

**VIABILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA QUE PRESTE LOS
SERVICIOS DE MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS
DURANTE LA OPERACIÓN DE POZOS PETROLEROS EN EL DEPARTAMENTO
DEL META**

Edwin Lenin Sandoval Guerrero

Jairo Andrés López Pérez

UNIVERSIDAD EAN

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darnos la fortaleza, la constancia, las ganas de seguir y el soporte en todos los momentos.

A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron con su tiempo, su sacrificio o su apoyo moral y material para sacar adelante este gran logro para nosotros, en especial a nuestras familias.

Edwin Lenin Sandoval Guerrero

Jairo Andrés López Pérez

**CREACIÓN DE EMPRESA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS**

NOTA DE ACEPTACIÓN:

ING. MSC. JOSÉ ALEJANDRO MARTÍNEZ S.

Director Informe Final de Investigación

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	11
1.1	Objetivo General.....	12
1.1.1	Objetivos específicos.....	12
1.2	Justificación	13
1.3	Formulación Del Problema.....	14
1.3.1	Pregunta de investigación.....	14
1.4	Antecedentes.....	14
1.4.1	Política Nacional Ambiental sobre Residuos Peligrosos	15
1.4.2	Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos de Colombia	17
2	MARCO TEÓRICO	21
2.1	Generalidades	21
2.1.1	Contexto Internacional	24
2.1.2	Contexto Nacional.....	29
2.2	Marco regulatorio del negocio o factores legales.....	45
2.3	Estudio De Mercado	46
2.3.1	Análisis del entorno de mercado del proyecto	46
2.3.2	Segmentación del mercado.....	50

2.3.3	Ciclo de vida.....	55
2.3.4	Cuantificación de la generación	56
2.4	Análisis de la competencia	61
3	ASPECTOS TÈCNICOS	65
3.1	Estudio de factibilidad técnica.....	65
3.1.1	Análisis de la cadena de valor	65
3.2	Tamaño o capacidad del proyecto	67
3.3	Capacidad real de operación.....	67
3.3.1	La capacidad Instalada y la disponibilidad de capital	68
3.3.2	La capacidad Instalada y la tecnología.....	68
3.4	Programa de producción / ventas.....	69
3.4.1	Módulo de logística.....	69
3.4.2	Diseño de la red de Distribución en la cadena de suministro:	70
3.5	Localización general de la planta	71
3.5.1	Macro localización	73
3.5.2	Micro localización.....	73
3.6	Ingeniería del proyecto	74
3.6.1	Determinación de las áreas de trabajo necesario.....	74
3.7	Descripción y diseño del proceso	75
3.7.1	Consolidación de la demanda.....	75

3.7.2	Recolección de residuos.....	75
3.7.3	Disposición final de los residuos.....	76
3.7.4	Envío de actas de disposición final a los clientes.....	76
3.8	Diagrama de flujo de operaciones	77
3.9	Maquinaria y equipo.....	78
3.9.1	Bodega.....	78
3.9.2	Equipos.....	79
3.10	Distribución de instalaciones (en proceso de elaboración en Autocad)	79
4	ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS	80
4.1	Marco jurídico y Administrativo	80
4.1.1	Organización administrativa	80
4.2	Estructura organizacional	82
4.3	Normatividad jurídica.....	82
4.4	Normatividad Ambiental	82
4.5	Normatividad administrativa	83
4.5.1	Principales características de la sociedad limitada.....	83
4.5.2	Términos legales	85
4.5.3	Pasos previos para la constitución de la sociedad	86
4.5.4	Definición de misión, visión, valores y políticas de la empresa	86
4.6	Análisis DOFA	88

4.6.1	Fortalezas	89
4.6.2	Oportunidades	90
4.6.3	Amenazas	90
5	VIABILIDAD FINANCIERA	92
5.1	calculo de ingresos por la operación.....	92
5.2	costos fijos	93
5.2.1	Personal	93
5.2.2	Equipos y maquinaria.....	94
5.2.3	Gastos Administrativos	95
5.2.4	Préstamo a bancos	96
5.3	Balance de instalación	97
5.4	Estado de resultados	98
5.5	Flujo de caja.....	99
5.6	Balance General.....	100
5.7	Indicadores de rentabilidad.....	102
6	RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.....	103
6.1	Recomendaciones	103
6.2	Conclusiones.....	104
7	BLIBLIOGRAFÍA	106

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Flujo de información del Registro de generadores de Residuos o Desechos Peligrosos	
20	
Gráfica 2 Generación de Residuos Peligrosos en Algunos Países Europeos	27
Gráfica 3 Generación de Residuos Peligrosos en Algunos Países del Lejano Oriente y Asia.....	28
Gráfica 4 Generación de Residuos Peligrosos en Algunos Países Latinoamericanos	29
Gráfica 5 Cadena Productiva de los Hidrocarburos	30
Gráfica 6 Componentes del Taladro.....	38
Gráfica 7 Actividad Exploratoria en Colombia.....	51
Gráfica 8 Incremento en la actividad generadora de residuos en Colombia.....	57
Gráfica 9 Comparativo de actividades económicas con mayor generación de residuos peligrosos en 2007, 2008 y 2009	58
Gráfica 10 Autoridades Ambientales con mayor generación de residuos peligrosos en 2009	59
Gráfica 11 Cadena de suministro	70
Gráfica 12 Espacio necesario y distribución de los elementos necesarios	79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Características de Peligrosidad de los Residuos	21
Tabla 2	Obligaciones Generales de los Estados Miembros o Partes con el Convenio de Basilea	26
Tabla 3	Legislación Nacional Aplicada al Proyecto	45
Tabla 4	Empresas Operadoras en Etapa de Exploración y Producción en el Departamento del Meta.....	47
Tabla 5.	Residuos Generados Durante Actividades de Perforación.....	49
Tabla 6	Indicadores de Actividad del Sector de Hidrocarburos ANH 2011	50
Tabla 7	Proyección de pozos a perforar en los próximos 5 años, ámbito nacional	52
Tabla 8	Pozos perforados en el Departamento del Meta en los últimos años	53
Tabla 9	Proyección de pozos a perforar en los próximos años en el Departamento del Meta.....	54
Tabla 10	Proyección de pozos a perforar en los próximos años en el Departamento del Meta a partir del porcentaje proyectado	54
Tabla 11	Fuentes generadoras de residuos durante la perforación.....	55
Tabla 13.	Proyección de volúmenes por pozo en el departamento del Meta	60
Tabla 14	Listado de empresas autorizadas para el tratamiento de residuos en el área del Meta ...	62
Tabla 15	Costos disposición final de residuos	64
Tabla 16	Demanda potencial insatisfecha de disposición de residuos peligrosos por año	67
Tabla 17	Áreas de trabajo necesarias	74
Tabla 18	Ingresos generados por la disposición de residuos	92
Tabla 19	Cálculo del valor de los viajes por año	92
Tabla 20	Proyección de ingresos.....	93

