

**DESARROLLO DE PROCESOS Y ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL
DEPARTAMENTO DE GESTION AMBIENTAL (DGA) DE LA EMPRESA
LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL**

LAURA MARCELA CORTES MOLINA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL
ESCUELA DE INGENIERIAS
BUCARAMANGA
2012**

**DESARROLLO DE PROCESOS Y ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL
DEPARTAMENTO DE GESTION AMBIENTAL (DGA) DE LA EMPRESA
LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL**

LAURA MARCELA CORTES MOLINA

**Práctica Empresarial
Para opta el título
de Ingeniera Ambiental**

**Asesor de Práctica UPB
María Irene Kopytco
Química**

**Asesor de Práctica
LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL
Juan Arturo Franco
Ingeniero Ambiental y Sanitario**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL
ESCUELA DE INGENIERIAS
BUCARAMANGA
2012**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma
Nombre
Presidente del Jurado

Firma
Nombre
Jurado

Firma
Nombre
Jurado

Bucaramanga, Septiembre 2012

A mis padres y hermano que
amo con todo mi ser, Ángela
Molina Ossa, Miguel Cortés Ortiz
y Miguel Alejandro Cortés Molina

AGRADECIMIENTOS

A LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL, por la oportunidad brindada.

A Juan Arturo Franco, Ingeniero Ambiental y Sanitario, Jefe del Departamento de Gestión Ambiental, por su respaldo y apoyo técnico. A su grupo de trabajo, por su guía y confianza.

A María Kopytco, Docente de Ingeniería Ambiental de la Universidad Pontificia Bolivariana, supervisora del proyecto, por su apoyo y guía en la elaboración de este documento.

A Consuelo Castillo, Coordinadora Practica Empresarial de la Universidad Pontificia Bolivariana, por su apoyo, interés y disposición a colaborar en el proceso de la practica.

A mi familia por el apoyo, amor y oportunidad brindada para dar cumplimiento a una de mis metas. Es un orgullo presentarles éste trabajo a ustedes.

Al equipo de LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL, por su colaboración, apoyo y conocimientos transmitidos en el tiempo compartido.

A todas las personas que me han apoyado, no solo en lo profesional y académico, también en lo personal. Gracias por su compañía.

CONTENIDO

	Pág.
1. OBJETIVOS	16
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	16
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	16
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y PROYECTO QUE DESARROLLA	17
3. METODOLOGÍA	18
3.1 GESTIÓN DEL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y EXCRETAS GENERADAS EN EL PROYECTO.....	18
3.1.1. Recopilación de información.	18
3.1.2. Sistemas de disposición final	18
3.1.3. Diseño de los sistemas de disposición final.	19
3.2 DOCUMENTACIÓN LOS PROTOCOLOS DE MANEJO AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES DE PERFORACIÓN MINERA	20
3.2.1 Recopilación de información.	20
3.2.2 Protocolo Manejo de Lodos de Perforación.	21
3.2.3 Protocolo Manejo de Excretas.	21
3.3 FORMULACIÓN EL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES Y PELIGROSOS.....	22
3.3.1. Recopilación de información.	22
3.3.2. Generación de Residuos Sólidos.	23
3.3.3. Manejo de RESPEL.	23
3.3.4. Disposición o tratamiento final de los residuos especiales y peligrosos.	23
3.4 FORMULACIÓN EL PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL MANEJO DE LOS EFLUENTES Y LODOS DE PERFORACIÓN	24
3.4.1. Recopilación de información.	24
3.4.2. Identificación de riesgos ambientales.	24
3.4.3. Acciones de manejo y respuesta ante un incidente.	25
4. RESULTADOS	26
4.1 GESTIÓN DEL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y EXCRETAS GENERADAS EN EL PROYECTO.....	26
4.1.1 Recopilación de información.	26
4.1.2 Sistema de disposición final.	26
4.1.3 Diseño de los sistemas de disposición final.	28

4.2 DOCUMENTACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE MANEJO AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES DE PERFORACIÓN MINERA	31
4.2.1 Recopilación de información.	31
4.2.2 Protocolo Manejo de Lodos de Perforación.	31
4.2.3 Protocolo Manejo de Excretas.	32
4.3 FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS ESPECIALES Y PELIGROSOS	33
4.3.1. Recopilación de información.	33
4.3.2. Generación de Residuos Solidos.	33
4.3.3. Manejo de RESPEL.	34
4.3.4. Disposición final de los residuos peligrosos.	36
4.4 FORMULACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL MANEJO DE LOS EFLUENTES Y LODOS DE PERFORACIÓN	37
4.4.1. Recopilación de información.	37
4.4.2. Identificación de riesgos ambientales.	37
4.4.3. Acciones de manejo y respuesta ante un incidente.	39
5. CONCLUSIONES	42
6. RECOMENDACIONES	43
BIBLIOGRAFIA	44

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Método estándar de percolación de Ryon / CEPIS Prueba 1	27
Tabla 2. Método estándar de percolación de Ryon / CEPIS Prueba 2	28
Tabla 3. Dimensiones de campo de Infiltración.	30
Tabla 4. Cálculo de la fuerza tractiva (Capacidad Auto-limpiante) - Tubería campo de infiltración	30
Tabla 5. Balance de masa	33
Tabla 6. Generación de residuos solidos	34
Tabla 7. Segregación de los residuos peligros y especiales	36
Tabla 8. Disposición final y tratamiento de los RESPEL generados	37
Tabla 9. Reconocimiento de actividades generadoras de eventos	38

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Comparación Tasa de Infiltración	29
Figura 2. Personal del DGA que recibió capacitación.....	31
Figura 3. Flujograma atención ante eventos de derrames.....	41
Figura 4. Flujograma Sistema de disposición final de aguas residuales domesticas..	47

LISTA DE ANEXOS

Pág.

ANEXO A. Esquema sistema de disposición final de aguas residuales domesticas.	47
ANEXO B. Esquema Campos de Infiltración	48
ANEXO C. Formato lista de verificación para vehículos transportadores de material peligroso.	49

GLOSARIO

ACOPIO: Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que se encuentra acondicionado de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denomina centro de acopio. (Decreto 4741 de 2005)

ALMACENAMIENTO: Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final. (Decreto 4741 de 2005)

APROVECHAMIENTO: Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración. (Decreto 4741 de 2005).

CASING: Tubería de revestimiento para proteger las paredes de sondeo, en caso de que las paredes no se sostengan solas, se inserta esta tubería de mayor diámetro para evitar derrumbamiento y permitir el paso de la barra con la que se perfora para obtener los núcleos (muestra de suelo).

CO-PROCESAMIENTO: Es una alternativa de aprovechamiento mediante la integración ambientalmente segura de los residuos generados por una industria o una fuente conocida a otro proceso productivo.

ENCAPSULAMIENTO: Tipo de tratamiento para los residuos peligrosos que no puedan ser incinerados ni dispuestos directamente en celdas de seguridad, con el objeto de inmovilizarlos evitando la posible migración de los contaminantes presentes en ellos.

KIT DE DERRAME: Kit de elementos para el control de una salpicadura o derrame de sustancias peligrosas.

RESIDUOS: Es cualquier objeto, material, sustancia, elementos o productos que se encuentran en estado sólido o semisólido, o es líquido o gas contenido en recipientes o de pósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus

propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la normatividad o legislación vigente así lo estipula. (Decreto 1713 de 2002)

RESIDUOS ORDINARIOS: Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades doméstica, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o disposición final, Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. (Decreto 1713 de 2002)

RESIDUOS RESPEL: Residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas pueden causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente, así mismo se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. (Decreto 4741 de 2005)

RIESGO: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente.

SUSTANCIAS PELIGROSAS: Material que puede causar daños a las personas (lesiones) o al ambiente (contaminación).

RESUMEN

En este documento se presentan cuatro componentes que forman parte de los procesos de gestión ambiental implementados en el Proyecto Vetas de LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL, empresa comprometida con el desarrollo responsable de proyectos mineros.

