:</p> <p><b>Desmovilización y limpieza:</b> En esta etapa del proyecto se debe.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Retirar todos los equipos, estructuras temporales y residuos de las operaciones, de las áreas donde se hubiera trabajado en el proyecto.</li> <li>➤ Remover toda instalación fija no recuperable que se halla construido, como escalones, caminos u otros.</li> <li>➤ Evaluar cuidadosamente los daños ocasionados a la flora, determinando las áreas que requieren una reforestación inmediata y las áreas que por sus características de suelo y humedad tendrían una rápida regeneración natural.</li> <li>➤ En caso de verificarse contaminación de suelos, se debe localizar y</li> </ul>		

remover el material del sitio y reemplazarlo por tierra nueva preparada.

- Realizar el vertimiento de las aguas residuales e industriales de acuerdo con el permiso de vertimiento otorgado por la Autoridad Competente (CAR)
- En lo posible, no dejar el suelo descubierto por largos periodos de tiempo, iniciando las actividades de revegetación tan pronto como sea posible.
- Nivelar el área para asegurar una restauración de acuerdo al paisaje original.
- Inspeccionar el área después del abandono para verificar que todos los escombros y desechos hayan sido retirados
- Realizar la disposición final de los residuos sólidos en los lugares autorizados y referenciados en el Plan de Manejo Ambiental – PMA.
- En caso de encontrarse hidrocarburos y/o producirse derrame de combustibles, se debe limpiar el área con productos biodegradables.
- Tener siempre como referencia los lineamientos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental.

De manera específica dentro de esta etapa se contemplan las siguientes recomendaciones en lo relacionado con:

Disposición final de los lodos y cortes de perforación. Una vez los lodos salgan del pozo, se deben tratar por medios mecánicos (zarandas) y químico-mecánicos (unidad de deshidratación “*dewatering*”), para posteriormente dirigir la fracción sólida en forma conjunta con los cortes de perforación y la fracción líquida con las aguas residuales industriales.

A los cortes se les debe realizar un tratamiento primario con retroexcavadora y cal para luego disponerlos en volquetas, después se mezclan con el material sobrante (de la conformación de la vía y el área de la plataforma) para el relleno de los sitios de extracción, previa verificación de parámetros permitidos.

En el caso de que los parámetros se encuentren fuera de lo establecidos en la Resolución 2309 de 1986 y en el Protocolo Louisiana 29B, estos residuos deben ser entregados a una empresa que cuente con Licencia Ambiental o Permisos Ambientales para el manejo de este tipo de residuos

Manejo de residuos. Los materiales de desecho de combustibles, tales como empaques, estopas y similares y demás residuos de la etapa de desmantelamiento, deberán manejarse teniendo en cuenta las GUÍAs 7, 11 y 12 del presente documento.

De igual forma se desarrollará el proceso de movilización, teniendo especial cuidado en:








- Dar las recomendaciones necesarias a las compañías contratistas para el desmonte de sus equipos, por ejemplo cubrir con plásticos y amarrar adecuadamente aquellas tuberías o equipos que contengan remanentes de aceites, combustibles, aguas negras, etc.
- Colocar cintas de seguridad para señalar aquellas áreas que representan un riesgo para el personal.
- Realizar todos los movimientos de cargue y descargue, implementando las normas de seguridad industrial que correspondan.

**Abandono técnico del pozo:** implica el retiro de herramientas del subsuelo, la colocación de un sello y la instalación de un “tapón” de concreto en superficie con una placa de abandono, la cual contiene los datos básicos del pozo, como se muestra en la figura de esta GUÍA.

**REGISTROS:**

- Registro fotográfico
- Reportes de diarios de Gestión Ambiental, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional – HSE.
- Acta de Finalización de Actividades
- Licencia o Autorizaciones de la compañía encargada de la disposición final de los residuos (Si aplica)

**ANEXO 8. GUÍAS EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL  
PARA LA PERFORACIÓN DE POZOS ESTRATIGRÁFICOS – SLIM HOLE**

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL – EPP –		GUÍA 01
<b>ETAPA DE APLICACIÓN</b>	Todo el proyecto	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución 2400 de 1979</li> <li>• Circular 004 de 2004 Unificada</li> <li>• Resolución 1016 de 1989</li> </ul>	
<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>Proteccion Respiratoria</b>  </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>Guantes Industriales</b>  </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>Proteccion Auditiva</b>  </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>Calzado Seguridad</b>  </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>Proteccion Corporal</b>  </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>Proteccion Visual</b>  </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>Cascos</b>  </div> <p align="center"><a href="http://admonsaludrosa.blogspot.com/">http://admonsaludrosa.blogspot.com/</a></p>		<p align="center"><b>OBJETIVOS</b></p> <p>Preservar la integridad del trabajador durante el desarrollo de sus actividades</p> <p>Suministrar adecuadamente los elementos de protección personal, teniendo en cuenta el panorama de factores riesgos.</p>
PELIGROS ASOCIADOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpeado por objetos en movimiento</li> <li>• Expuesto a ruido</li> <li>• Contacto con gases tóxicos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpeado por objetos proyectados</li> <li>• Golpeado por caída de objetos desde el mismo nivel.</li> <li>• Atrapado por herramientas de mano</li> <li>• Contacto con sustancias químicas</li> </ul>

## MANEJO

**Obligaciones Legales:** El empleador debe:

- Proporcionar a cada trabajador, sin costo, EPP en cantidad y calidad de acuerdo con los riesgos, normas y regulaciones técnicas
- Suministrar EPP sujetos a Normas de Calidad
- Suministrar EPP de acuerdo con especificaciones, mantener actualizado el registro de la relación discriminada de los EPP suministrados.
- Suministrar los EPP, según la naturaleza del riesgo, de calidad.

**Para protección de la cabeza:** Usar

- Cascos para expuestos a recibir golpes en la cabeza por proyecciones o posibles caídas de materiales pesados, deben ser resistentes, livianos, de material incombustible, dieléctricos, no permeables a la humedad.

**Para la protección de rostro y ojos:** Usar

- Anteojos y protectores de pantalla adecuados contra proyecciones de partículas, sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, frías o calientes; anteojos y protectores especiales contra las radiaciones luminosas o caloríficas peligrosas.
- Gafas resistentes para operaciones donde salten fragmentos, con lentes reforzados.
- Gafas para soldar y exposición a deslumbramientos, con filtros adecuados.

Para los trabajadores que laboren en soldadura y corte de arco, soldadura y corte con llama suministrar lentes o ventanas con filtros.

Los lentes de los protectores para la vista deben estar libres de estrías, burbujas de aire, ondulaciones, aberraciones esféricas o cromáticas y no causar distorsión lateral, medicados si es necesario, con copas que ajusten estrechamente y sin aberturas de ventilación.

**Para protección respiratoria:** Usar

- Máscara respiratoria cuando no sea posible conseguir una eliminación satisfactoria de gases, vapores u otras emanaciones nocivas para la salud.
- Mascarillas en comunicación con una fuente exterior de aire puro o con recipientes de oxígeno, para trabajos en atmósferas altamente peligrosas,

alcantarillas, lugares confinados, etc.

- Respiradores para la protección contra la inhalación de humos, dispersiones sólidas o partículas de materias formadas por la condensación de vapores tales como los que se producen por el calentamiento de metales y otras sustancias.
- Respiradores de filtro o cartucho químico para la protección contra la inhalación de neblinas, vapores inorgánicos y orgánicos, dispersiones, etc;
- Máscaras para la protección contra la inhalación de ácidos, vapores orgánicos clorados, fosforados, o neblinas; máscaras de manguera con suministro de aire en lugares donde se pueda presentar asfixia o envenenamiento.

Los respiradores de cartucho químico y las máscaras de depósito no deberán emplearse en lugares cerrados con ventilación deficiente o en ambientes donde el contenido de oxígeno sea inferior al 16%.

***Para la protección de manos y los brazos:*** Usar

- Guantes de caucho dieléctrico para los electricistas en circuitos vivos.
- Guantes de cuero grueso y con protectores metálicos cuando se trabaje con materiales con filo, si es necesario usar manoplas largas hasta el codo.
- Guantes de hule, caucho o plástico para protección contra ácidos y alcalinos.
- Guantes de tela asbesto para operaciones en calor.
- Guantes de cuero para trabajos con soldadura eléctrica y autógena.
- Guantes, mitones y mangas protectoras para manipular metales calientes, en asbesto u otro material resistente al calor; guanteletes que cubran el antebrazo contra la acción de sustancias tóxicas, irritantes o infecciosas; guantes de maniobra para operar taladros, prensas, punzonadoras, tornos, fresadoras, etc.