Tabla 21 Costos de personal para el primer año de operación.....	93
Tabla 22 Proyección del valor de los salarios en el periodo considerado.....	94
Tabla 23 costo de equipos y maquinaria.....	94
Tabla 24 Gastos administrativos.....	95
Tabla 25 Proyección de los gastos administrativos.....	95
Tabla 26 Condiciones del crédito.....	96

1 INTRODUCCIÓN

Este Informe Final de Investigación se presenta bajo la modalidad de plan de negocio, partiendo de las diferentes alternativas que ofrece la Universidad EAN, con el fin de cumplir los requisitos académicos exigidos para finalizar la Especialización en Gerencia De Proyectos.

Esta propuesta de negocio se establece como una oportunidad para los generadores de residuos peligrosos dentro de las actividades de perforación en el departamento del Meta, los cuales presentan altos costos por el transporte de los mismos a otros departamentos (Cundinamarca y Casanare).

Es por eso que se propone un estudio para la viabilidad económica de construir una empresa que tenga como propósito fundamental realizar la recolección, transporte y la disposición final de los residuos peligrosos generados durante la perforación de pozos petroleros en el departamento del Meta.

NOMBRE DEL PROYECTO: SEDFIR Ltda (Servicios para la disposición final de residuos)

1.1 OBJETIVO GENERAL

Definir la viabilidad de la creación de una empresa que realice el manejo integral de los residuos peligrosos generados como producto de la operación de campos petroleros ubicados en el Departamento del Meta.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar la información base necesaria del sector hidrocarburos en el Departamento del Meta.
- Identificar los volúmenes y cantidades de residuos peligrosos generados en la etapa de perforación y producción, en campos petroleros ubicados en el Departamento del Meta.
- Elaborar un estudio de mercado, para identificar ofertas y demandas del sector del manejo integral de los residuos peligrosos generados como producto de la perforación y producción de campos petroleros ubicados en el Departamento del Meta.
- Realizar la evaluación financiera del proyecto, para definir si es económicamente viable.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Uno de los problemas que se presenta dentro del sector hidrocarburos, es la cantidad de residuos peligrosos que se generan dentro de las actividades de sísmica, perforación y producción de crudo, los cuales deben tener una disposición y salida, tratándolos de una manera técnicamente viable.

Al realizar un manejo integral de los residuos peligrosos generados mediante la creación de una empresa que realice la recolección, transporte, almacenaje temporal y disposición final, se facilita a las empresas el cumplimiento de los requisitos legales asociados a la gestión de los residuos peligrosos.

En consecuencia, más que un sistema para tratar los residuos se puede decir que es un completo procedimiento para dar cumplimiento a los requisitos legales a partir de una materia prima que clasificamos como residuos. Todo ello hace que la creación de una empresa que realice la gestión integral de residuos peligrosos se plantee en la actualidad como una de las mejores alternativas para solucionar la generación de los mismos.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Solucionar los problemas presentados en cuanto al almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos generados durante la operación de campos petroleros ubicados en el Departamento del Meta.

1.3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Puede ser viable la creación de una empresa que realice el manejo integral de los residuos peligrosos generados durante la operación de campos petroleros en el Departamento del Meta, se podrá dar solución a los problemas de transporte, almacenamiento y disposición final de los mismos?

1.4 ANTECEDENTES

Anterior al año 2005, en Colombia la normativa relacionada con los residuos o desechos peligrosos no estaba consolidada ni articulada por una directriz nacional; se manejaba principalmente la reglamentación emanada del sector salud y algunas reglamentaciones específicas para algunos tipos de residuos peligrosos, principalmente para el sector industrial y para el hospitalario. Posterior al año 2005, con la formulación de la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos y del Decreto 4741 de 2005, se abrió un escenario que ha permitido avanzar a nivel nacional hacia una gestión más organizada de los residuos peligrosos.

Hasta la entrada en vigencia en 2008 de la Resolución 1362 de 2007 que reglamenta el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, no se disponía en el país de una herramienta que permitiera capturar información de manera sistemática, normalizada y homogénea, sobre la generación y la gestión de los residuos o desechos peligrosos. Actualmente el país dispone ya de esta herramienta, la cual pretende convertirse en uno de los insumos más importantes para la toma de decisiones por parte de los diferentes actores involucrados con la gestión de los residuos peligrosos, así como para el fortalecimiento del control de la gestión de los mismos por parte de las autoridades ambientales urbanas y regionales del país.

Es importante resaltar que si bien, con el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos se está comenzando a generar y divulgar datos e información sistematizada sobre la generación y el manejo de este tipo de residuos a nivel regional y nacional en el país, esto no quiere decir que antes no se generaban dichos residuos, que no se controlaran o gestionaran ó que su generación en sí implicara siempre un mal manejo. Sin embargo, el contar con una herramienta de información que permite tener un panorama cada vez más cercano a la realidad de generación y manejo de residuos peligrosos en el país, es un gran avance para las actividades de seguimiento y control adelantadas por parte de las autoridades ambientales para la gestión adecuada de este tipo de residuos en el territorio nacional.

1.4.1 POLÍTICA NACIONAL AMBIENTAL SOBRE RESIDUOS PELIGROSOS

En Colombia el 16 de enero de 1998, 2 años después de ser aprobado en Colombia el Convenio de Basilea, se aprueba la Ley 430 por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. Esta ley tuvo por objeto SEDFIR LTDA (Servicios para la Disposición Final de Residuos)

principal regular todo lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional, en cualquier modalidad, según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, y además establecer la responsabilidad por el manejo integral de los residuos o desechos peligrosos generados en el país, contemplando los procesos de producción, gestión y manejo de los mismos.