En el primer componente se expone la gestión del manejo de aguas residuales y excretas generadas en el proyecto, considerando dos alternativas de disposición final: 1) Re-uso mediante riego por goteo de pastos e 2) Infiltración al terreno (Campo de infiltración). Para ello se realizaron las respectivas notas de campo, revisión de normatividad y estudio tanto de las alternativas como al área a intervenir. En la que se concluyó que para las condiciones del terreno es viable un esquema de incluya dos alternativas de disposición de efluentes, para evitar la saturación del suelo en caso tal que las condiciones climatológicas y condiciones del suelo lo requieran.

El segundo componente contiene documentación de los protocolos en:1) Manejo de lodos de perforación y 2) Manejo de excretas de los baños portátiles, para la realización de estos documentos se realizaron visitas de campo, charlas con los trabajadores, y asesoría de empresa contratista para la limpieza de los baños portátiles.

El tercer componente contiene la formulación de plan de manejo de residuos especiales y peligrosos, generados en la actividad de perforación diamantina. Realizando una inspección de los insumos, y residuos generados. Logrando así una caracterización de los residuos peligrosos, y dar cumplimiento a la normatividad vigente para el almacenamiento temporal de los residuos.

El cuarto y ultimo componente contiene la formulación de un Plan de Contingencia para el manejo de los efluentes y lodos de perforación, los efluentes se refiere a la mezcla de agua con lodo que sale de la perforación diamantina y mediante un tratamiento de clarificación/sedimentación, se re-circula el agua para perforación.

PALABRAS CLAVES: Almacenamiento, RESPEL, excretas, re-circulación, lodos de perforación, perforación diamantina.

ABSTRACT

This paper presents four components that are part of environmental management processes implemented in the Vetas project of LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL, development Company committed to responsible mining projects.

In the first component presents the management of wastewater and sewage generated in the project, focused on the disposal by two alternatives: 1) Re-use through drip irrigation of pasture and 2) Infiltration field (Field infiltration). This information was compiled from the respective field notes, reviewing regulations and studies both alternatives as to the area to intervene. In which it was concluded that the land is good to have two alternatives effluent disposal to prevent soil saturation such that in the weather and soil condition require it.

The second component contains documentation of the protocols: 1) Management of drilling muds and 2) Handling of excreta of portable toilets, for the realization of these documents were made fields visits, talks with workers, and consulting with service provider for cleaning the portable toilets.

The third component contains the formulation of management plan special and hazardous waste generated in the diamond drilling activity. For this component was made an inspection of supplies and waste. Thus achieving a hazardous waste characterization, and comply with current regulations for temporary storage of waste.

The fourth and final component contains the formulation of a contingency plan for handling effluent and drilling muds, effluent refers to the mixture of water and mud coming from the diamond drilling and by treatment of clarification / sedimentation, re-circulating the water to drilling.

KEYWORDS: Storage, RESPEL, excreta, re-circulation, drilling muds, diamond drilling.

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Gestión Ambiental de LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL en su función de velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental, incluyendo aquellas referidas en el Decreto 1299 de 2008, busca el mejoramiento continuo de sus actividades de exploración y operaciones de desarrollo del proyecto minero.

En tal sentido, el presente documento contiene los aspectos que formaron parte integral del proceso de la práctica empresarial, con énfasis en: 1) La disposición final de los efluentes tratados (aguas residuales domésticas); 2) La documentación de protocolos para el manejo de excretas, manejo de lodos de perforación; 3) manejo de residuos especiales y peligrosos; y 4) plan de contingencia de efluentes y lodos de perforación.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar los programas de manejo ambiental, realizados por el Departamento de Gestión Ambiental (DGA) de la empresa LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Gestionar el manejo de aguas residuales para el mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas y manejo de excretas generadas en el proyecto
- Documentar y ajustar los protocolos para el manejo ambiental de aguas residuales domesticas y lodos de perforación
- Formular el plan de manejo de residuos sólidos especiales y peligrosos (RESPEL).
- Formular el Plan de contingencia para el manejo de los efluentes y lodos de perforación.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y PROYECTO QUE DESARROLLA

LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL, es una subsidiaria de CB GOLD INC., Empresa minera con Sede en Vancouver, Canadá, En Colombia, la Empresa se encuentra desarrollando actividades de exploración y desarrollo minero desde el año 2009, específicamente en el Proyecto Vetas, localizado en el municipio de vetas, en el Departamento de Santander. Vetas se encuentra a unos 400 km al noreste de Bogotá, y a menos de 92 km por carretera de Bucaramanga. El acceso de Bucaramanga a Berlin es por carretera nacional pavimentada a aproximadamente 60 km, y a 36 km de Berlin a Vetas por carretera destapada,

El proyecto Vetas se ha venido consolidando a partir de la adquisición de diferentes propiedades o títulos mineros en etapa de explotación. En la actualidad, LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL, ha suspendido temporalmente las actividades de explotación referidas y se ha enfocado exclusivamente en la ejecución de actividades de exploración minera.

Como parte integral del proceso de desarrollo del proyecto minero, la Empresa ha asumido el manejo de los pasivos ambientales derivados de los anteriores sistemas de explotación, por lo cual se encuentra implementando los Programas de Manejo Ambiental requeridos para atender tales pasivos: 1) Programa de Manejo de aguas de mina, 2) Programa de desmantelamiento de antiguas instalaciones mineras localizadas en franjas de protección y 3) Programa de adecuación y rehabilitación de antiguas escombreras.

3. METODOLOGÍA

3.1 GESTIÓN DEL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y EXCRETAS GENERADAS EN EL PROYECTO

3.1.1. Recopilación de información. La recopilación de información se realizó teniendo en cuenta la documentación existente en la Empresa, los archivos retomados contienen la información de parámetros y especificaciones técnicas del sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas.

En tal sentido se hizo el reconocimiento de las instalaciones de tratamiento de las aguas residuales, conducción del efluente y las zonas de disposición final, en esta ultima se incluyen dos alternativas propuestas por el jefe del departamento de gestión ambiental-DGA para optimizar el sistema de disposición final de las aguas residuales tratadas: 1) Re-uso mediante riego por goteo de pastos e 2) Infiltración al terreno (Campo de infiltración).

En esta parte se hizo la estimación del volumen de aguas residuales generadas en las baterías sanitarias de las instalaciones de geología, como criterio de comparación frente a los resultados de los ensayos de percolación desarrollados.

3.1.2. Sistemas de disposición final: Para la disposición final de las aguas residuales tratadas, como se mencionó anteriormente la Empresa ha considerado la implementación de dos alternativas: 1) Infiltración al terreno y 2) Re-uso mediante riego de pastos.

De igual manera se realizo una inspección de las zonas de deposición final, en las que se evaluaron:

- Características del suelo: Esta se basa en el reconocimiento físico del suelo como es la textura, color y de igual manera se realizó el ensayo de percolación método mencionado en el numeral 3.1.3.

- Uso del suelo: La información recolectada incluye las condiciones de uso actual de la tierra ya sea por cultivo, ornamental y/o pastoreo.
- Pendiente del terreno: Las condiciones de la pendiente para las alternativas se tienen en cuenta para evitar riesgos de movimiento de tierra por saturación del suelo. Tomando como criterio la pendiente en terrenos ondulados y montañosos, y la clase de gradiente de la pendiente¹.
- Localización del sistema: En este punto se tuvo en cuenta la distancia recomendada por la normatividad legal vigente, decreto 1447 de 1977, en el que se debe mantener una distancia mínima de 30 metros con relación a una corriente de agua.

En el proceso se optó por la implementación de las alternativas de disposición, con el fin de prevenir condiciones de saturación de los suelos en las zonas de disposición; evitando condiciones de inestabilidad geotécnica asociadas a las pendientes del terreno.