***Para la protección de los pies y piernas:*** Usar

- Calzado de seguridad para proteger por caída de objetos pesados, o contra aprisionamiento de los dedos bajo grandes pesos, con punteras de acero, que cumpliera con la norma de fuerza aceptada (1200 kg o impacto de 25 kg de altura de 30 cm).
- Calzado de seguridad de puntera de acero y suela de acero interpuesta para proteger contra clavos, salientes en obras, etc.
- Calzado dieléctrico para electricistas, y calzado que no despidan chispas para explosivos.
- Polainas de seguridad para expuestos a salpicaduras ligeras o chispas

grandes, o que manipulen objetos toscos o afilados, confeccionadas de cuero curtido al cromo u otro material de suficiente dureza.

- Botas de caucho de caña alta o de caña mediana, para lugares húmedos o manejo de líquidos corrosivos.

***Para la protección del tronco:*** Usar

- Mandiles para la protección contra productos químicos, biológicos, quemaduras, llamas abiertas, fuegos y objetos incandescentes, deben ser confeccionados en material resistente al fuego.
- Mandiles o delantales para manipular líquidos corrosivos, deben ser confeccionados en caucho natural o sintético u otro material resistente.
- Los mandiles para expuestos a sustancias radiactivas deben ser confeccionados en caucho plomizo u otro material a prueba de agua, lavables, de largo adecuado que cubran totalmente los vestidos de uso diario, el cuello y muñecas y cambiarse por lo menos una vez a la semana.

### SELECCIÓN DE EPPs

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

De acuerdo a la "Matriz de Identificación y Evaluación Riesgos, se identifican los Elementos de Protección Personal requeridos según el riesgo al que está expuesto cada trabajador.

Todos los dispositivos de protección personal deben ajustarse correctamente para que proporcionen el grado de protección para el cual se han diseñado. Además de influir en su rendimiento; en general un equipo mal ajustado, como ropa o los guantes, pueden constituir un peligro cuando se trabaja entre máquinas.

En las instalaciones administrativas los riesgos presentes se relacionan en su mayoría con la ergonomía en el puesto de trabajo, para esto se puede disponer de herramientas y adecuación del puesto de trabajo.

## FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

Como las características de los dispositivos protectores obligan a modificar el comportamiento humano para aislar al trabajador del medio ambiente de trabajo (en lugar de aislar la fuente del riesgo del medio ambiente), es poco probable que los programas de protección personal den buenos resultados sino abarcan la educación y formación completas del trabajador. Un sistema que controle la exposición en el origen (como un sistema de ventilación aspirante local) puede funcionar eficazmente sin intervención directa del trabajador. Por el contrario, la protección personal exige la participación y el compromiso totales de quienes la utilizan y de los directivos que la proporcionan.

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

## REQUERIMIENTOS EN LOS EQUIPOS

Las máquinas y herramientas, que originen trepidaciones (martillos, neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadoras, trituradoras) deben estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y el trabajador debe utilizar EPP para su atenuación.

Todos los equipos, herramientas, instalaciones y redes eléctricas deben ser diseñados, construidos, instalados, mantenidos, acondicionados y señalizados para prevenir incendio y evitar contacto con elementos sometidos a alta tensión.

### REGISTROS:

- Formato de entrega de Elementos de Protección personal a los trabajadores
- Registros de capacitación en el uso adecuado de los EPPs

PLANES DE EMERGENCIA, SEÑALIZACIÓN Y RUTAS DE EVACUACIÓN		GUÍA 02
<b>ETAPA DE APLICACIÓN</b>	Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 9 de 1979</li> <li>• Decreto 919 de 1989</li> <li>• Decreto 321 de 1999</li> <li>• Resolución 1015 de 1989</li> <li>• Ley 46 de 1998</li> <li>• Resolución 2400 de 1979</li> </ul>	
 <p><a href="http://www.globalsafety.com.mx/productos.asp">http://www.globalsafety.com.mx/productos.asp</a></p>		<p><b>OBJETIVOS</b></p> <p>Garantizar la seguridad del personal, mediante la implementación de medidas preventivas como lo es la señalización básica.</p> <p>Brindar espacios y contar con una herramienta estratégica, informativa y operativa que permita coordinar las acciones necesarias para que el personal actúe eficientemente ante cualquier emergencia.</p>
		<p><b>PELIGROS ASOCIADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto con llamas</li> <li>• Expuesto a Explosiones</li> <li>• Contacto con gases tóxicos</li> <li>• Contacto con animales</li> </ul>
<p><b>MANEJO</b></p> <p>Las áreas de circulación deben estar claramente demarcadas, con amplitud suficiente y señalización adecuada. Todo espacio que pueda ofrecer peligro para las personas, deberá estar provisto de adecuada señalización.</p> <p>Se deben establecer lineamientos mediante los cuales se desaloje de manera segura y ordenada, un área que puede verse afectada por la ocurrencia de un evento peligroso, a una zona segura</p>		

## REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA UN PLAN DE EMERGENCIA

1. *Brigada de evacuación:* Formación de un grupo responsable de promover acciones preventivas. La función principal de la brigada de evacuación es dirigir, ejecutar y evaluar el plan de evacuaciones.
2. *Reconocimiento del entorno:* Existen una serie de funciones para el reconocimiento del entorno:
  - Identificar amenazas y riesgos para poder establecer los diferentes tipos de evacuación.
  - Definir medidas adecuadas para la respuesta que sean útiles y realizables.
  - Determinar la posibilidad que nos brinda el entorno (vías de escape y refugios).
  - Elaborar planos con descripción detallada de Amenazas, recursos para emergencia, hidrantes.
  - Rutas de escape.
  - Puntos de encuentro.
3. *Punto de encuentro:* Para seleccionar el punto de encuentro en una locación se debe tener presente:
  - Deben estar alejados de objetos que puedan caer.
  - No deben ubicarse en lo posible, sobre vías públicas o rutas de acceso a las edificaciones.
  - No deben estar ubicados demasiado lejos y que ello implique grandes desplazamientos.
  - No debe ubicarse en sitios que interfiera con los grupos de emergencia.
4. *Rutas de evacuación:* Referente a las rutas de evacuación, lo más importante es identificar las rutas alternativas para llegar al sitio de evacuación, estas deben estar libres de obstáculos en todo su recorrido, deben estar suficientemente iluminadas y tener superficies antideslizantes.
5. *Salidas de emergencia:* Las salidas de emergencia deben:
  - Estar disponibles
  - Tener capacidad suficiente para el número de personas a evacuar
  - Abrir en el sentido del flujo de las personas

- Estar libres de cualquier obstáculo
- Tener manija de seguridad para evacuación
- Estar debidamente marcadas
- Estar perfectamente iluminadas
- Disponer de salidas alternativas

6. *Diagramas de evacuación:* Se deben ubicar en lugares visibles mapas de riesgos y recursos teniendo en cuenta que todos lo puedan entender fácilmente.

7. *Señalización de seguridad:* Para la señalización hay que tener en cuenta que se debe:

- Atraer la atención
- Dar a conocer el mensaje claro
- Presentar señales claras y de identificación única
- Informar sobre la conducta a seguir
- Estar instaladas a una altura en relación al ángulo visual de la población
- Su material debe ser resistente a golpes y a la inclemencia del tiempo


Existen señales informativas, preventivas, restrictivas y de obligatorio cumplimiento; para lo cual todos los empleados deben ser capacitados para tener claridad al respecto.

**NOTA:**

Para actividades peligrosas o de alto riesgo, las compañías deben realizar análisis de vulnerabilidad para determinar las probabilidades de desastres en áreas de influencia a causa de las actividades, tomar medidas para atender estas situaciones y de protección y participar en la ejecución de los planes específicos de atención a desastres bajo la dirección, coordinación y control de la entidad competente. Adicionalmente deben organizar y desarrollar el Plan de Emergencias, brigadas y mantener actualizadas las actas de simulacros.