Posteriormente, el Consejo Nacional Ambiental aprobó el 16 de diciembre de 2005 la Política Ambiental para la Gestión Integral de los Residuos o Desechos Peligrosos expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, cuyo objetivo primordial es prevenir la generación de residuos peligrosos y promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se generen, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud humana y el ambiente, contribuyendo así al desarrollo sostenible.

La Política Ambiental para la Gestión Integral de los Residuos o Desechos Peligrosos establece como principios para la gestión integral de estos residuos el concepto de ciclo de vida del producto, la prevención de generación, la responsabilidad integral del generador, la producción y el consumo sostenible, la precaución, la responsabilidad de asumir los costos ambientales y la comunicación del riesgo, entre otros; así mismo, considera las diferentes etapas de su manejo, esto es la generación y segregación de los residuos peligrosos, el transporte, el almacenamiento, el aprovechamiento, el tratamiento, la disposición final, la comercialización e incluso la importación y exportación de estos residuos.

En la aplicación de la política ambiental, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT expidió el Decreto 4741 de 2005, reglamentación relacionada con la SEDFIR LTDA (Servicios para la Disposición Final de Residuos)

prevención de la generación y el manejo de los residuos peligrosos generados en el marco de la gestión integral; y así mismo reglamentó el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos mediante la Resolución 1362 de 2007. Por su parte, el IDEAM expidió la Resolución 062 de 2007 por la cual se adoptan los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país.

1.4.2 REGISTRO DE GENERADORES DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS DE COLOMBIA

Colombia no disponía hasta el año 2008 de una herramienta que alimentara el Sistema de Información Ambiental – SIA con cifras sobre la generación y gestión de residuos o desechos peligrosos. Por ello, desde el año 2005 se hizo imperativa a través de la Política Ambiental para la Gestión de Residuos o Desechos Peligrosos y el Decreto 4741, la necesidad de desarrollar e implementar a nivel nacional un instrumento de captura de información que brindara datos homogéneos y estandarizados sobre residuos peligrosos y que además proporcionara año tras año diferentes indicadores ambientales sobre este tipo de residuos.

Como objetivos específicos, el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos tiene los siguientes:

- Ser una herramienta de información que permita medir el avance de las políticas públicas en materia de residuos peligrosos a nivel regional y nacional.
- Permitir el acceso a información pública sobre la dinámica de generación y manejo de los residuos peligrosos a nivel regional y nacional.

- Disponer de información ágil y oportuna que brinde una visión integral de la problemática en materia de residuos peligrosos en el país y que sirva de insumo para el fortalecimiento del control de la gestión de dichos residuos por parte de las autoridades competentes.
- Poder realizar una mejor toma de decisiones en materia de residuos peligrosos a nivel local, regional y nacional.
- Contar con información que permita generar líneas y proyectos de investigación científica para el manejo integral en materia de residuos peligrosos.
- Incentivar la creación de infraestructura para el manejo integral de residuos peligrosos, con base en la problemática ambiental identificada por regiones.
- Abrir oportunidades de inversión para el manejo integral de residuos peligrosos, en aquellos sitios en los cuales la infraestructura es limitada, con la participación del gobierno y de inversionistas privados.
- Proporcionar a los generadores de residuos o desechos peligrosos un instrumento que les permitirá planificar la gestión integral de sus residuos o desechos peligrosos y evaluar su desempeño ambiental frente al manejo de los mismos.

El *Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos*, se encuentra diseñado por módulos de acuerdo con el perfil de usuario, entre los cuales se encuentran el de diligenciamiento (para los generadores), el de administración regional o local (para las autoridades ambientales) y el de administración nacional (para el IDEAM).

El módulo de diligenciamiento del *Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos* tiene la siguiente estructura:

Capítulo I, que compila la información referente a la identificación de la empresa, entidad u organización, al establecimiento generador de residuos o desechos peligrosos y al responsable del diligenciamiento del *Registro*.

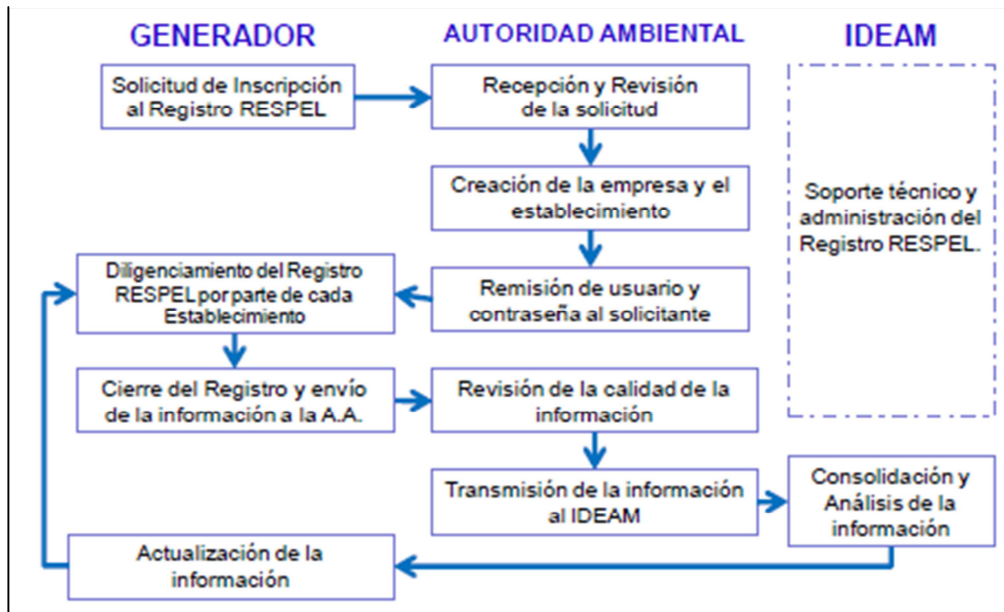
Capítulo II, que captura la información de tipo y consumo de las materias primas y bienes consumibles utilizados por el establecimiento que pueden incidir en la generación de residuos o desechos peligrosos y sobre los bienes y servicios ofrecidos por éste.