Por tal razón la conducción del agua ha sido provista con un esquema de dos válvulas, para seleccionar en cada caso el sistema de disposición, en función de las condiciones climáticas predominantes.

a. Re-uso mediante riego de pastos: Para esta primera alternativa se realiza el reconocimiento de un terreno vecino de pendiente media (espalda de ladera)², para la posterior adecuación del dispositivo, y los criterios mencionados anteriormente.

b. Campo de infiltración: Se realizó el reconocimiento del sistema de disposición existente, localizado sobre terrenos vecinos. Allí se realizaron las pruebas de percolación y en base a estos resultados se determinan los criterios de diseño, mencionados en el numeral 3.1.3, para optimizar dicho sistema de disposición.

3.1.3. Diseño de los sistemas de disposición final. Dentro de la etapa de diseño y comprobación hidráulica de los sistemas existentes y proyectados,

¹ ROMA, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, Guía para la descripción de suelos, Ed. Cuarta. pag. 22

² Ibid. Pag. 11

se aplicaron los parámetros de diseño establecidos en el CEPIS 03.82 Unidad de apoyo técnico para el saneamiento básico para el área rural y el manual de la CDMB-Norma técnica diseño, construcción e instalación de tanques sépticos y disposición de efluentes finales.

Por consiguiente, la tasa de infiltración se calculó a partir de los dos últimos datos observados en el período final de los 15 minutos y se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$Q = 315,5 \times (H/T)^{1/2}$$

Donde:

Q : Tasa de infiltración (l/m².día)

H : Descenso del nivel de agua en el tiempo de la prueba (mm)

T : Tiempo demandado para el descenso del nivel de agua (seg)

3.2 DOCUMENTACIÓN LOS PROTOCOLOS DE MANEJO AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES DE PERFORACIÓN MINERA

3.2.1 Recopilación de información. La información para la documentación de los protocolos para el manejo de lodos de perforación, fue obtenida con base a archivos existentes en el Departamento de Gestión Ambiental y complementada con información de campo, esta fue recolectada visitando las plataformas, observando el sistema de sedimentación primaria, las líneas de conducción y las alternativas de tratamiento de las aguas como es el caso de operación y tratamiento de los lodos generados en la perforación.

De igual manera, se hizo seguimiento a los dos sistemas implementados por la empresa para: 1) Manejo y tratamiento de los lodos de perforación y 2) Manejo de excretas y aguas residuales domésticas; así como la documentación requerida de protocolos, el seguimiento se realiza con visitas a campo, y acompañamiento durante la realización de la práctica.

Para el caso de manejo de excretas, se realizó un acompañamiento de dos a tres veces por mes a los trabajadores que realizaron la actividad de limpieza de baños portátiles ubicados en cada una de las plataformas de perforación del proyecto. De igual forma se aplicaron los criterios de operación definidos por la empresa proveedora de los baños portátiles y los existentes en el proyecto.

3.2.2 Protocolo Manejo de Lodos de Perforación. Como se mencionó anteriormente, se realizó la revisión del protocolo vigente. La conformación del documento incluyó las dos alternativas de manejo implementadas en el proyecto, de acuerdo a la ubicación de las plataformas y facilidad de conducción de los lodos al sistema de tratamiento, las alternativas de tratamiento empleadas en el proyecto son tanto centralizadas como individuales.

De igual forma se documentaron los procedimientos de operación y mantenimiento del tratamiento, caracterización de lodos e procedimientos de operación.

3.2.3 Protocolo Manejo de Excretas. La documentación fue basada en la actividad de campo para la labor de limpieza de baños, y asesoría de una empresa especializada en el suministro de equipos y limpieza de baños portátiles. Para ello se realizó el acompañamiento y capacitación de los auxiliares de Departamento de Gestión Ambiental asignados para la ejecución de la actividad.

En esta labor se verificaron los químicos para la limpieza de los baños, volumen de químicos usados, elementos de protección personal, frecuencia de limpieza, y medidas de higiene identificadas mediante el acompañamiento y la asesoría proporcionadas por la compañía de baños portátiles que están relacionadas con el uso de elementos de protección de personal y gel anti-bacterial.

3.3 FORMULACIÓN EL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES Y PELIGROSOS

3.3.1. Recopilación de información. La información obtenida para la documentación del Plan de Manejo de RESPEL, se obtuvo a partir de la recolección de información de archivos en el Departamento de Gestión Ambiental, así como los procesos y medidas de manejo implementadas por la Empresa. De igual forma se realizó la revisión de la normatividad vigente aplicable, con base en los “Lineamientos para la elaboración de planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos a cargo de los generadores” establecido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

De manera complementaria, se realizó la recopilación de información de campo y seguimiento a las áreas de operación: Plataformas de perforación, Instalaciones de tratamiento y recirculación y equipos de bombeo.

También se revisó la información secundaria referente a las alternativas de manejo, tratamiento, y disposición final de los Residuos Especiales y Peligrosos (RESPEL) generados en las actividades productivas.

Por lo expuesto, el Plan se estructuró con base en las siguientes pautas:

- Generación de Residuos Sólidos
 - Perforación y actividades complementarias.
 - Generación de Residuos Especiales y Peligrosos.
 - Clase y Cantidad de residuos generados en la empresa.

- Manejo de RESPEL en la empresa
 - Manejo Interno de los RESPEL generados
 - Manejo Externo de los RESPEL generados

- Disposición o tratamiento final por parte de la empresa contratada para tal fin, debidamente registrada ante la autoridad ambiental.

3.3.2. Generación de Residuos Sólidos. Para dar cumplimiento a este componente se realizó una cuantificación de los RESPEL generados basada en datos existentes de los archivos de la empresa, como parte complementaria se efectuó una revisión a las actividades con generación potencial de residuos y entrevistas informales al personal del Departamento de Gestión Ambiental. Paso seguido para el manejo de los residuos se realiza la identificación de la segregación en las plataformas de perforación y en la bodega donde se encuentra el área de almacenamiento y se realiza la separación secundaria.

Para el proceso de recolección de información se tuvo presentes los puntos potenciales de generación, separación en la fuente, volumen generado, y tipo de residuos.

3.3.3. Manejo de RESPEL. El cumplimiento para el manejo de RESPEL, consistió en documentar los procesos implementados de separación en la fuente, cultura de los trabajadores al realizar la separación, sistema de recolección y frecuencia. De manera complementaria se realiza la revisión de la zona de almacenamiento de los desechos.

Con relación al manejo interno de RESPEL, se documentaron los procesos implementados de separación en la fuente, sistemas de recolección y frecuencia. También se realizó la documentación del área de almacenamiento acondicionada por la Empresa para tal fin.

Para el caso del manejo externo de RESPEL, se realizaron los procesos de documentación enfatizados en: Identificación de la empresa contratada para el manejo y disposición final, autorización de la autoridad ambiental competente para el transporte almacenamiento y disposición final de los residuos especiales y peligrosos, frecuencia de recolección y protocolo de recolección de los desechos generados.

3.3.4. Disposición o tratamiento final de los residuos especiales y peligrosos. Como primera medida se identificó la acción de la empresa para el cumplimiento de esta medida, en la que se aclara que se contrata un servicio especializado para tal fin. Por consiguiente, se realizó el respectivo

seguimiento a la empresa de conformidad con los criterios definidos en la normatividad vigente y guías ambientales.

3.4 FORMULACIÓN EL PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL MANEJO DE LOS EFLUENTES Y LODOS DE PERFORACIÓN

La empresa en su fase de exploración realiza perforaciones en superficie, que consisten en la perforación de un pozo para la extracción de núcleos o muestras de rocas, que serán analizadas para determinar tipos, calidades y cantidades de mineral para una eventual explotación de yacimientos.

Esta acción se realiza por medios mecánicos, implicando el avance en profundidad de una broca o corona que realiza la fragmentación anular de la roca, en donde se emplea agua durante la perforación para el enfriamiento de la broca y evacuación del material triturado hasta la superficie. Esta actividad genera un efluente mezclado con agua, lodo (sólidos) y aditivos biodegradables, considerado potencialmente de bajo riesgo por sus características, el cual es tratado para la separación del agua/lodo y recirculación continua del agua clarificada al proceso de perforación.