**REGISTROS:**

- Establecimiento de rutas de evacuación, brigadas de emergencia y planes de contingencia.
- Registros fotográfico
- Registros de capacitación

PRODUCTOS QUÍMICOS		GUÍA 03
<b>ETAPA DE APLICACIÓN</b>	Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 55 de 1993</li> <li>• Decreto 1609 de 2002</li> <li>• Decreto 1973 de 1995</li> <li>• Resolución 1016 de 1986</li> <li>• Resolución 2400 de 1979</li> </ul>	
		<b>OBJETIVO</b>
		<p>Familiarizarse con las normas de seguridad en el trabajo.</p> <p>Conocer las medidas generales de precaución y prevención en la manipulación de productos químicos.</p> <p>Proporcionar directrices en el manejo de productos químicos.</p>
<b>PELIGROS ASOCIADOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto con sustancias químicas.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expuesto a explosiones</li> <li>• Contacto con gases tóxicos</li> </ul>
<b>MANEJO</b>		
<p>Todos los productos químicos deben llevar etiqueta de identificación.</p> <p>Para productos químicos peligrosos debe ser fácilmente comprensible para los trabajadores, incluir su clasificación, los peligros que entrañan y las precauciones de seguridad, de acuerdo a las Normas Nacionales.</p> <p>Para el transporte, debe tenerse en cuenta las recomendaciones de las Naciones</p>		

Unidas.

### **PRECAUCIONES EN EL MANEJO DE QUÍMICOS**

Para el manejo de productos químicos se debe:

Proporcionar fichas de datos de seguridad que contengan información sobre identificación, proveedor, clasificación, peligrosidad, medidas de precaución y los procedimientos de emergencia. La denominación utilizada para identificar el producto químico en la ficha de datos de seguridad deberá ser la misma que la que aparece en la etiqueta. No utilizar productos sin contar con esta información

Mantener un registro de los productos químicos peligrosos utilizados en el lugar de trabajo, con referencias a las fichas de datos de seguridad apropiadas. El registro deberá ser accesible a todos los trabajadores interesados y sus representantes

Identificar el contenido cuando se transfieran productos químicos a otros recipientes o equipos

Disponer y manipular los químicos peligrosos que no se necesiten más y sus recipientes de manera que se eliminen o reduzcan al mínimo los riesgos para la seguridad, la salud y el medio ambiente, de conformidad con la legislación nacional.

Los recipientes que contienen sustancias peligrosas deben estar marcados o provistos de etiquetas que sean fácilmente identificables y acompañados de instrucciones que indiquen la manipulación y precauciones para evitar los riesgos por inhalación, contacto o ingestión, el antídoto específico en caso de intoxicación para sustancias venenosas. Las etiquetas deben indicar el nombre e ingredientes activos, el uso o empleo, cantidades y métodos de aplicación y mezcla, advertencias para su manejo, equipo protector que se recomienda, primeros auxilios y antídotos.

### **OBLIGACIONES CON LOS TRABAJADORES**

Las compañías cuyo desarrollo económico implica el manejo de productos químicos están obligados a:

- Evaluar los riesgos de la utilización de productos químicos en el trabajo, informar a los trabajadores y asegurarse que los trabajadores no estén expuestos a productos químicos por encima de los límites de exposición.
- Evaluar la exposición de los trabajadores a los productos químicos

peligrosos.

- Vigilar y registrar la exposición de los trabajadores a productos químicos peligrosos, cuando sea necesario y conservar los datos por el período prescrito por la autoridad competente, accesible a los trabajadores.
- Asegurar la protección por los medios apropiados, escoger productos químicos, tecnología, sistemas y métodos de trabajo que eliminen o reduzcan al mínimo el grado de riesgo.
- Aplicar medidas adecuadas de control técnico e higiene del trabajo.
- Facilitar sin costo para el trabajador, equipos de protección personal y ropas protectoras, asegurando el adecuado mantenimiento y velar por su utilización.
- Proporcionar los primeros auxilios; tomar medidas para hacer frente a situaciones de urgencia con productos químicos
- Instruir a los trabajadores sobre la forma de obtener y usar la información que aparece en las etiquetas y en las fichas de datos de seguridad y sobre los procedimientos y prácticas que deben seguirse para la utilización segura de productos químicos en el trabajo; utilizar las fichas de datos de seguridad, junto con la información específica del lugar, como base para la preparación de instrucciones de trabajo
- Realizar estudio de toxicidad de materia primas, sustancias y medidas para evitar efectos nocivos en los trabajadores
- Realizar capacitación, entrenamiento en productos químicos

**REGISTROS:**

- Registros de capacitaciones
- Registros fotográficos
- Fichas de seguridad de los productos químicos utilizados
- Registros de entrega de EPPs

MEDIDAS FUNDAMENTALES CONTRA INCENDIOS		GUÍA 04
<b>ETAPA DE APLICACIÓN</b>	Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución 2400 de 1979</li> <li>• Ley 9 de 1979</li> </ul>	
 <p><a href="http://elsalondelajusticia.com">http://elsalondelajusticia.com</a></p>	<b>OBJETIVOS</b>	
	<p>Buscar la introducción de técnicas y/o sistemas administrativos que promuevan el mejoramiento de las condiciones humanas y materiales; por consiguiente de la productividad laboral.</p> <p>Promover el desarrollo integral de los trabajadores a fin de satisfacer sus diferentes necesidades y de esa manera gozar de un clima organizacional óptimo.</p>	
<b>PELIGROS ASOCIADOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto con llamas y calor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expulsado por explosión</li> </ul>	
<b>MANEJO</b>		
<p>De acuerdo a la legislación colombiana se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar que botellas, cristales, equipos de vidrio de laboratorios, lupas, espejos y similares, sean causa de incendio por efecto de los rayos del sol.</li> <li>- Contar con extintores de incendio, de tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo. El equipo que se disponga, debe mantenerse en perfecto estado de conservación y ser revisados como mínimo una vez al año.</li> <li>- Tener mínimamente un extintor por cada 200 m<sup>2</sup> de local o fracción. Se debe colocar en las proximidades de los lugares de mayor riesgo o peligro</li> </ul>		

y en sitios que se encuentren libres de todo obstáculo.

- Instruir al personal sobre el manejo de los extintores según el tipo, de acuerdo a la clase de fuego que se pueda presentar, los métodos de salvamento y actuación en casos de incendio y proporcionar todos los medios y elementos necesarios para el cumplimiento de su función.
- Tomar las medidas necesarias para que todo incendio en sus comienzos, pueda ser rápidamente combatido.
- Disponer de suficiente número de tomas o bocas de agua y de las correspondientes mangueras con lanza, siempre que sea posible disponer de una instalación avisadora y extintora automática de “*sprinklers*”; disponer recipientes llenos de arena, cubos, palas y picos y de algunas cubiertas de lona ignífuga. Todos los equipos, aparatos y materiales para combatir el incendio se deben mantener en perfecto estado de conservación y funcionamiento. Instruir al personal sobre
- Establecer una Brigada de Incendio, constituida por personal voluntario debidamente entrenado dentro de las zonas de trabajo del establecimiento.
- Usar pintura de color rojo para identificar el sitio de ubicación de los equipos de extinción.
- Instalar sistemas de alarmas para alertar al personal sobre conatos de incendio; las cuales deben transmitir señales dignas de confianza, las señales deberán llegar a las personas capacitadas para que respondan a ellas; deben llamar inmediatamente la atención y significar “fuego” en forma inequívoca; deben indicar el lugar del incendio. Los medios para transmitir la alarma deben ser accesibles y muy simples, no dando ocasión a demoras o errores.
- En los establecimientos donde trabajen o se congreguen gran número de personas, se debe procurar instalar rociadores automáticos, distribuidos adecuadamente en todos los locales.
- Capacitar en el uso, cuidado y limitaciones del equipo protector y procedimientos en casos de emergencia. Guardarlos en sitios protegidos contra el polvo y mantenerse en buenas condiciones.

## PRECAUCIONES EN LOS LUGARES DE TRABAJO

Todo establecimiento de trabajo, local o lugar de trabajo, en el cual exista riesgo potencial de incendio, debe disponer además de las puertas de entrada y salida de “salidas de emergencias” suficientes y convenientemente distribuidas para caso de incendio. Estas puertas como las ventanas, deberán abrirse hacia el exterior y estarán libres de obstáculos.

Prevenir las explosiones o incendios por gases o vapores inflamables, evitando la elevación de la temperatura, almacenando en tanques subterráneos en recipientes de seguridad, eliminando las fuentes de ignición, utilizando lámparas con cubierta a prueba de vapor, equipo eléctrico a prueba de chispas, controlando la electricidad estática, evitando derrames y fugas, empleando en procesos especiales, gases fuertes como el bióxido de carbono o el nitrógeno, para producir una atmósfera incombustible.

Tomar precauciones para evitar que se mezclen sustancias oxidantes con sustancias orgánicas como el almidón, azúcar, resinas, gomas, basuras, etc., y produzcan explosiones. Manipular los ácidos minerales (nitríco, clorhídrico y sulfúrico) con cuidado.