Capítulo III, que captura la información sobre la generación anual de residuos o desechos peligrosos del establecimiento y sobre el manejo de éstos, discriminados por tipo de residuo.

El flujo de información a través del *Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos* lo inicia el establecimiento generador, quien reporta vía Web los datos de generación y gestión de los residuos peligrosos correspondientes a un período de balance determinado en el módulo de diligenciamiento del *Registro* y efectúa el “cierre” del mismo con lo cual la información es transmitida electrónicamente a la autoridad ambiental en cuya jurisdicción se encuentre ubicado. Por su parte, las autoridades ambientales, a través de un módulo de administración, realizan la transmisión electrónica de los registros cerrados, al *Sistema de Información Nacional*; al IDEAM, como administrador del *SIA*, le corresponde mantener disponible esta información para que las autoridades ambientales puedan consultarla, revisarla, procesarla, generar reportes y realizar la divulgación de información consolidada; así mismo el IDEAM genera salidas de información, con los datos transmitidos por las autoridades ambientales regionales y consolidados a nivel

nacional, para ponerlas a disposición del público en general de forma agregada. En la Gráfica No. 1, se puede apreciar de manera general el flujo de información descrito anteriormente.

GRÁFICA 1 FLUJO DE INFORMACIÓN DEL REGISTRO DE GENERADORES DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS



Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, 2010

2 MARCO TEÓRICO

2.1 GENERALIDADES

El desarrollo de las diferentes actividades humanas genera una serie de residuos de variada naturaleza y en diferentes estados de la materia; algunos de estos residuos, debido a su composición química, física y/o biológica, provocan efectos adversos de diversa magnitud al hombre y al medio ambiente; tal es el caso de los residuos o desechos peligrosos. Generación y gestión de residuos o desechos peligrosos en Colombia - año 2009. Informe Nacional no. 3 del IDEAM.

Un residuo o desecho peligroso es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se consideran residuos o desechos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Para entender los efectos sobre la salud y el medio ambiente que pueden provocar los residuos peligrosos, se deben tener en cuenta las características de peligrosidad a que hace mención la definición de residuo o desecho peligroso, las cuales se consideran de la siguiente manera (Ver **Tabla No. 1**):

Tabla 1 Características de Peligrosidad de los Residuos

CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD	DESCRIPCIÓN
--------------------------------	-------------

<p>Residuo o desecho corrosivo</p>	<p>Característica que hace que un residuo o desecho por acción química, pueda causar daños graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales, y posee cualquiera de las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5 unidades. *Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor de 6.35 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C.
<p>Residuo o desecho reactivo</p>	<p>Es aquella característica que presenta un residuo o desecho cuando al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos tiene cualquiera de las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente cuando se mezcla con agua. *Poseer, entre sus componentes, sustancias tales como cianuros, sulfuros, peróxidos orgánicos que, por reacción, liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el ambiente. *Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes, confinados. *Aquel que produce una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia. Provocar o favorecer la combustión.
<p>Residuo o desecho explosivo</p>	<p>Se considera que un residuo (o mezcla de residuos) es explosivo cuando en estado sólido o líquido de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la salud humana y/o al ambiente, y además presenta cualquiera de las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua *Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a temperatura de 25°C y presión de 1.0 atmósfera. *Ser una sustancia fabricada con el fin de producir una explosión o efecto pirotécnico.
<p>Residuo o desecho inflamable</p>	<p>Característica que presenta un residuo o desecho cuando en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura, o presentar cualquiera de las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Ser un gas que a una temperatura de 20 °C y 1.0 atmósfera de presión arde en una mezcla igual o menor al 13% del volumen del aire. *Ser un líquido cuyo punto de inflamación es inferior a 60 °C de temperatura, con excepción de las soluciones acuosas con menos de

	<p>24% de alcohol en volumen.</p> <p>*Ser un sólido con la capacidad bajo condiciones de temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera, de producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y quema vigorosa y persistentemente dificultando la extinción del fuego.</p> <p>*Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.</p>
<p>Residuo o desecho infeccioso</p>	<p>Un residuo o desecho con características infecciosas se considera peligroso cuando contiene agentes patógenos; los agentes patógenos son microorganismos (tales como bacterias, parásitos, virus, rickettsias y hongos) y otros agentes tales como priones, con suficiente virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales.</p>
<p>Residuo o desecho radiactivo</p>	<p>Se entiende por residuo radioactivo, cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, con una actividad radiactiva por unidad de masa superior a 70 K Bq/kg (setenta kilo becquerelios por kilogramo) o 2nCi/g (dos nanocuries por gramo), capaces de emitir, de forma directa o indirecta, radiaciones ionizantes de naturaleza electromagnética que en su interacción con la materia produce ionización en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.</p>
<p>Residuo o desecho tóxico</p>	<p>Se considera residuo o desecho tóxico aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos o desechos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad (efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos) definidos a continuación:</p> <p>*Dosis letal media oral (DL50) para ratas menor o igual a 200 mg/kg para sólidos y menor o igual a 500 mg/kg para líquidos, de peso corporal.</p> <p>*Dosis letal media dérmica (DL50) para ratas menor o igual de 1000 mg/kg de peso corporal.</p> <p>*Concentración letal media inhalatoria (CL50) para ratas menor o igual a 10 mg/L.</p> <p>*Alto potencial de irritación ocular, respiratoria y cutánea, capacidad corrosiva sobre tejidos vivos.</p> <p>*Susceptibilidad de bioacumulación y biomagnificación en los seres vivos y en las cadenas tróficas.</p> <p>*Carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad.</p> <p>*Neurotoxicidad, inmunotoxicidad u otros efectos retardados.</p> <p>*Toxicidad para organismos superiores y microorganismos terrestres y acuáticos.</p> <p>*Otros que las autoridades competentes definan como criterios de riesgo de toxicidad humana o para el ambiente.</p>

*Además, se considera residuo o desecho tóxico aquel que, al realizársele una prueba de lixiviación para característica de toxicidad (conocida como prueba TCLP), contiene uno o más de las sustancias, elementos o compuestos en concentraciones superiores a los niveles máximos permisibles en el lixiviado establecidos en la ley.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Decreto 4741, 2005

2.1.1 CONTEXTO INTERNACIONAL

El trabajo internacional referente a los problemas asociados a la generación, tratamiento y disposición de los residuos peligrosos, en particular en los países desarrollados e industrializados, se ha basado principalmente en la conformación de regulaciones internacionales, la transferencia de tecnologías y la colaboración entre naciones.