No obstante lo expuesto, se consideró la formulación de un plan de contingencia para el manejo de los efluentes y lodos de perforación, con el fin de atender eventos potenciales relacionados con fugas o derrames en alguna de las etapas del proceso.

3.4.1. Recopilación de información. La recopilación de información se realizó inicialmente mediante lectura de documento referente a plan de contingencia disponible por el Departamento de Gestión Ambiental, inspección visual, y listas de actividades o incidentes de derrames. Igualmente se realiza una revisión de eventos pasados, y medidas de atención ejecutadas, para la identificación de mejoras y adecuaciones en el protocolo generado.

Con la información recolectada se realizó la respectiva identificación de las actividades de mayor importancia, así como la identificación de eventos potenciales y la adaptación del protocolo para la atención de eventos.

3.4.2. Identificación de riesgos ambientales. La identificación se realizó teniendo en cuenta las actividades, operaciones y/o procesos que pueden

generar una pérdida al manejarse el efluente y lodo de perforación La identificación de las actividades propensas a generar un derrame se realizó tomando datos de campo, y evaluando las condiciones en las que efectúan dichas actividades.

Como primera medida de identificación se consideraron las acciones diarias de limpieza, transporte y mantenimiento de los tanques de lodos, así como imprevistos por fallas en la conducción, entre otras.

Por tal razón se elaboró una lista de actividades cotidianas y ocasionales para el manejo de los lodos generados en la perforación.

3.4.3. Acciones de manejo y respuesta ante un incidente. Las medidas de contingencia propuestas para la atención dependen de las actividades reconocidas en el numeral anterior y los impactos ambientales que estas puedan generar. De igual manera se propuso el flujograma de atención de los incidentes.

4. RESULTADOS

4.1 GESTIÓN DEL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y EXCRETAS GENERADAS EN EL PROYECTO.

4.1.1 Recopilación de información. El proceso de recolección de información, permitió identificar dos actividades orientadas a la optimización y mejoramiento de las condiciones de operación del sistema de tratamiento existente: 1) Manejo de espumas generadas en la cámara de aireación y 2) Documentación y ajuste del manual de operación y mantenimiento del sistema.

Para la optimización y mejoramiento del tratamiento de las aguas residuales, se identificó la fuente generadora de las espumas, que se formaban al realizarse la limpieza de los baños portátiles de las plataformas, por tal razón, se adecua un isotanque para el acopio de las excretas y las cuales se entregan a un empresa especializada para su tratamiento y disposición final.

4.1.2 Sistema de disposición final. A continuación se especifica el estudio efectuado al predio seleccionado para la adecuación de las alternativas mencionadas. Con base a este estudio se realizó el respectivo diseño y construcción. Aplicando los datos de campo en la identificación de infiltración del suelo con la prueba de percolación.

a. Riego por goteo: Para esta alternativa se identificó que el área a intervenir presentó pendiente media por donde pasa la línea de conducción y pendiente baja en la zona donde se adecuaron los goteros. El uso del suelo era de servicio ornamental, y distante a una fuente hídrica (30 metros).

Con los datos recolectados para este caso se adopto una manguera de 1 pulgada de polietileno y 10 goteros auto compensados con una separación aproximada de 1,50 metros.

No se consideró el estudio del suelo, puesto que el riego es intermitente y el caudal generado es bajo.

b. Campo de infiltración: En la segunda alternativa se identifico que el área a intervenir mantenía una pendiente baja con un gradiente de pendiente al 1%, con distancia a una fuente hídrica mayor a los 30 metros establecido por la normatividad. Durante la prueba de percolación se evaluó la textura y color del suelo, en la primera característica en estado húmedo, no se siente pegajosa, es débilmente moldeable, con superficie áspera. Clasificada como Limo³, presentando una coloración amarilla – café.

En la prueba de percolación se toman dos puntos como mínimo para realizar la prueba, los cuales se presentan en las tablas 1 y 2:

Tabla 1. Método estándar de percolación de Ryon / CEPIS Prueba 1

Tiempo [t]	Altura [H] (cm)		ΔH (cm)	Δt (min)	Tasa de infiltración (min/cm)
	Inicio	Final			
(min)					
0	10	10			
15	10	8	2	15	7,5
30	8	6	2	15	7,5
45	6	4	2	15	7,5
60	12	11,7	0,3	15	50
75	11,5	9,7	2	15	7,5
90	9,7	8	2	15	8,8
105	8	7	1	15	15,0
INFILTRACIÓN PROMEDIO			1,4	15	11,1

Tabla de infiltración	11	min/cm
Tasa infiltración del efluente	38,84	L/m2.dia

H: Altura lamina de agua
T: Tiempo acumulado en la medición

³ Ibid. Pag. 37

ΔH : Diferencia de altura de la lámina de agua
 Δt : Tiempo en que demora en bajar el nivel de agua.

Tabla 2. Método estándar de percolación de Ryon / CEPIS Prueba 2

Tiempo [t]	Altura [H] (cm)		ΔH (cm)	Δt (min)	Tasa de infiltración (min/cm)
	Inicio	Final			
(min)					
0	7	0	7,0	1	
15	10	6	4	15	3,8
30	6	3,5	3	15	6
45	13	8	5	15	3,0
60	14	9	5	15	3,0
75	9	7	2	15	7,5
90	7	5	2	15	7,5
105	7	5,5	2	15	10,0
120	6	4	2	15	8
INFILTRACIÓN PROMEDIO			2	15	8

Tabla de infiltración

8 min/cm

Tasa infiltración del efluente

45,54 L/m².dia

H: Altura lamina de agua

ΔH : Diferencia de altura de la lámina de agua

T: Tiempo acumulado en la medición

Δt : Tiempo en que demora en bajar el nivel de agua.

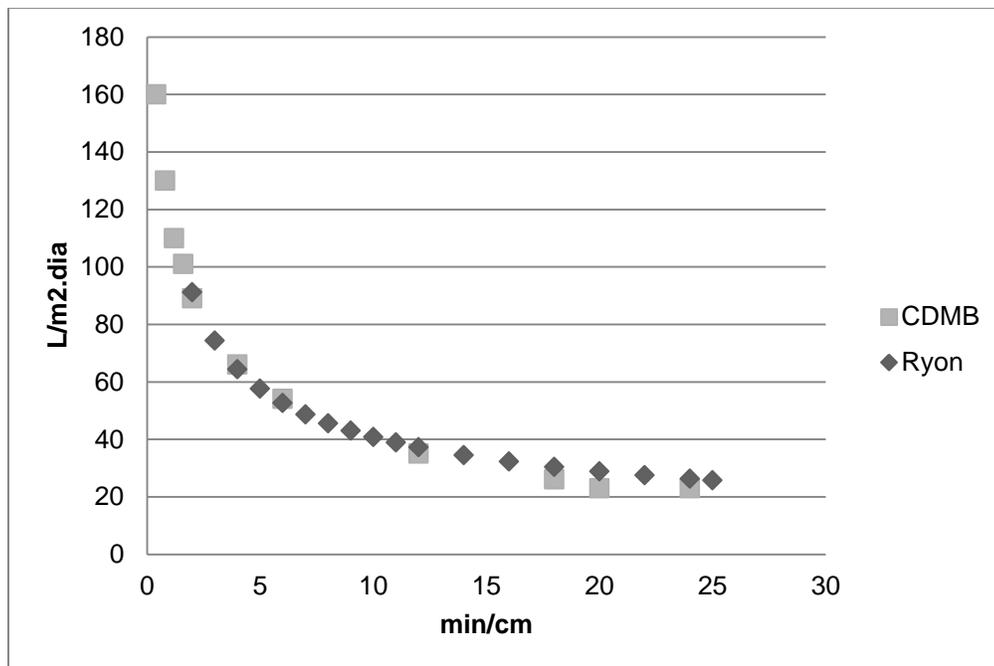
En la prueba de percolación se identificó que la permeabilidad del suelo es lenta, y tiende a ser un suelo de arena con arcilla, y relaciona con la textura se confirma la presencia de arcilla en el suelo. Esto permite entonces identificar que el suelo es semipermeable. Para tal condición se ajusta los parámetros de diseño de acuerdo con los datos obtenidos de manera que se cubra con la capacidad para crear una buena percolación del efluente.