Las materias primas y productos que ofrezcan peligro de incendio, deben ser mantenidos en depósitos incombustibles, si es posible fuera de los lugares de trabajo, disponiéndose sólo de las cantidades estrictamente necesarias. Los depósitos, deberán ser instalados a nivel del suelo y en lugares especiales a prueba de fuego. No deberán estar situados debajo de locales de trabajo o habitaciones.

Las sustancias inflamables que se empleen, deberán estar en compartimentos aislados, los trapos, algodones impregnados de aceite, grasa u otra sustancia que pueda entrar fácilmente en combustión, deben recogerse y depositarse en recipientes incombustibles provistos de cierre hermético. En estos locales no se debe permitir la realización de trabajos que produzcan de chispas, ni se debe permitir fumar.

Las sustancias químicas que puedan reaccionar juntas y expeler emanaciones peligrosas o causar incendios o explosiones, deben ser almacenadas separadamente unas de otras.

Donde se trasieguen, manipulen o almacenen líquidos o sustancias inflamables, la iluminación de lámparas, linternas y cualquier extensión eléctrica que sea necesario utilizar, debe ser a prueba de explosión.

Los locales de trabajo, pasillos y patios deben mantenerse libres de basuras, desperdicios y otros elementos susceptibles de encenderse con facilidad.

### MEDIDAS PARA COMBATIR INCENDIOS

Cuando ocurran o se presenten incendios de líquidos, grasas o pinturas inflamables, usarán extintores de espuma, tetracloruro de carbono, bióxido de carbono, de polvo químico seco u otros sistemas equivalentes. No usar agua en estos casos.

Cuando puedan ocurrir incendios en equipos electrónicos a tensión se deben usar equipos de extinción de bióxido de carbono, polvo químico seco u otros sistemas equivalentes.

Cuando se presenten incendios en polvos o virutas de magnesio o aluminio, se tendrá disponible una gran cantidad de arena fina seca, polvo de piedra u otro material inerte a fin de aislar dichos incendios construyendo diques o retenes a su alrededor.

No usar agua, excepto pulverizada (neblina de alta presión), en los incendios de grandes cantidades de líquidos, grasas o pinturas inflamables, o en los incendios de polvos orgánicos inflamables. No se empleará el agua para extinguir incendios de polvos de aluminio o magnesio o en incendios que impliquen equipos eléctricos, excepto para corriente de baja tensión en la forma de pulverización fina.

#### REGISTROS:

- Registro de Capacitación al personal
- Registro de mantenimiento preventivo e inspecciones del sistema contra incendios
- Registro fotográfico

MANEJO DE HERRAMIENTAS MENORES Y MAYORES		GUÍA 05
<b>ETAPA DE APLICACIÓN</b>	Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código Sustantivo del Trabajo</li> <li>• ley 9 de 1979</li> </ul>	
 <p><a href="http://www.foment.com/">http://www.foment.com/</a></p>		<p><b>OBJETIVOS</b></p> <p>Revisar el adecuado funcionamiento de los equipos de trabajo para así ayudar en la prevención de accidentes.</p> <p>Vigilar que los dispositivos de seguridad y equipos de protección sean usados por los trabajadores.</p> <p>Evitar el uso de herramientas en mal estado.</p> <p>Verificar las condiciones en que opera los equipos</p>
<b>PELIGROS ASOCIADOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atrapado por herramientas de mano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de maquinas mayores y herramientas menores</li> </ul>	
<b>MANEJO</b>		
<p>Instalar, operar y mantener en forma eficiente los sistemas, maquinarias, equipos, herramientas y mecanismos de control necesarios para prevenir accidentes y enfermedades</p> <p>Implementar programas de mantenimiento preventivo de máquinas, equipos, herramientas, instalaciones locativas, alumbrado y redes eléctricas</p> <p>Poner a disposición de los trabajadores los instrumentos adecuados y las materias primas necesarias para la realización de las labores</p>		

## MAQUINAS DE FUERZA MOTRIZ

### PRECAUCIONES

Las herramientas de tipo eléctrico deben ser revisadas antes de ponerlas en funcionamiento, para corregir posibles aislamientos defectuosos o conexiones rotas.

Todas las herramientas eléctricas de más de 50 voltios entre fases, deben tener la adecuada conexión a tierra.

No se debe permitir el uso de herramientas de mano con voltajes superiores a los 120 voltios, con conexiones a tierra.

No usar herramientas eléctricas en sitios donde puedan existir gases o vapores inflamables, a no ser que sean diseñadas a prueba de gases.

Todas las herramientas eléctricas de envoltura metálica, deben llevar empuñaduras de material dieléctrico o aislante.

No permitir que las piezas sobre las cuales se realicen trabajos con herramientas portátiles, sean sostenidas con las manos.

Los operadores de herramientas eléctricas no deben trabajar sobre pisos húmedos o pisos metálicos, y sus ropas deben estar completamente secas.

Las mangueras de las herramientas accionadas por aire o gas comprimido, deben ser de buena calidad, con acoplamiento o conexiones seguras y no serán colocadas en los pasillos en forma que obstaculicen el tránsito.

Antes de poner la línea de conducción del aire o gas bajo presión, asegurar que la válvula de control de la herramienta esté cerrada. Esta presión no debe exceder de la máxima indicada por el fabricante.

Antes de cambiar una herramienta neumática por otra, cerrar la válvula de paso del aire o gas. No debe doblarse la manguera para efectuar esta operación.

Los gatillos de funcionamiento de las herramientas neumáticas portátiles, se deben colocar de tal forma que las máquinas no puedan funcionar accidentalmente, y deben estar diseñadas para cerrar automáticamente la válvula de entrada del aire, cuando el operario deje de efectuar presión sobre el mismo.

Disponer gafas o viseras cuando se necesite protección contra partículas que

vuelen y respiradores y capuchones o máscaras cuando se encuentre expuesto a polvos dañinos o perjudiciales que sea imposible eliminarlos en el punto de origen.

## HERRAMIENTAS MANUALES

### ***Recomendaciones para el empleador:***

Los mangos de las herramientas manuales deben ser de la mejor calidad, de forma y dimensiones adecuadas, superficies lisas, sin astillas o bordes agudos, ajustadas a las cabezas y firmemente aseguradas a ellas.

Las herramientas deben ser de material adecuado y no producir chispas, cuando existe un riesgo de ignición

Proporcionar gabinetes o cajas de herramientas adecuados y otros medios convenientes para guardar las herramientas no utilizadas durante el trabajo.

Disponer cuando sea necesario, de carretillas de mano o carritos de herramientas para el transporte de herramientas pesadas, cuando el personal deba trasladarse a cualquier lugar del establecimiento.

Conservar las herramientas manuales en condiciones de seguridad e inspeccionarlas periódicamente por una persona competente. Reparar o sustituir las herramientas defectuosas.

Suministrar herramientas adecuadas para cada tipo de trabajo, y dar entrenamiento e instrucción para su uso en forma correcta.

### ***Recomendaciones para el trabajador***

Las herramientas manuales con filos agudos o con puntas agudas deben estar provistas, cuando no se utilicen de resguardos para las puntas o filos.

Disponer un lugar apropiado para guardar las herramientas. El transporte de las herramientas de mano debe hacerse de tal forma que no ofrezca riesgo a los trabajadores.

No abandonar las herramientas manuales en los pasajes, escaleras o en lugares elevados de donde puedan caer sobre personas que se encuentran debajo.

No utilizar los gatos para levantar pesos o cargas fuera de su capacidad nominal, colocarlos sobre bases sólidas y niveladas que permitan accionarlos sin riesgos de accidentes.

Constatar que los apoyos son resistentes con amplio factor de seguridad, una vez que los objetos son levantados o elevados mediante gatos a la altura deseada, antes de comenzar a trabajar.

No llevar en los bolsillos instrumentos o herramientas puntiagudos o cortantes, a menos que estén debidamente protegidos.

Emplear herramientas aisladas o no conductoras cuando haya peligro de electrochoques en las instalaciones eléctricas bajo tensión o cerca de tales instalaciones.

Las herramientas portátiles accionadas por fuerza motriz, deben estar construidas sin proyecciones de las partes expuestas con movimiento giratorio o alternativo.

## **MAQUINAS**

La limpieza y engrasado de las máquinas, motores, transmisiones, debe hacerla personal experimentado y durante la parada de los mismos o en marcha muy lenta y bajo la acción del dispositivo de seguridad contra arranques accidentales.

Todos los trabajadores al servicio de las máquinas, motores y transmisiones en general, deben llevar prendas de vestir ajustadas, sin partes sueltas o flojas, debiendo las mujeres, en caso necesario, recogerse el pelo bajo cofia.