Es así como, el *Convenio de Basilea* se crea en el año 1989 por la necesidad de controlar el movimiento de residuos o desechos peligrosos de los países industrializados hacia los países en desarrollo y países de Europa Oriental. Este movimiento transfronterizo se incrementó debido a las regulaciones ambientales restrictivas adoptadas en la década de los años 80 por parte de los países industrializados, situación que encareció notablemente los costos de disposición de los residuos en dichos países. El *Convenio de Basilea* es el acuerdo internacional ratificado por 175 países para trabajar frente a los problemas y retos asociados con los residuos peligrosos; la Secretaría del convenio, con sede en Ginebra – Suiza, es la facilitadora para la implementación del *Convenio* y de los acuerdos relacionados.

Durante los primeros años el *Convenio* trabajó básicamente en la estructuración del marco regulatorio para controlar el movimiento transfronterizo de los residuos peligrosos. En la última década el *Convenio* ha centrado sus esfuerzos en la implementación del marco normativo, en el afianzamiento de los compromisos del tratado y en la minimización de la generación de residuos peligrosos en los países firmantes.

De manera general el *Convenio de Basilea* establece las normas destinadas a controlar a nivel internacional los movimientos entre los estados y la eliminación de residuos peligrosos. Tiene por objeto reducir el volumen de los intercambios de residuos peligrosos con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente, estableciendo un sistema de control de las exportaciones e importaciones de estos residuos, así como regulando los métodos utilizados para su eliminación.

El *Convenio* define los residuos que se consideran peligrosos para efectos del movimiento transfronterizo; sin embargo cada Estado o país miembro puede añadir otros residuos clasificados como peligrosos en su legislación nacional. En el marco del convenio, se considera movimiento transfronterizo todo movimiento de residuos peligrosos o de otros residuos procedentes de un país a otro, incluido el tránsito por países, siempre y cuando al menos dos de éstos se vean afectados por dicho movimiento.

Dentro de las obligaciones generales, los países miembros del *Convenio* deben cooperar entre sí a fin de mejorar y garantizar la gestión ambientalmente racional de los residuos peligrosos, aplicando todas las medidas prácticas que permitan garantizar que los residuos contemplados en el *Convenio* se administren de tal modo que se garantice la protección de la salud humana y del medio ambiente contra los posibles efectos nocivos de estos residuos.

Colombia suscribió el Convenio de Basilea el 22 de marzo de 1989 y lo ratificó mediante la Ley 253 de 1996. En la **Tabla No. 2** se relacionan de manera resumida las obligaciones generales de los estados miembros o partes con el *Convenio de Basilea*:

Tabla 2 Obligaciones Generales de los Estados Miembros o Partes con el Convenio de Basilea

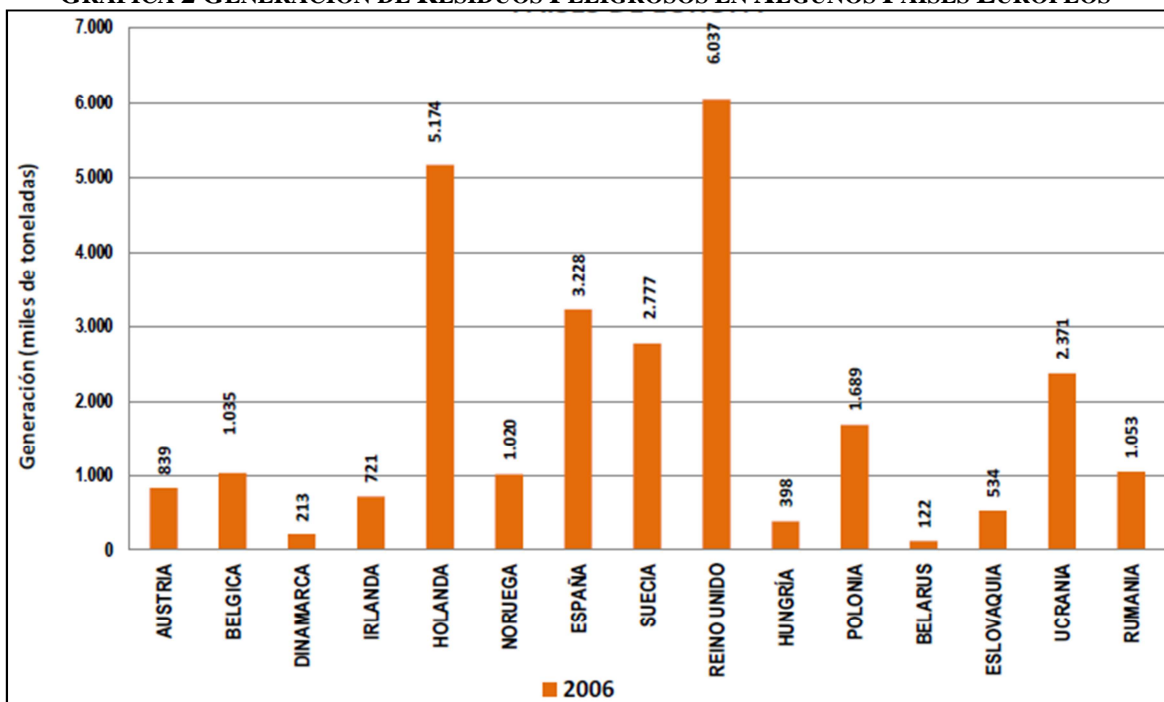
Se prohíbe exportar o importar residuos peligrosos y otros residuos con destino a o procedentes de un Estado que no sea parte del Convenio.
No podrá exportarse ningún residuo si el Estado de importación no ha dado por escrito su aprobación específica para la importación de estos residuos.
Deben comunicarse a los Estados afectados la información sobre los movimientos transfronterizos propuestos por medio de un formulario de notificación, a fin de que puedan evaluar las consecuencias de los movimientos que afecten la salud humana y el medio ambiente.
Únicamente deben autorizarse los movimientos transfronterizos de residuos cuando su transporte y eliminación estén exentos de peligro.
Los residuos que deban ser objeto de un movimiento transfronterizo deben embalsarse, etiquetarse y transportarse cumpliendo las normas internacionales e ir acompañados de un documento de movimiento desde el lugar de origen del movimiento hasta el lugar de eliminación.
Toda parte del <i>Convenio</i> podrá imponer condiciones suplementarias siempre y cuando sean compatibles con el <i>Convenio</i>.