4.1.3 Diseño de los sistemas de disposición final. La tasa de infiltración empleada para el diseño del proyecto fue obtenida a partir de pruebas de campo, mostradas en el numeral 4.1.2 y como parámetro de diseño se uso el valor de 45,54 l/m²-dia. Obteniendo un área de campo de infiltración de 11 m².

Por otra parte se evaluaron los valores de tasa de infiltración de la Norma Técnica diseño, construcción e instalación de tanques sépticos y disposición de efluentes finales de la CDMB y la tasa de Ryon para determinar la velocidad de infiltración de referencia a usar y obtener un criterio de diseño, de las cuales se estableció que se tienen la misma tendencia (ver

Figura 1) y por anuencia, se emplearon los valores de Ryon.

Figura 1. Comparación Tasa de Infiltración



Fuente: Autor

Con base en los parámetros de diseño para campos y zanjas de infiltración de CEPIS/03,83. Y la norma técnica de diseño, construcción e instalaciones de tanques sépticos y disposición de efluentes finales de la CDMB. En la Tabla 3 se muestra las dimensiones del campo de infiltración.

Tabla 3. Dimensiones de campo de Infiltración.

Volumen (m ³ /d)	Tasa de Infiltración (l/m ² -d)	Área de Infiltración (m ²)	Ancho (m)	Longitud (m)	Número de Ramales	Profundidad (m)
0,50	45,54	11	2,60	4,20	2	0,50

Como parte integral de diseño, se realiza el calculo de fuerza tractiva Basado en condiciones de tubería a flujo libre parcialmente llena, que la capacidad auto-limpiante de la tubería. (Ver Tabla 4)

Tabla 4. Cálculo de la fuerza tractiva (Capacidad Auto-limpiante) - Tubería campo de infiltración

Sistema de Tratamiento/Sector	Caudal M3/d (l/s)	Fuerza Tractiva Minima (kgf/m2)*	Fuerza Tractiva @ S = 1%**
			2" (50 mm)
Campo de Infiltración Bodega – Santa Isabel	0,50 (0,011)	0,15	0,03

* Fuerza tractiva mínima para alcantarillados con arrastre de sólidos

** Material: Tubería PVC

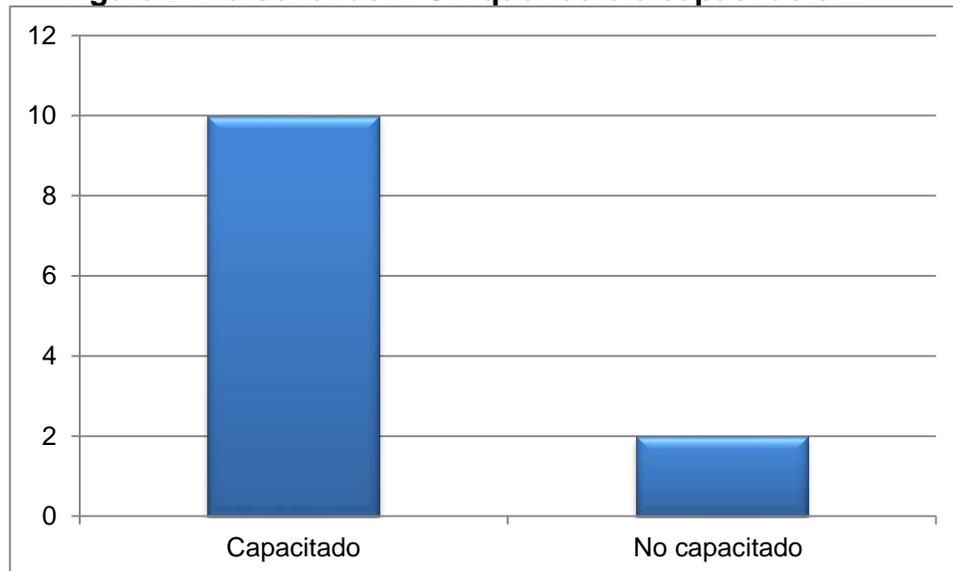
La separación entre ramales de distribución seleccionada fue de 1 metro, con una separación del borde de 0,80 metros, para el medio filtrante se usó grava de 2 cm de diámetro a 15 cm de profundidad, el material aislante empleado en la parte superior de la tubería fue una geotextil de tipo NT 1600 PAVCO, finalizando con una campa de relleno (tierra) extraída del área del campo de infiltración. En los anexos se muestra el diseño del campo de infiltración.

4.2 DOCUMENTACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE MANEJO AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES DE PERFORACIÓN MINERA

4.2.1 Recopilación de información. A partir de la revisión de la documentación existente en la Empresa, se realiza el ajuste y conformación de los protocolos para el manejo de los lodos de perforación y manejo de excretas.

Para el caso de manejo de excretas no se tenía información física, por tal razón se hizo necesario el acompañamiento a los trabajadores, y socialización de la actividad de limpieza de los baños (ver Figura 2), para elaborar el protocolo de manejo de excretas. Se debe aclarar que el personal que no fue capacitado en la fecha de socialización se encontraba asignado a otros frentes de trabajo. De igual forma, al hacer la rotación del personal para la limpieza de los baños, se realiza un acompañamiento al inicio de la rotación y una charla de higiene y adecuada limpieza de los baños.

Figura 2. Personal del DGA que recibió capacitación.



Fuente: Autor.

4.2.2 Protocolo Manejo de Lodos de Perforación. En la elaboración del documento de ajuste al protocolo existente, se identificaron las medidas a

tomar para la operación y mantenimiento en los sistemas de tratamiento de las aguas generadas en el proceso de perforación.

El manejo de lodos de perforación contemplo dos alternativas de manejo: 1) Manejo centralizado y 2) Manejo individual. Las instalaciones del sistema centralizado cuentan con cuatro tanques construidos en concreto. En los dos primeros tanques se realiza el tratamiento del retorno de lodos, los dos tanques restantes contienen el agua tratada a incorporar en el proceso de perforación.

En el sistema individual se adaptan cinco tanques de 2000 L en serie para el tratamiento de los lodos y un tanque de recirculación del agua tratada.

En el documento se presentan las alternativas que permiten una mejor identificación del sistema de tratamiento empleado par el manejo de las aguas de perforación y de igual modo el documento muestra de forma detallada el funcionamiento de este, facilitando al operador del sistema el funcionamiento del mismo y medidas a tomar en caso de que se presente un inconvenientes.

4.2.3 Protocolo Manejo de Excretas. En el proceso de la elaboración del protocolo se identifico la importancia de incluir más elementos de limpieza para la eliminación de las excretas al realizarse el mantenimiento de los baños, y se estableció una frecuencia de limpieza de los baños de 2 veces por semana.

El manejo de las excretas en cuanto a su disposición final, contó como primera medida con un isotanque de almacenaran temporalmente de una capacidad de 1041 L. Ubicado en la Bodega-Santa Isabel. La descarga del carro de excretas se realiza por gravedad, instalando una manguera flexible ubicada en un extremo en la parte inferior del carro de excretas y conducida a la parte superior del isotanque.

La limpieza de isotanque será realizada por una empresa o proveedor especializado, con una frecuencia mensual o bimensual, según sea necesaria la desocupación del mismo. El servicio contratado incluirá así mismo el tratamiento y disposición del residuo generado, respaldado con el correspondiente certificado de tratamiento. Contando con el permiso de la autoridad ambiental competente, para la disposición de estos residuos.

La limpieza de los baños portátiles se realiza con químicos para la desinfección y control de olores. Los químicos empleados son biodegradables y permiten eliminar el uso de detergentes para la limpieza de los mismos.