Se debe prohibir el situarse en el plano de rotación de los volantes u órganos que giren a gran velocidad, salvo que las necesidades del trabajo lo exijan.

Se debe prohibir el permanecer durante las horas de descanso, junto a focos de calor, pozos, depósitos, andamios, pasarelas, puentes, motores, transmisiones, máquinas, instalaciones y maquinaria eléctrica de alta tensión y en cualquier lugar que ofrezca peligro.

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

Las máquinas pesadas que continúen operando después de haber sido cortada la fuerza motriz, deben disponer de frenos eficaces para uso en paradas de emergencia.

Las máquinas y equipos deberán estar provistos de dispositivos, para que los

operadores o mecánicos de mantenimiento puedan evitar que sean puestos en marcha mientras se hacen ajustes o reparaciones.

Situar los interruptores eléctricos manuales en posición que dificulte el arranque o parada de la máquina por el contacto inadvertido de personas u objetos extraños. En el caso de interruptores de palancas horizontales, éstas deben estar adecuadamente resguardadas. Los botones de presión de arranque y parada de las máquinas deben estar adecuadamente resguardados. Los botones de presión de arranque y parada de las máquinas deben estar protegidos.

En las máquinas donde exista el riesgo de partículas que salten, instalar barreras o mallas de una altura y ancho adecuados para proteger a las personas.

No se deben permitir espacios entre máquinas o equipos, o entre estos y muros, paredes u otros objetos estacionarios menores de 40 cm de ancho por donde puedan transitar personas. Si existe una condición similar, se debe resguardar o cerrar el paso con barreras

Las barandas utilizadas para resguardar las partes en movimiento de las máquinas, deben tener una altura no menor de 1.80 m sobre el nivel del piso o plataforma de trabajo. Cuando las correas estén a 2 m o menos del piso, los resguardos deben tener una altura no menor de 15 cm por encima de la parte baja de la correa.

Todas las máquinas, motores, equipos mecánicos, recipientes a presión, depósitos, tuberías de conducción de agua, vapor, gas o aire a presión, deben estar libres de defectos de construcción y de instalaciones o implementos que puedan ofrecer riesgos, mantenidos en buenas condiciones de seguridad y de funcionamiento mecánico y operados y mantenidos por personal capacitado.

Las máquinas-herramientas, motores y transmisiones deben estar provistos de desembragues u otros dispositivos similares que permitan pararlas instantáneamente.

<b>REGISTROS:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Registro de capacitación en uso adecuado de herramientas</li><li>• registro fotográfico</li><li>• Registro de entrega de EPPs</li></ul>
-------------------	---

<b>ERGONOMÍA – LEVANTAMIENTO DE CARGAS Y/O MANEJO DE MATERIALES</b>		<b>GUÍA 06</b>
<b>ETAPA DE APLICACIÓN</b>	Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución 2400 de 1979</li> <li>• Resolución 1016 de 1989</li> </ul>	
 <p style="text-align: center;"><a href="http://www.foment.com/">http://www.foment.com/</a></p>	<b>OBJETIVOS</b>	
	<p>Analizar los puestos de trabajo para conformarlos de la forma más adecuada.</p> <p>Controlar el entorno del puesto de trabajo.</p> <p>Seleccionar la tecnología más adecuada al personal disponible.</p> <p>Favorecer el interés de los trabajadores por la tarea y por el ambiente de trabajo.</p>	
<b>PELIGROS ASOCIADOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expuesto a movimiento de cargas</li> <li>• Expuesto a malas posturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expuesto a cansancio por turno de pie</li> <li>• Expuesto a movimientos bruscos</li> </ul>	
<b>MANEJO</b>		
<p>Instalar puestos de trabajo de manera que el personal efectúe las tareas sentado, siempre que sea posible. Los asientos deben ser cómodos y adecuados.</p> <p>Instruir al personal sobre métodos seguros para el manejo de materiales, tener en cuenta las condiciones físicas del trabajador, el peso y el volumen de las cargas, y el trayecto a recorrer, para evitar los grandes esfuerzos en estas operaciones.</p> <p>Elaborar un plan general de procedimientos y métodos de trabajo; seleccionar a los trabajadores físicamente capacitados para el manejo de cargas y vigilar continuamente el manejo de cargas.</p> <p>Conceder a los trabajadores dedicados constantemente al levantamiento y transporte de cargas, intervalos de pausa o períodos libres de esfuerzo físico</p>		

extraordinario.

## MANEJO DE CARGAS Y MATERIALES

### ***Manejo de Materiales:***

Para manejo de materiales situarse frente al objeto con los pies suficientemente separados, sin exagerar la tensión de los músculos abdominales. Adoptar una posición cómoda que permita levantar la carga tan verticalmente como sea posible. Agacharse para alcanzar el objeto doblando las rodillas, conservando el torso erecto. Levanta el objeto gradualmente, realizando la mayor parte del esfuerzo con los músculos de las piernas y de los hombros.

El despachador o remitente de cualquier bulto u objeto con peso bruto de 50 kg o más debe, antes de despacharlo, marcar en su parte exterior su peso en kilogramos. En ningún caso un trabajador podrá cargar en hombros bultos u objetos con peso superior a los 50 kg, ni una trabajadora pesos que excedan de los 20 kg.

Al manipular materiales que estén expuestos a temperaturas extremas, sustancias tóxicas, corrosivas o nocivas a la salud, materiales con bordes cortantes, o cualquier otro material o sustancias que puedan causar lesión, se deberán proteger adecuadamente con el elemento o equipo de seguridad recomendado.

La carga máxima que un trabajador puede levantar es de 25 kg de carga compacta; para las mujeres, es de 12.5 kilogramos de carga compacta.

No permitir el levantamiento de objetos pesados a las personas enfermas del corazón, que padecen hipertensión arterial, las que han sufrido de alguna lesión pulmonar, a las mujeres en estado de embarazo, que han sufrido de lesiones en las articulaciones o que padecen de artritis.

Las cajas o sacos se deben manejar tomándolos por las esquinas opuestas, en posición erecta para llevar el saco a la cadera y vientre; balanceándose para ponerlo en el hombro y después colocar la mano en la cadera para guardar el equilibrio. Para depositar las cargas se invertirá, siempre que sea posible, el método enunciado.

Los arrumes o apilamientos de cajas de cartón, etc., que contengan materiales, se deben estabilizar por medio de esquineros de madera de una longitud según la altura de los arrumes, en las cuatro esquinas que forman la pila, entrelazando con cadenas o manilas los esquineros en su parte inferior y parte media, con determinada tensión; los esquineros deben tener zapatas para su apoyo. No se deben apilar materiales y cargas en sitios demarcados para extintores, hidrantes,

salidas de emergencia, etc.

Para el apilamiento de materiales, cargas, etc., disponer espacios o locales apropiados seleccionando los materiales que se van a almacenar, según su naturaleza y características físicas, químicas, etc., tomar las medidas para que los materiales no sufran daño, respecto a la humedad, temperatura, etc. y no provoquen riesgo de accidente.

***Manejo de Cargas:***

Realizar el trabajo pesado con ayuda o dispositivos mecánicos si es posible, o con la ayuda de otros trabajadores. Cuando el levantamiento de cargas se realice en cuadrilla, el esfuerzo de todos deberá coordinarse y un solo trabajador debe dar las órdenes de mando.

Los equipos para el movimiento de materiales como transportadores, grúas y vagonetas, deben ser construidos de materiales resistentes que ofrezcan seguridad en su manejo y transporte. No exceder la carga máxima de diseño de las grúas.

Únicamente quien tenga conocimientos y entienda los letreros, avisos e instrucciones de operación y esté familiarizado con la clave de señales podrá operar maquinaria de carga

Acatar solo las señales de la persona que dirige la operación. Ninguna persona menor de 18 años podrá operar, o ayudar a operar. Las personas que sufran de la vista o del oído, que sean cardíacas, epilépticas, o que sufran de trastornos, o que se encuentren temporalmente física o mentalmente incapacitados, tampoco podrán operar maquinaria de carga.

No emplear las grúas para tirar de la carga en sentido lateral a menos que una persona responsable asegure que no pelagra la estabilidad, y que las partes de la grúa no sufrirán sobretensión por el esfuerzo.

Evitar que la carga pase sobre la gente; cuando alguna carga, de cualquier clase vaya a quedar suspendida por algún tiempo, aplicar el seguro, no permitir estacionar o transitar por debajo, el operador no debe abandonar la maquinaria si previamente no ha bajado a tierra la carga que esté en suspensión.