Fuente: Convenio de Basilea. Ley 253/96

A nivel mundial los países han adoptado sus propias normativas sobre la generación y gestión de los residuos o desechos peligrosos, en general todos basados en las directrices del *Convenio de Basilea*. En las Ilustraciones Nos. 1 y 2 se muestra un comparativo de la generación de residuos peligrosos en el año 2006 en algunos países europeos y asiáticos, en las ilustraciones se muestra que el reino Unido y Holanda son los mayores generadores de residuos peligrosos en Europa, en Asia China y Australia tienen los primeros lugares, esta generación tiene que ver directamente con

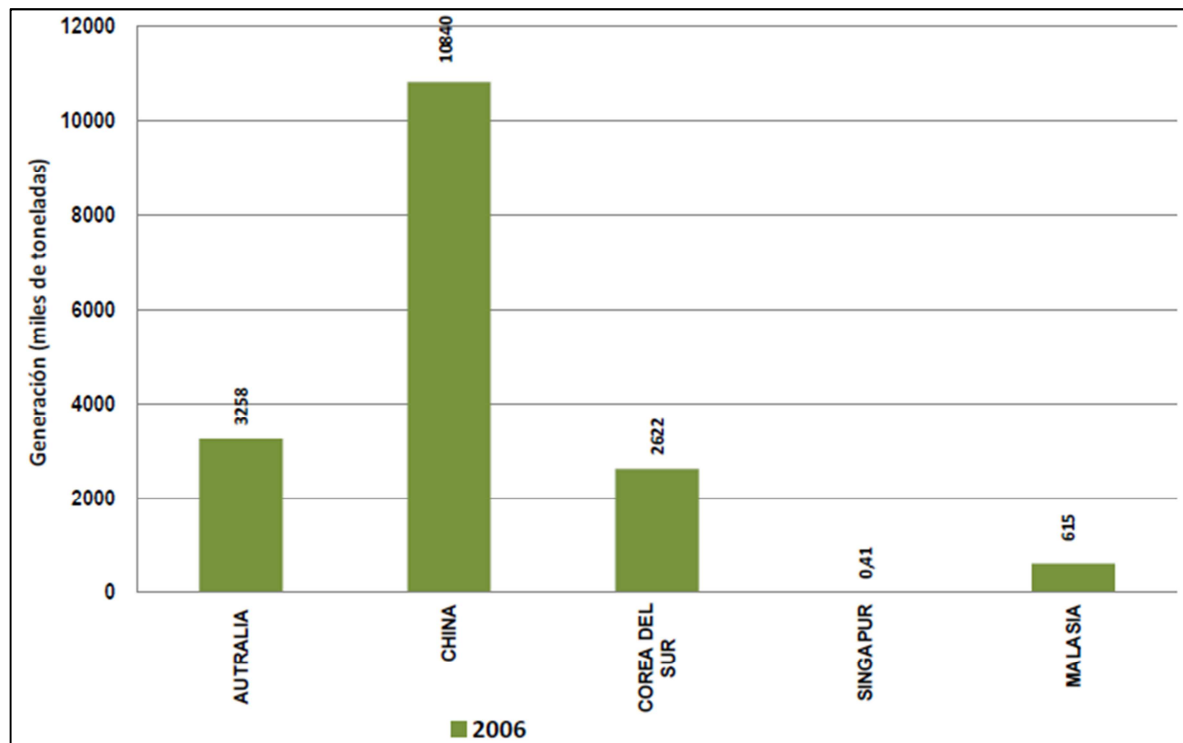
el nivel de industrialización de los países. En la e No. 3 se presenta esta información referida a algunos países latinoamericanos, en donde el primer lugar lo tiene de lejos México. Esta información fue tomada del documento “Waste without frontiers”, emitido por el Convenio de Basilea en enero de 2013, documento en el cual se presentan estadísticas de generación de residuos peligrosos de algunos países miembros que realizaron reporte de esta información a el Convenio.

GRÁFICA 2 GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS EN ALGUNOS PAÍSES EUROPEOS