4.3 FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS ESPECIALES Y PELIGROSOS

4.3.1. Recopilación de información. Tras la lectura de la información existente en el Departamento de Gestión Ambiental, se concluyó que es necesario solicitar a la Empresa Contratista de Perforación, documentar el proceso de manejo de los residuos generados (Baterías y Chatarra); los cuales son transportados hasta sus instalaciones en la ciudad de Bogotá, con entrega a un proveedor especializado en su manejo. Revisión de la normatividad.

4.3.2. Generación de Residuos Solidos. En las plataformas se realizó el balance de masa, para la operación de perforación la cual se muestra en la [Tabla 5](#). De la cual se identifico que la mayoría de los recipientes plásticos son reutilizados, para el almacenamiento de aceites y grasas usadas, y dispuestos como peligrosos.

Tabla 5. Balance de masa

INSUMO	PROCESO	RESIDUO
Lubricante (Grasa)	Perforación	Recipiente plástico
Aceite lubricante	Perforación	Recipiente plástico
Aditivo de fluido para perforación	Perforación	Cartón y bolsa plástica
Polímero de celulosa	Perforación	Cartón/Papel
ACPM	Perforación	Recipiente plástico
Grasa (aceitosa)	Perforación	Recipiente plástico
Silicato de aluminio	Perforación	Saco de fibra

Fuente: Empresa perforadora.

Durante el desarrollo del plan de manejo de RESPEL, se observó cada punto generador de residuos peligrosos los cuales se identifican en la Tabla 6.

Tabla 6. Generación de residuos sólidos

Tipo de residuo generado	Puntos de Generación
Baterías Usadas	Motobomba Motores maquina perforadora
Aceite usado	Motores maquina perforadora
Recipientes de plástico contenedores de aceite y lubricante vació	Plataformas (Actividad de perforación)
Chatarra	Plataformas (Actividad de perforación)
Materia impregnado de aceite y/o grasa	Plataformas (Actividad de perforación)
Filtros de aceite y combustible	Motobomba Motores maquina perforadora
Empaques de químicos	Sistema de tratamiento agua de retorno
Elementos de mantenimiento	Actividades de mantenimiento

Fuente: Autor

Los RESPEL correspondientes a aceites usados, materiales impregnados y otros materiales, son entregados por la Empresa a un proveedor especializado en su manejo y disposición final. La Empresa lleva el registro de los residuos generados. A partir de dichos registros, se infiere que la empresa genera una cantidad de RESPEL ligeramente superior a 1000 Kg/mes, condición que permite su clasificación bajo la categoría de gran generador de acuerdo con la normatividad ambiental.

4.3.3. Manejo de RESPEL. En el proceso de elaboración del manejo interno de RESPEL se identificó la necesidad de dar continuidad al proceso de

registro detallado de generación de residuos, de conformidad con los formatos definidos por el Departamento de Gestión Ambiental. Actualmente, la cuantificación es realizada mediante el pesado de los residuos que son entregados a la empresa transportadora.

Así mismo, se debe dar continuidad al proceso de rotulado e identificación individual de la totalidad de los sacos o recipientes que son entregados para disposición.

El almacenamiento de los residuos peligrosos se realiza en un tanque de concreto que actúa como dique, impermeabilizado y cubierto con virutas de como medidas de contingencia, la zona de los materiales engrasados se encuentra en la parte de arriba del tanque, con base en tablas de madera, impermeabilizado. Las dimensiones del tanque es de 3 m de alto, 3 metros de ancho y 1,50 metros de alto. El área de material engrasado tiene una altura de 1,50 metros. Contando con las condiciones mínimas para el almacenamiento de los residuos.

Finalmente, se formularon recomendaciones orientadas a optimizar las instalaciones existentes para el almacenamiento de residuos. La ejecución de las obras referidas ha sido proyectada por la Empresa para el cuarto trimestre de 2012.

El manejo externo de los residuos se realiza con una empresa autorizada por la autoridad ambiental competente y la cual tiene licencia para el transporte, almacenamiento y manejo de los residuos especiales y peligrosos

En cuanto a la separación de residuos en la fuente, se disponen de bolsas de tres colores (Ver Tabla 7)

Tabla 7. Segregación de los residuos peligrosos y especiales

Color	Significado	Residuos	Almacenamiento
Rojo	Peligrosos	Lodos de perforación, residuos de minerales, escorias de metales, cenizas, aceites, lubricantes, pinturas, resinas, alcoholes, gasolina, derivados de petróleo, espuma contaminada, paños absorbentes.	 Bolsas y Canecas
Azul	Plástico	Polietileno, polipropileno, bolsas, PVC, Acrílicos, Policarbonatos, poli Flex, garrafas, etc.	 Bolsas y Canecas
Verde	Ordinarios	Envolturas de alimentos, papel sucio, papel carbón, aluminio, barrido, servilletas, icopor, y tetrapack	 Bolsas y Canecas

Fuente: Autor

4.3.4. Disposición final de los residuos peligrosos. La disposición final de residuos la certifica la empresa contratada para el transporte almacenamiento y disposición final para los residuos especiales y peligrosos generados en la actividad de perforación.

La autoridad ambiental competente, en este caso al Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga-CDMB. Otorga la licencia ambiental para transporte, almacenamiento y disposición final.

En la siguiente tabla (Tabla 8) se muestra los residuos generados por la empresa, tipo de tratamiento y el sitio donde se realiza tanto el tratamiento como la disposición final.

Tabla 8. Disposición final y tratamiento de los RESPEL generados

Tipo de Residuo	Tipo de tratamiento y disposición final	Sitio para el manejo
Residuo peligroso, material impregnado de aceite, grasas, lubricantes	Trituración, Coprocesamiento	Triturado (EDEPSA), Coprocesamiento (TERCEROS)
Recipientes y material impregnado de RESPEL	Trituración, Coprocesamiento	Triturado (EDEPSA), Coprocesamiento (TERCEROS)
Tubos fluorescentes	Encapsulamiento, Coprocesamiento	Encapsulamiento (EDEPSA), Coprocesamiento (TERCEROS)
Aceite Usado	Aprovechamiento	Aprovechamiento (TERCEROS)

Fuente: Resolución N° 01084 del 8 de Septiembre del 2010

4.4 FORMULACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL MANEJO DE LOS EFLUENTES Y LODOS DE PERFORACIÓN

4.4.1. Recopilación de información. En la recopilación de información se identificaron tres eventos que pueden requerir mayor atención como es la colmatación del tanque de sedimentación primaria, fuga en las líneas de conducción, y fugas en zonas de perforación contiguas a antiguas labores de minería. De igual forma por las características del lodo y distancia de las plataformas y líneas de conducción con respecto a las corrientes de agua de la zona, se identificó mas como una contingencia por el impacto visual generado, que por el riesgo que esta pueda generar a los trabajadores y población adyacente.

4.4.2. Identificación de riesgos ambientales. Se realizó la identificación de actividades y acciones humanas potencialmente generadoras de eventos e

incidentes al manejar los lodos de perforación. En la Tabla 9, se presentan las actividades de perforación e impacto ambiental o afectación al ambiente. Con base a esta matriz se realiza la formulación del plan de contingencia.

Tabla 9. Reconocimiento de actividades generadoras de eventos

Actividad	Descripción	Impacto
Líneas de conducción de lodos	Ruptura / fugas	Derrame de lodos, impacto visual, afectación vegetación
Sedimentación de lodos en plataforma	Rebose tanques de sedimentación	Derrame de lodos, impacto visual, afectación al suelo,
	Fallas en el tanque	Perdida de lodo, afectación al material vegetal
	Derrames en labores de limpieza del tanque	Afectación vegetación, suelo e impacto paisajístico
Transporte de lodos	Rompimiento de sacos de lodos secos	Contaminación del suelo, mezcla de residuo con suelo. (generación de residuos)
Perforación	Rebose / obstrucción del canal de evacuación de lodos	generación de residuos

Fuente: Autor

La respuesta ante un incidente lleva a tres pasos importantes los cuales son: Detención y notificación, Evaluación e inicio de la acción y control.