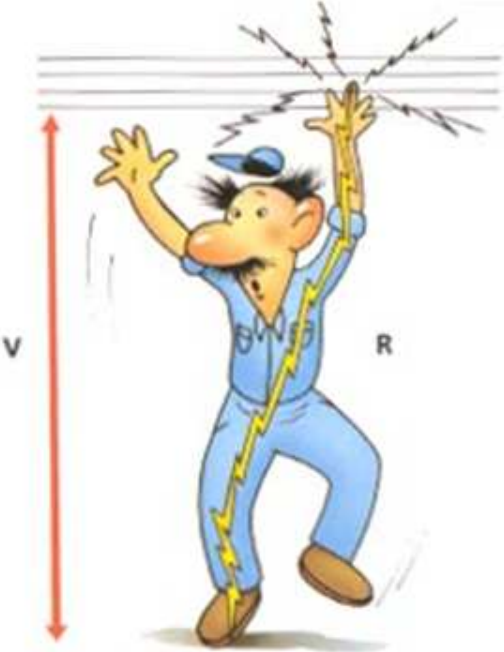
Cuando las carretillas de mano se utilicen en superficies inclinadas, si son de dos ruedas deberán estar provistas de frenos eficaces.

Los mangos de las carretillas de una o dos ruedas deben estar provistos de resguardos que eviten que las manos rocen con puertas, postes, paredes,

materiales apilados u otros objetos.

Las cuerdas, cables y cadenas con sus respectivos enganches y montajes para el manejo y movimiento de materiales deben cumplir las normas sobre cargas limites que deban soportar, teniendo en cuenta el factor limite de seguridad.

<b>REGISTROS:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Registros de capacitación en manejo y levantamiento de cargas</li><li>• Registro fotográfico</li><li>• Registro de materiales, maquinaria y equipos</li><li>• Registro de entrega de EPPs</li></ul>
-------------------	---

ELECTRICIDAD		GUÍA 07
<b>ETAPA DE APLICACIÓN</b>	Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución 2400 de 1979</li> </ul>	
 <p>Fuente: Curso básico en Salud Ocupacional SENA</p>		<p><b>OBJETIVOS</b></p> <p>Dar a conocer las condiciones para evitar accidentes por contactos eléctricos directos o indirectos, para prevenir incendios y evitar daños por sobrecorrientes y sobretensiones</p> <p>Minimizar los niveles de accidentes por riesgo eléctrico</p> <p>Mejorar y fortalecer el conocimiento y la conciencia en el tema del riesgo eléctrico.</p>
PELIGROS ASOCIADOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Expuesto a radiaciones electromagnéticas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Electrocución por contacto con fuentes eléctricas</li> </ul>
MANEJO		
<p>Los trabajadores expuestos a riesgos eléctricos deben ser dotados de materiales de trabajo y EPP adecuados al riesgo.</p> <p>Se deben tomar las medidas necesarias para evitar accidentes por riesgo eléctrico</p>		

## ELECTRICIDAD

Efectos de la corriente eléctrica según el valor de la intensidad:

a. **Intensidades no peligrosas**

- De 0 a 1 mA No produce ninguna sensación en la mano
- De 1 a 8 mA Choque no muy doloroso sin pérdida del control muscular
- De 8 a 15 mA Choque doloroso sin pérdida del control muscular
- De 15 a 25mA Choque doloroso con posible pérdida del control muscular

b. **Intensidades peligrosas**

- De 25 a 50 mA Choque doloroso, fuertes contracciones musculares y dificultad para respirar
- De 50 a 100 mA Los efectos del caso anterior, puede causar la fibrilación del corazón
- De 100 a 200 mA Casi siempre provocan la fibrilación del corazón y la muerte instantánea
- Más de 200 mA Fuertes contracciones de los músculos del corazón que se mantiene paralizado
- De 1 a 2 A Quemaduras graves con profundidad, se presenta fibrilación del corazón. Si se interrumpe la corriente bruscamente el corazón reemprende sus latidos normalmente.

Por lo general en alta tensión se producen arcos eléctricos en los puntos de contacto ocasionando graves quemaduras superficiales.

*Por lo anterior se debe tener en cuenta:*

**El Empleador:**

Construir, instalar, proteger, aislar y conservar todas las instalaciones, máquinas, aparatos y equipos eléctricos. El aislamiento y separación debe ser eficaz; mantener las distancias mínimas de acuerdo con el voltaje, fijadas por las normas internacionales.

Ningún operario debe trabajar en un circuito vivo hasta tanto no reciba las instrucciones apropiadas, ni efectuar reparaciones, alteraciones o inspecciones que requieran su manipulación, excepto en los casos de emergencia, bajo la

supervisión personal del jefe respectivo.

Los circuitos vivos deberán ser desconectados antes de comenzar a trabajar en ellos. Los circuitos muertos o desconectados deberán ser tratados como si estuvieran vivos.

Las herramientas manuales eléctricas, lámparas portátiles y otros aparatos similares, deben ser de voltaje reducido (no superior a 27 voltios), provistas de mango aislante, dispositivo protector y cable resistente; los equipos, máquinas, aparatos, etc., deben estar conectados a tierra.

En los sistemas eléctricos, las instalaciones deben estar protegidas contra toda clase de rozamiento o impacto; las paredes al descubierto de los circuitos y equipos eléctricos deben estar resguardadas de contactos accidentales.

Prohibir a los trabajadores efectuar reparaciones en las máquinas cuando estén en funcionamiento; solamente los jefes, podrán hacer las "reparaciones de emergencia" con las máquinas en funcionamiento, cuando dicha reparación se pueda efectuar sin peligro.

Todos los equipos, herramientas, instalaciones y redes eléctricas deben ser diseñados, construidos, instalados, mantenidos, acondicionados y señalizados para prevenir incendio y evitar contacto con elementos sometidos a alta tensión. Los trabajadores expuestos a riesgos eléctricos deben ser dotados de materiales de trabajo y EPP adecuados al riesgo.

### **El trabajador:**

Evitar la presencia de cables dispersos en el piso y zonas de trabajo para evitar deterioro y riesgos de cortocircuitos y accidentes.

Aislar por medio de barreras u otros dispositivos de protección, los generadores y transformadores eléctricos, no permitir la entrada a personal extraño; colocar avisos sobre tal medida.

No poner en marcha ninguna máquina antes de comprobar que todas sus piezas estén en el sitio preciso y debidamente aseguradas.

Proteger las celdas o compartimentos de los transformadores, interruptores, aparatos de medida, protección, etc., el acceso a estos debe permitir la circulación espaciosa de los operarios.

Proteger al trabajar con interruptores o circuitos eléctricos vivos, por aislamiento

mediante la utilización de esteras o tapetes de caucho, estantes aislados, planchas de madera, plataforma de madera o cualquier otra clase de instalaciones aislantes y apropiadas, como tableros, cuadros de mando, etc.

Usar guantes de caucho con guantelete, cubrir con protectores los alambres o aparatos que estén alrededor de la zona de trabajo para trabajos hasta con 5.000 voltios.


Las instalaciones y demás maniobras de aparatos y máquinas eléctricas, deben ofrecer las máximas condiciones de seguridad para el personal en su construcción, disposición y en medidas de prevención adoptadas, tales como plataformas, aislantes, tenazas de materiales aislantes, guantes de caucho (goma), calzado con suelas de goma, etc.

Las escaleras de mano empleadas en instalaciones eléctricas deben ser sólidas y seguras, provistas en su extremo superior de ganchos de seguridad y en su extremo inferior del dispositivo antideslizante.

Instalar en cuartos aislados los motores eléctricos en cuyo interior puedan producirse chispas o arcos, aislarlos de fuentes de gases explosivos o inflamables.

**REGISTROS:**

- Registros de capacitación
- Registros de la correcta señalización
- Registros fotográficos
-

VENTILACIÓN, ILUMINACIÓN Y VIBRACIONES		GUÍA 08
<b>ETAPA DE APLICACIÓN</b>	Operaciones	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución 2400 de 1979</li> <li>• Ley 9 de 1979</li> </ul>	
 <p>http://saludyvidanatural.com</p>		<p><b>OBJETIVOS</b></p> <p>Mantener un ambiente laboral seguro, mediante el control de potenciales fuentes que pueden causar daño a la integridad física del trabajador</p> <p>Determinar y aplicar las medidas para el control de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.</p>
PELIGROS ASOCIADOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expuesto a altas temperaturas</li> <li>• Expuesto a vibración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expuesto a largas jornadas laborales</li> <li>• Caída desde su propio nivel – Iluminación deficiente</li> </ul>	
MANEJO		
<p>Todo lugar de trabajo debe contar con buena iluminación en cantidad y calidad y ventilación necesaria para mantener aire limpio y fresco permanentemente</p> <p>Tener ventilación para garantizar suministro de aire limpio y fresco en forma permanente y suficiente</p> <p>Proveer dispositivos que impidan la transmisión de las vibraciones a los conductos con circulación forzada de líquidos o gases, especialmente cuando estén conectados directamente con máquinas que posean órganos en movimiento.</p>		

## VENTILACIÓN

En los locales cerrados y dependencias anexas, debe renovarse el aire de manera uniforme y constante para proporcionar un ambiente inofensivo y cómodo.