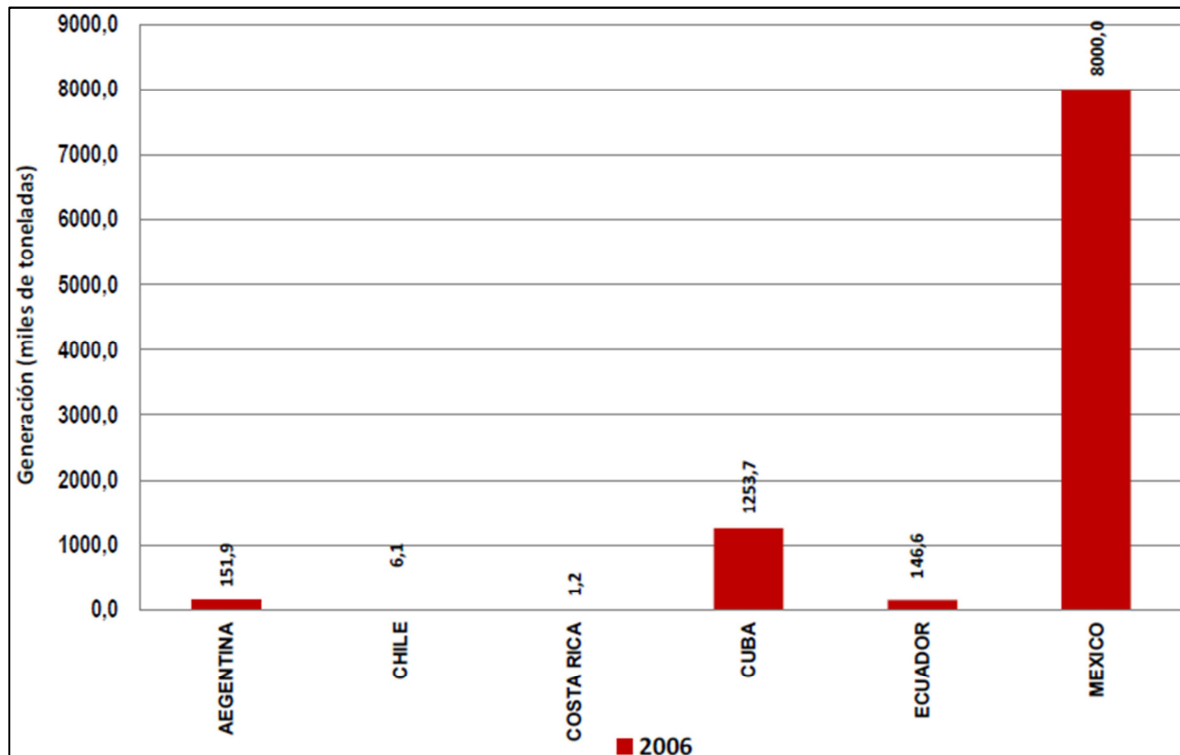
Fuente: Convenio de Basilea, 2010

Gráfica 3 Generación de Residuos Peligrosos en Algunos Países del Lejano Oriente y Asia



Fuente: Convenio de Basilea, 2010

Gráfica 4 Generación de Residuos Peligrosos en Algunos Países Latinoamericanos



Fuente: Convenio de Basilea, 2010

En las Ilustraciones anteriores no se muestra a Colombia como un gran generador de residuos peligrosos, sin embargo, y como referente el gran desarrollo en los campos industriales y petroleros en que se ha venido dando en el país se espera que los residuos peligrosos también se incrementen en su producción, creando de este modo las condiciones para la viabilidad de una empresa como la que proponemos, el análisis de este crecimiento se presenta más adelante como desarrollo del estudio de mercado.

2.1.2 CONTEXTO NACIONAL

2.1.2.1 CADENA PRODUCTIVA DE LOS HIDROCARBUROS

A continuación en la Ilustración No. 2, se presenta la cadena productiva de los hidrocarburos, en la cual nos enfocaremos solo en la etapa de perforación, sin dejar de contextualizar las etapas complementarias.



Fuente Agencia Nacional de Hidrocarburos 2012

Lugar de la cadena en donde nos enfocaremos en la idea de negocio

2.1.2.2 ETAPAS DENTRO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS HIDROCARBUROS

◆ ETAPA DE EXPLORACIÓN SÍSMICA

Requisitos

- Cuando la actividad se va a desarrollar en territorio de grupos étnicos (indígenas o afrodescendientes) se debe surtir el proceso de consulta previa, como lo establece el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo -OIT-, ratificado por Colombia mediante la Ley 21 de 1991. Este proceso es coordinado por la Dirección de Étnias del Ministerio del Interior y de Justicia.
- Se deben obtener los permisos de aprovechamiento de los recursos naturales (forestal, agua y vertimientos, entre otros), ante la Corporación Autónoma Regional -CAR-.
- La compañía ejecutora del proyecto debe explicar a la comunidad, de manera clara y precisa, las actividades que quiere desarrollar.
- Si el proyecto pasa por predios privados se deben obtener los permisos de servidumbre y realizar las compensaciones a las que haya lugar.

La exploración sísmica es un método que se utiliza para conocer las capas de rocas que se encuentran debajo de la tierra, el cual consiste en emitir ondas de sonido a través de generadores de energía (sismigel), que viajan por medio de las capas de rocas y son registradas por unos instrumentos llamados geófonos.

La exploración sísmica se realiza para obtener una imagen del subsuelo, la cual puede mostrar la forma o trampa con las características requeridas, donde se pudo haber acumulado un recurso

natural. Es importante resaltar que la exploración sísmica no determina la existencia de hidrocarburos (petróleo o gas).

Esta es una actividad considerada de bajo impacto, es decir, que no causa un deterioro grave a los recursos naturales o al ambiente y, por lo tanto, NO requiere LICENCIA AMBIENTAL (decreto 1220 de 2005). Esta actividad se debe desarrollar conforme a la Guía Base Ambiental para programas de exploración sísmica terrestre, adoptada mediante la Resolución 1023 del 28 de julio de 2005, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

A continuación se enumeran los procesos dentro de un proyecto de exploración sísmica:

- Se abren caminos angostos en el terreno y, con la ayuda de instrumentos topográficos, se trazan líneas de varios kilómetros para obtener la orientación del curso de la línea sísmica.
- Se abren HUECOS pequeños sobre la LÍNEA, en los cuales se introduce los generadores de energía (sismigel) para producir las ondas.
- Se fijan los geófonos al terreno y se unen a través de cables, los cuales tienen como función registrar las ondas emitidas por los generadores de energía.

- Las ONDAS DE ENERGÍA atraviesan las CAPAS de Rocas que hay debajo de la tierra, éstas se devuelven hasta la superficie y llegan a los GEÓFONOS, los cuales reciben la información y la transmiten a un computador.
- El producto final que se obtiene de la EXPLORACIÓN SÍSMICA es una IMAGEN representativa de las CAPAS que hay debajo de la tierra.
- La compañía que desarrolla el estudio sísmico tiene la obligación de abandonar el área en buenas condiciones técnicas, sociales y ambientales.

✦ ETAPA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA

Requisitos

- Cuando la actividad se va a desarrollar en territorio de grupos étnicos (indígenas o afrodescendientes) se debe surtir el proceso de consulta previa, como lo establece el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo -OIT-, ratificado por Colombia mediante la Ley 21 de 1991. Este proceso es coordinado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT-.
- Antes de iniciar las actividades se necesita obtener la licencia ambiental, otorgada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT-, según el Decreto 1220 de 2005.