Detección y Notificación : Al detectarse un evento durante la actividad de perforación, deberá informarse inmediatamente al Jefe del Departamento de Gestión Ambiental, quien dispondrá al personal para la atención del mismo.

Evaluación e inicio de la acción: Una vez producida la contingencia y evaluada por el personal del área ambiental o el jefe del Departamento, se iniciaran las medidas de control y contención de la misma.

Control: El control de una contingencia demanda un personal capacitado para actuar bajo una situación de emergencia. Implicado la participación de personal propio.

4.4.3. Acciones de manejo y respuesta ante un incidente. En el presente documento se plantea el diagrama de respuesta ante un evento y las medidas de contingencia presentadas de manera general, cabe aclarar que las características de los lodos de perforación revisten una baja peligrosidad. Pero de igual forma requieren de una atención en cuanto a situaciones de derrame, por el impacto visual que generan.

En cuanto a las acciones de manejo y respuesta ante un incidente se presentan: la explicación del evento, las actividades o pasos para la atención de dicho evento y reportes o registros de la contingencia presentada.

Como se presento anteriormente la presencia de ocho acciones generadoras de impactos que requieren atención:

Frente a eventos asociados a las líneas de conducción se debe realizar la suspensión de la línea es decir parar la perforación por el momento de la contingencia, las mangueras están en zonas rocosas o sobre vegetación, la acción de limpieza refiere para el caso de la zona rocosa, realizar la limpieza de y remoción de arenas y arcillas asociadas a los lodos. En la zona de vegetación se debe realizar el raspado de la zona afectada.

La sedimentación de lodos en plataforma se refiere a los tanques de sedimentación primaria en cada plataforma a los cuales si no se realiza el mantenimiento programado y respectiva inspecciona antes de ubicarlos, se puede generar la colmatación del tanque y derrames por rebose o por taponamiento de la manguera al paso de material grueso. De igual forma se puede presentar el deterioro del tanque plástico de 1000 litros La afectación del mismo por el peso y base en piedra que crea fisuras en el tanque. Para estos casos se debe realizar el vaciado del tanque y para ello se debe suspender la actividad de perforación, el tanque defectuoso es retirado y eliminado.

Para el caso de transporte de lodos desde las plataformas al centro de almacenamiento, dependiendo del estado del lodo, que en la mayoría de los casos esta seco, puede presentarse un derrame del mismo, por ello se debe realizar medidas preventivas referentes al vehículo de transporte.

La Falla del suelo o labor minera antigua, se refiere en la actividad de perforación encontrarse con un vacío donde se genera un escape de agua con lodo, en estos casos se identifica donde esta el daño y de igual forma la empresa perforadora realiza unas acciones correctivas como son: ingresar tubería casing HTW, aditivos para sellar el pozo, y en caso que lo exija sellado con cemento.

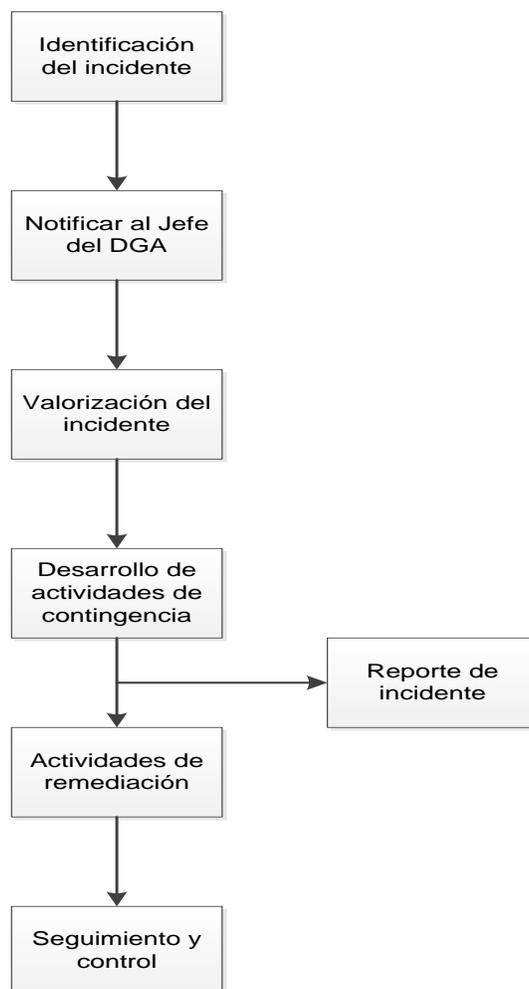
En caso tal que esta fuga se presente en superficie, zonas bajas a donde se realiza la perforación se debe adecuar un tanque o una canal para la recolección de esas pérdidas y conducir las al sistema de tratamiento de los lodos de perforación.

Para todos estos casos se genera un reporte ver Anexo. Donde se presentan las causas y acciones tomadas.

En la figura 3 se presenta un flujograma para la atención de incidentes, en el que se presentó: identificación del incidente, esta fase es la detección del derrame que es reportada por los perforistas de la empresa contratada, auxiliares de campo. Una vez identificado el derrame se notifica al jefe del DGA o quien haga sus veces, quien dispondrá al personal capacitado para la valoración y paso seguido la atención del incidente.

Una vez realizada la atención del incidente, se realiza el reporte del incidente, de igual forma se realiza el seguimiento y control de la actividad donde se genero el incidente.

Figura 3. Flujograma atención ante eventos de derrames



Fuente: Autor

5. CONCLUSIONES

- La disposición adecuada de las aguas residuales domesticas permite dar cumplimiento a la normatividad vigente, manejándose dos alternativas de disposición con el fin de disminuir los riesgos de saturación del suelo.
- Los ajustes al manual de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento por aireación extendida facilita el trabajo de auxiliares ambientales, para el manejo de la planta de tratamiento. mejorando el rendimiento del sistema de tratamiento.
- Existe un manejo adecuado en la segregación de los RESPEL sin embargo ese debe hacer énfasis en el rotulado de residuos, de manera previa a la empresa transportadora.
- El uso de las bolsas de colores para la identificación de los residuos es manejado por el departamento de gestión ambiental, de forma adecuada, y suministradas con periodicidad. No obstante, se requiere un proceso continuo con énfasis en la separación en la fuente.
- Las medidas de contingencia para el manejo de efluentes y lodos de perforación, implementadas para la fase de operación generan un impacto visual localizado. Pero de bajo riesgo ambiental y de salud a las personas.

6. RECOMENDACIONES

- En la rotación de grupos para la limpieza de los baños, se propone realizar una charla para las indicaciones de limpieza y un acompañamiento durante las labores de limpieza, esto como medida de control para la limpieza de baños y como evaluación para mejorar, e identificación de fallas del sistema de baños portátiles. O crear un formato de reporte para evaluar lo anteriormente mencionado, diligenciado por el personal.
- Se recomienda realizar el análisis físico-químico de las aguas residuales tratadas, como medida de seguimiento y monitoreo al sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas.
- Se recomienda programar con logística el transporte de los trabajadores para la actividad de limpieza de baños, y facilitar la movilidad en la realización del trabajo.
- Realizar una lista de verificación al vehículo de la empresa transportadora de Residuos Especiales y Peligrosos.
- Realizar continuamente charlas a los trabajadores para que realicen una correcta separación de residuos en la fuente, de esta forma elimina mayor material contaminado.
- Es importante realizar la socialización del plan de contingencia para el manejo de efluentes y lodos de perforación no solo al personal del Departamento de Gestión Ambiental, a todo el personal de la empresa, auxiliar, controlador y staff, para realizar una mejor respuesta ante tales eventos.
- Implementar obras de adecuación de la zona de almacenamiento de los residuos peligrosos, con el fin de optimizar las instalaciones existentes.
- Es recomendable optimizar el proceso de separación de residuos en las plataformas de perforación, el cual a su vez es actualmente complementado, mediante una separación secundaria en la bodega de almacenamiento de la Empresa