Las entradas de aire puro deben estar ubicadas en lugares opuestos a los sitios por donde se extrae o se expulsa el aire viciado.

Proporcionar una o varias salidas del aire, colocadas de preferencia en la parte superior de la edificación; el aire suministrado no debe contener sustancias nocivas.

## ILUMINACIÓN

Disponer iluminación adecuada de acuerdo a la clase de labor que se realice, puede ser natural o artificial, o de ambos tipos.

La iluminación natural debe disponer de una superficie de iluminación (ventanas, claraboyas, lumbrreras, tragaluces, techos en diente de serrucho, etc.) proporcional a la del local y clase de trabajo que se ejecute, complementándose cuando sea necesario con luz artificial

Procurar que el trabajador no sufra molestias por la iluminación solar directa; utilizar un vidrio difusor, con coloración apropiada u otro dispositivo que evite el resplandor

El número de focos, su distribución e intensidad estará en relación con la altura, superficie del local y de acuerdo al trabajo que se realice.

Cuando se use iluminación suplementaria para las máquinas o aparatos, se debe tener cuidado que tengan pantalla adecuada para que no dé lugar a la proyección de contrastes de luz y sombra.

Los lugares de trabajo con mayor peligro de accidente, deben estar suficientemente iluminados, especialmente en aquellas operaciones o procesos en donde se manejen o funcionen maquinaria y equipos.

Todas las ventanas, tragaluces, lumbrreras, claraboyas y orificios por donde entre la luz solar, así como las pantallas, lámparas fluorescentes, etc., deben conservarse limpios y libres de obstrucciones y dispuestas en forma que la iluminación natural se reparta uniformemente en los lugares de trabajo, instalar cuando sea necesario, dispositivos que impidan el deslumbramiento.

La iluminación de tipo artificial debe ser uniforme y distribuida adecuadamente evitando sombras intensas, contrastes violentos y deslumbramientos. La relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación, no debe ser inferior a 0.8 lux.

Para labores nocturnas, instalar un sistema de iluminación de emergencia en las escaleras y salidas auxiliares.

Está permitido el uso de lámparas fluorescentes, siempre que se elimine el efecto estroboscópico

### VIBRACIONES

Controlar las vibraciones que den origen a síntomas de alteraciones vasomotoras, alteraciones en los huesos y articulaciones, signos clínicos neurológicos, etc., mediante: el mejoramiento de los diseños de las herramientas, máquinas, equipos, aparatos productores de vibraciones (forma, soporte, peso, etc.), o supresión de su uso en cuanto sea posible.

Ofrecer entrenamiento al personal sobre la manera correcta de utilización y manejo; selección del personal; reducción de la jornada de trabajo o rotación del personal expuesto.

Anclar máquinas y aparatos que produzcan ruido, vibraciones o trepidaciones, con técnicas más eficaces que logren su óptimo equilibrio estático y dinámico.

#### REGISTROS:

- Registro de Capacitaciones
- Registro fotográfico

ORDEN Y LIMPIEZA		GUÍA 09
<b>ETAPA DE APLICACIÓN</b>	Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución 2400 de 1979</li> <li>• Ley 9 de 1979</li> </ul>	
 <p><a href="http://www.foment.com/">http://www.foment.com/</a></p>		<b>OBJETIVOS</b> <p>Promover y Mantener un ambiente de trabajo sano y organizado, evitando de esta forma la propagación de epidemias y plagas.</p>
PELIGROS ASOCIADOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expuesto a largas jornadas laborales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expuesto a riesgo biológico</li> </ul>	
MANEJO		
<p>Mantener lugares de trabajo, pasadizos, bodegas y servicios sanitarios en buenas condiciones de higiene y limpieza. No debe permitirse acumulación de polvo, basuras y desperdicios.</p> <p>No se debe permitir el barrido, ni operaciones de limpieza que produzcan polvo, sustituirlas por limpieza húmeda o aspiración</p> <p>Mantener pisos y corredores libres de desperdicios y sustancias que causen daño al trabajador (no encharcado y limpio de aceites, grasas, etc)</p> <p>Efectuar limpieza de áreas de trabajo fuera de horario de trabajo, siempre que sea posible, evitando la diseminación de polvo</p> <p>Guardar en casilleros especiales cerca de los servicios sanitarios los útiles de</p>		

aseo.

Tomar medidas efectivas para evitar entrada o procreación de insectos, roedores o plagas en áreas de trabajo

### SANITARIOS

Ningún aparato sanitario podrá producir en su funcionamiento polución por contraflujo. Las tuberías deben cumplir con los requisitos de calidad.

Los inodoros deben funcionar de tal manera que asegure su permanente limpieza en cada descarga. El número y tipo de los aparatos sanitarios deben estar dispuestos de acuerdo al número y requerimientos de las personas servidas (1/20 personas). Contar con ventilación adecuada.

Los artefactos sanitarios (inodoros, orinales, lavamanos) deben ser de material impermeable, inoxidable y con acabado liso (porcelana, pedernal, hierro esmaltado, cemento y gres impermeable, mosaico, granito).

Los orinales no se pueden colocar contra un muro de ladrillo, madera o material permeable. La parte de atrás del orinal, sus lados y el piso deben estar cubiertos con baldosín, mosaico o granito.


Instalar baños de ducha con agua fría y caliente, especialmente para trabajadores ocupados en operaciones calurosas, sucias o polvorientas y cuando están expuestos a sustancias tóxicas, infecciones o irritantes de la piel.

Cada inodoro debe ocupar un compartimiento separado tener una puerta de cierre automático. Los pisos y las paredes hasta una altura de 1.20 m deben ser de material impermeable (de preferencia baldosín de porcelana), no deben tener altura menor de 1.8 m. La distancia entre el piso y el comienzo del tabique debe ser de 20 cm para facilitar su limpieza.

En instalaciones nuevas los inodoros deben ceñirse a las siguientes dimensiones: anchura mínima 80 cm, profundidad mínima 120 cm, espacio mínimo 0.96 m<sup>2</sup>.

#### REGISTROS:

- Registro fotográfico

TRABAJOS DE SOLDADURA		GUÍA 10
<b>ETAPA DE APLICACIÓN</b>	Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución 2400 de 1979</li> </ul>	
 <p><a href="http://www.foment.com/">http://www.foment.com/</a></p>		<b>OBJETIVOS</b> <p>promover un ambiente laboral seguro, mediante el control de potenciales fuentes que pueden causar daño a la integridad física del trabajador</p>
PELIGROS ASOCIADOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Expuesto a quemaduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expuesto a electrocución y explosión</li> </ul>	
MANEJO		
<p>Los trabajos de soldadura y corte se deben prohibir en lugares que contengan materiales combustibles y en la proximidad de polvos, gases o vapores inflamables.</p> <p>Los trabajos de soldadura y corte que se ejecuten en una zona donde estén trabajando otras personas que no sean soldadores, deben estar resguardados por pantallas fijas o portátiles, de no menos de 2.15 metros de altura.</p> <p>Las paredes y las pantallas permanentes y temporales para los trabajos de soldadura y corte estarán pintadas de negro opaco o gris oscuro para absorber los rayos de luz dañinos y evitar los reflejos.</p> <p>En el almacenamiento de cilindros de oxígeno se deben colocar los cilindros vacíos y llenos en sitios separados, ubicarse en un sitio diferente de los cilindros de acetileno; se deben asegurar con soportes adecuados y cuando no estén en</p>		

servicio se deben colocar las caperuzas de seguridad; evitar colocar cilindros de oxígeno cerca de sustancias inflamables o depósitos de grasas o aceites; revisar regularmente las mangueras y cables de energía de los equipos de oxiacetileno y remplazar los que se encuentren deteriorados.

Disponer y usar equipo protector apropiado, como gafas de lentes absorbentes, cascos, viseras, delantales y guantes de amianto o de cuero.

Los lugares en donde se realicen operaciones de soldadura deben tener pisos de materiales incombustibles y estar bien iluminados y ventilados.