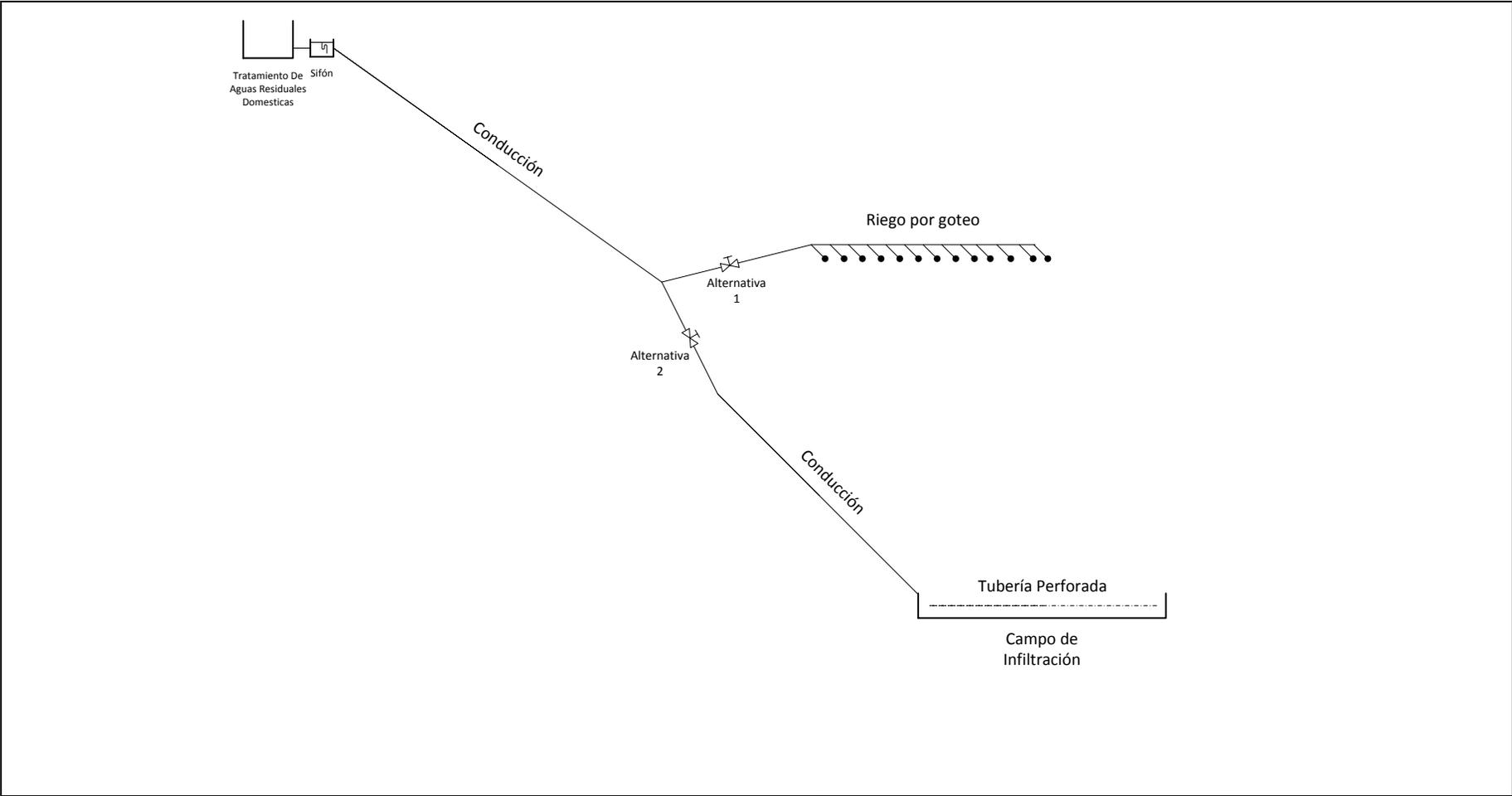
BIBLIOGRAFIA

- Organización Panamericana de la salud. Unidad de apoyo técnico para el saneamiento básico del área rural: Especificación Técnica diseño de pruebas de infiltración. OPS/CEPIS/03.82. UNATSABAR.
- Organización Panamericana de la salud. Unidad de apoyo técnico para el saneamiento básico del área rural: Especificación Técnica para el diseño de zanjas y pozos de infiltración. OPS/CEPIS/03.82. UNATSABAR.
- COLOMBIA, CDMB. Norma Técnica: Diseño, construcción e instalación de tanques sépticos y disposición de efluentes finales.
- ICONTE. Código Colombiano de Fontanería. NTC 1500. ICONTEC. 2004
- Solicitud Permiso de vertimientos proyecto LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL. LCS-057/10. 2011.
- COLOMBIA, INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la separación en la fuente, GTC-24
- COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 1299 (22, abril, 2008). Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones. Bogotá D. C.: El Ministerio. 2008
- COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE. Decreto 4741 (30, diciembre, 2005). Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Bogotá D.C: El Ministerio. 2005.
- LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLANES DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS A CARGO DE GENERADORES, Ministerio de Ambiente.

- COLOMBIA, MINISTERIO DE TRANSPORTE. Decreto 1609 (31, Julio, 2002). Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancía peligrosa por carretera. Bogotá D.C.: El Ministerio. 2002.
- COLOMBIA. NTC 1692:2005. Transporte, transporte de mercancías peligrosas, definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado.
- COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Guía ambiental de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos.

ANEXOS

ANEXO A. Esquema sistema de disposición final de aguas residuales domesticas.



	<p>CONTIENE: Figura 4. Flujograma Sistema de disposición final de aguas residuales domesticas</p>	<p>DISEÑO: DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL</p>	<p>FECHA: MARZO / 2012</p>
--	---	--	--

ANEXO C. Formato lista de verificación para vehículos transportadores de material peligroso.

CHECK LIST DE VEHICULOS											Formato: DGA-01									
											Versión: 1									
											Fecha:									
TIPO	MODELO				PLACA	TRAJETA DE PROPIEDAD No.														
Documento	Numero	Vigencia		Documento	Numero	Vigencia														
		Desde	Hasta			Desde	Hasta													
Tejeta de operacion				Seguro contractual																
SOAT				Seguro extra contractual																
EPS				Revisión Técnico mecanica																
ARP				Licencia de conduccion																
Tarjeta de registro nacional para el transporte de mercancía peligrosa																				
Empresa Transportadora																				
Conductor																				
Kilometraje																				
Fecha del ultimo Cambio de Aceite																				
Fecha del ultimo mantenimiento																				
ASPECTOS A EVALUAR	1 Revision:				2 Revision:				3 Revision:				4 Revision:							
	B	R	M	N.A.	B	R	M	N.A.	B	R	M	N.A.	B	R	M	N.A.				
S E G U R I D A D	Extintor																			
	Cruceta																			
	Botiequin																			
	Espejos																			
	Nivel Líquido Frenos																			
	Nivel de hidraulico																			
	Refrigerante motor																			
	Llantas (min 2mm)																			
	Llanta repuesto																			
	Pito																			
	Pito de Reversa																			
	Cinturones Seguridad																			
Botiquin																				
Limpiabrisas																				
D K E I R T R A D M E E S	Rollo de cinta AM/N																			
	Paños absorbentes																			
	Pala anti-chispas																			
	Bolsas de PP alta densidad																			
E C Q U I P O T E D R E A	Masilla epoxy																			
	Pica y pala																			
	Manila o guaya 6 mts																			
	Linterna																			
	Conos señalizacion																			
	Gato																			
D R E A	Compresor																			
	Tacos																			
	Herramienta																			
INSPECCIONADO POR																				
FIRMA CONDUCTOR																				
Revisado por _____																				
Fecha: _____																				
OBSERVACIONES																				
Convenciones. B: Buen Estado; M: Mal Estado; R: Regular; N.A. No Aplica, AM: Amarillo, N: Negro																				