No usar fósforos para encender un soplete; usar un encendedor a fricción.

Antes de proceder a soldar un recipiente, se debe determinar qué clase de sustancia contenía, para efectuar la limpieza y purificación. En el caso que haya contenido sustancias muy volátiles, emplear vapor o agua caliente; si ha contenido aceites espesos emplear una solución fuerte de soda cáustica. Como medida preventiva el recipiente limpio y purificado se llena con agua antes de empezar a soldarlo o cortarlo, hasta una altura un poco más abajo del punto donde se va a cortar o soldar. En caso de que no sea conveniente llenarlo con agua, usar un gas inerte como el bióxido de carbono o el nitrógeno

En la soldadura y corte de metales cuyas emanaciones sean tóxicas, tales como el plomo, osmio, cadmio o mercurio, los soldadores deben usar equipos de protección para las vías respiratorias, cuando por otros medios no se puedan eliminar las emanaciones en el punto de operación. Evitar que las emanaciones tóxicas puedan afectar a otras personas que deban permanecer cerca al sitio donde se efectúa la soldadura.

**REGISTROS:**

- Registro de capacitación
- Registro de entrega de EPPs

<b>TRANSPORTE DE CARGA Y SUSTANCIAS PELIGROSAS</b>		<b>GUÍA 11</b>
<b>ETAPA DE APLICACIÓN</b>	Pre-Operativa, Operativa & Post-Operativa	
<b>MARCO NORMATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución 2730 de 2004</li> <li>• Ley 769 de 2002</li> <li>• Decreto 173 de 2001</li> <li>• Decreto 1609 de 2002</li> </ul>	
 <p><a href="http://www.pekepedia.es/dibujosparacolorear.htm">http://www.pekepedia.es/dibujosparacolorear.htm</a></p>	<b>OBJETIVOS</b>	
	<p>Promover el respeto por las normas de tránsito y disminuir los accidentes de tránsito.</p> <p>Presentar la normatividad colombiana que rige el tránsito de cargas por las carreteras nacionales.</p>	
<b>PELIGROS ASOCIADOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expuesto a explosión o incendio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpeado por vehículos en movimiento</li> </ul>	
<b>TRANSPORTE – TRÁNSITO</b>		
<p>Todo vehículo automotor que transite por las carreteras a cargo de la Nación o de los departamentos deberá tener encendidas las luces medias exteriores durante las 24 horas del día, sin importar las condiciones climáticas reinantes.</p> <p>Contar con: Licencia de conducción, certificado de gases, revisión técnico-mecánica y de operación: garantizar como mínimo el perfecto funcionamiento de frenos, del sistema de dirección, del sistema de suspensión, del sistema de señales visuales y audibles permitidas y del sistema de escape de gases; y demostrar un estado adecuado de llantas, del conjunto de vidrios de seguridad y de los espejos</p>		

La revisión técnico- mecánica y de operación debe garantizar el perfecto funcionamiento de frenos, sistema de dirección, sistema de suspensión, sistema de señales visuales y audibles permitidas y sistema de escape de gases; y demostrar un estado adecuado de llantas, del conjunto de vidrios de seguridad y de los espejos.

Ningún vehículo podrá transitar por las vías del territorio nacional sin portar el equipo de carretera: gato, cruceta, dos señales de carretera en forma de triángulo en material reflectivo y provistas de soportes o lámparas de señal de luz amarilla intermitentes o de destello, botiquín de primeros auxilios, extintor, dos tacos para bloquear el vehículo, caja de herramienta básica (alicate, destornilladores, llave de expansión y llaves fijas), llanta de repuesto, linterna y salida de emergencia para transporte de personas.

La carga de un vehículo debe estar debidamente empacada, rotulada, embalada y cubierta. Los contenedores deberán llevar dispositivos especiales de sujeción. Permiso de transporte de carga.

Transitar por los carriles demarcados. No transitar por la zona de seguridad y protección de la vía férrea. Anunciar por medio de luces direccionales y señales ópticas o audibles la intención de adelantamiento o cruce. Abstenerse de realizar acciones que afecten la seguridad, mientras esté en movimiento.

Respetar los conglomerados. Respetar a los peatones. Ceder el paso a vehículos de emergencia. Utilizar la señal de parqueo en vía pública. Detener el vehículo en giros en cruce de intersección cuando no tiene prelación. Utilizar carriles conforme a la señalización. Transitar con las puertas cerradas. Obedecer señales de tránsito.

Reducir la velocidad a 30 km/hr en lugares de concentración de personas y en zonas residenciales, en zonas escolares, en difícil visibilidad, cuando las señales lo ordenen, en proximidad a una intersección.

Estacionar en costados autorizados en vías urbanas, a no menos de 30 cm del andén y a una distancia mínima de 5 m de la intersección. Prohibido estacionar vehículos sobre andenes, zonas verdes o espacio público, en vías arterias, autopistas, zonas de seguridad, en cruces, donde se indique la prohibición, en puentes, viaductos, túneles, pasos bajos, estructuras elevadas o sus accesos, en paradas de vehículos de servicio público o de limitados físicos, en carriles dedicados al transporte masivo, en doble fila de vehículos estacionados, frente a hidrantes y entradas de garajes, en curvas.

Estacionamiento en autopistas y zonas rurales, únicamente por fuera de la vía

colocando en el día señales reflectivas de peligro y en la noche, luces de estacionamiento y señales luminosas de peligro. El estacionamiento para cargar o descargar materiales debe hacerse en zonas y horarios determinados. Tomar medidas para evitar en movimiento del vehículo estacionado.

No reparar vehículos en vías públicas sino en caso de emergencia o en imposibilidad de mover el vehículo, estacionar a la derecha, colocar señales visibles 50 m adelante y 100 m atrás, no permanecer más de 30 minutos.

Solo podrán viajar en el asiento delantero 1 o 2 personas de acuerdo con las características del vehículo que no sean menores de 10 años. No llevar un número de pasajeros superior a la capacidad señalada en la licencia de tránsito. Prohibido llevar pasajeros en la parte exterior, fuera de la cabina, excepto vehículos de atención a incendios y recolección de basuras o en los estribos.

Obligatorio el uso del cinturón de seguridad por parte del conductor y de los pasajeros ubicados en los asientos delanteros del vehículo en todas las vías del territorio nacional, incluyendo las urbanas. Para vehículos fabricados desde el año 2004, se exige el uso de cinturones de seguridad en los asientos traseros.

Realizar el aprovisionamiento de combustible con el motor apagado.

Tener encendidas las luces exteriores a partir de las 18 horas hasta las seis 6 horas del día siguiente y cuando las condiciones de visibilidad sean adversas. Usar luz media dentro del perímetro urbano, fuera de éste se puede usar la luz plena o alta, excepto cuando se aproxime un vehículo en sentido contrario o cuando esté indicado e señales de tránsito. Ningún vehículo podrá portar luces exploradoras en la parte posterior.

Todo vehículo deberá estar provisto de un aparato para producir señales acústicas de intensidad, no superior a los señalados por las autoridades ambientales, utilizable únicamente para prevención de accidentes y para casos de emergencia. Prohibido el uso de sirenas, luces intermitentes o similares en vehículos particulares.

Límite de velocidad en vías urbanas es de máximo 60 km/hr y en zonas rurales máximo 80 km/hr por hora excepto cuando se indiquen velocidades distintas por medio de señales.

La separación entre vehículos para velocidades de hasta 30 km/hr es de 10 m, para velocidades entre 30 y 60 km/hr de 20 m, para velocidades entre 60 y 80 km/hr de 25 m, para velocidades de ochenta 80 km/hr de 30 m o la que la autoridad indique.

## TRANSPORTE DE CARGA

Cuando no se utilicen equipos propios para el transporte de carga, la contratación de este servicio debe realizarse con empresas de transporte legalmente construidas y debidamente habilitadas por el Ministerio de Transporte. Contar con manifiesto y remesa de carga.

## TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

El rotulado y etiquetado de los embalajes y envases de las mercancías peligrosas deben cumplir con lo establecido para cada clase en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 – Anexo No 1 –

Ningún vehículo automotor que transporte mercancías peligrosas, podrá transitar por las vías públicas con carga que sobresalga por su extremo delantero.

Cuando un cargamento incluya mercancías no peligrosas y mercancías peligrosas que sean compatibles, éstas deben ser estibadas separadamente.

Los vehículos que transporten mercancías peligrosas en cilindros, deben poseer dispositivos de cargue y descargue de los mismos

### REGISTROS:

- Registro documental – Actas de transporte de mercancías