- Se deben obtener los permisos de aprovechamiento de los recursos naturales (forestal, agua y vertimientos entre otros), ante la Corporación Autónoma Regional, -CAR-.
- La compañía ejecutora del proyecto debe explicar a la comunidad de manera clara y precisa, las actividades que quiere desarrollar.
- Si el proyecto pasa por predios privados se deben obtener los permisos de servidumbre y realizar las compensaciones a las que haya lugar.

La perforación exploratoria consiste en la perforación de pozos, cuya finalidad es llegar hasta la capa de roca donde posiblemente se pudieron acumular los hidrocarburos (petróleo y gas). Esta etapa inicia, por lo general, después de que se obtiene la información del estudio sísmico.

El proceso de perforación exploratoria consiste en:

- Se adecua el terreno para la construcción de piscinas (para el tratamiento de lodos), campamentos (para el alojamiento de los trabajadores) e instalación del taladro.
- Se procede a la perforación del pozo a través del taladro, el cual atraviesa las diferentes capas de rocas que se encuentran debajo de la tierra.

- El proceso de perforación produce recortes de rocas que son llevados a la superficie mediante un sistema de circulación (lodo de perforación) y son depositados en las piscinas de lodos para su tratamiento.
- El agua (doméstica e industrial) utilizada en esta actividad es sometida a un tratamiento de limpieza, antes de ser dispuesta nuevamente en el terreno.
- Proceso de abandono del pozo: si luego de realizar la perforación del pozo se comprueba que no existen hidrocarburos (petróleo y gas), la compañía procede al taponamiento del pozo según el Decreto 1895 de 1973, expedido por el Ministerio de Minas y Energía.
- Antes de salir de la zona la compañía debe dejar el área en buenas condiciones ambientales, según lo establecido en la licencia ambiental.

Si al perforar el pozo se encuentran hidrocarburos (petróleo y gas) se continúa con la etapa de producción.

✦ ETAPA DE PRODUCCIÓN

Requisitos

- Cuando la actividad se va a desarrollar en territorio de grupos étnicos (indígenas o afrodescendientes) se debe surtir el proceso de consulta previa, como lo establece el

Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo -OIT-, ratificado por Colombia mediante la Ley 21 de 1991. Este proceso es coordinado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT-.

- Antes de iniciar las actividades se necesita obtener la licencia ambiental, otorgada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT-, según el Decreto 1220 de 2005.
- Se deben obtener los permisos de aprovechamiento de los recursos naturales (forestal, agua y vertimientos, entre otros), ante la Corporación Autónoma Regional -CAR-.
- La compañía ejecutora del proyecto debe explicar a la comunidad, de manera clara y precisa, las actividades que quiere desarrollar.
- Si el proyecto pasa por predios privados se deben obtener los permisos de servidumbre y realizar las compensaciones a las que haya lugar.

La producción Es el proceso por el cual se extraen los hidrocarburos (petróleo y gas) desde la capa de roca hasta la superficie. En esta etapa se pueden perforar varios pozos de acuerdo al tamaño del yacimiento encontrado.

Para extraer los Hidrocarburos se utilizan dos mecanismos: a través de válvulas llamadas Árbol de Navidad, cuando los hidrocarburos fluyen a la superficie por sí solos, y mediante una maquina llamada Balancín, cuando estos necesitan ayuda para subir a la superficie.

✦ **ETAPA DE TRANSPORTE**

El transporte consiste en transportar los hidrocarburos desde la boca del pozo hasta los sitios de almacenamiento y procesamiento, como son las estaciones de bombeo, refinerías y centros de comercialización (puertos).

Los hidrocarburos se transportan a través de oleoductos (petróleo), gasoductos (gas), carrotanques (petróleo) y buques (petróleo).

✦ **ETAPA DE REFINACIÓN**

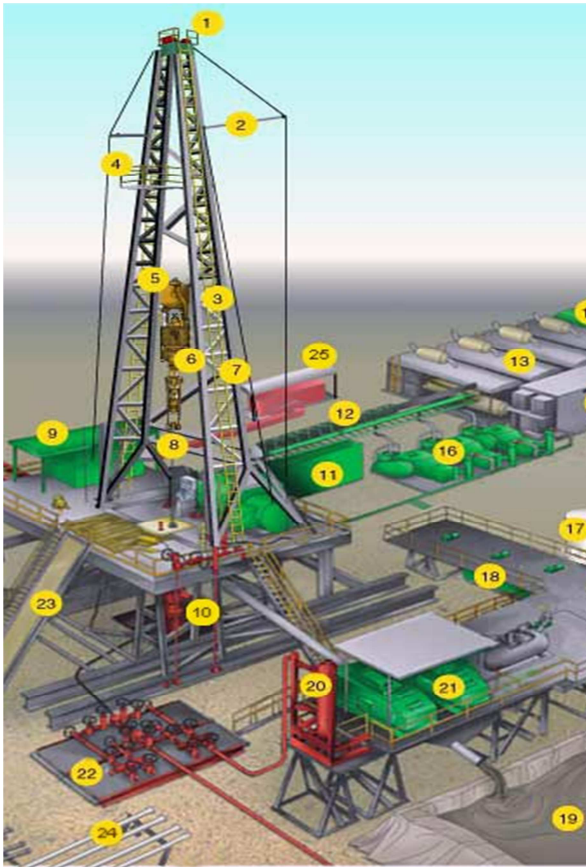
La refinación consiste en transformar el petróleo sometiéndolo a altas temperaturas, que alcanzan los 400 grados centígrados, para obtener productos derivados como: combustibles (AC PM y Gasolina) y petroquímicos (la vaselina, cepillos, llantas, plásticos), entre otros.

2.1.2.3 PERFORACIÓN

Las operaciones en el taladro tienen como fin principal el lograr alcanzar las formaciones que contienen hidrocarburos de una manera económica, efectiva y que permita el recobro de estos en superficie

✦ **COMPONENTES DEL TALADRO**

GRÁFICA 6 COMPONENTES DEL TALADRO



Fuente: Geoingeniería

1. Corona
3. Cable de Perforación
4. Monkeyboard
5. Bloque Viajero
6. Top Drive
7. Mástil
8. Tubería de Perforación
9. Casa del Perro
10. Preventoras
13. Generadores
16. Bombas de Lodo
18. Tanques de Lodo
19. Piscina de Reserva
21. Zarandas
22. Choke Manifold
23. Rampa de Tubería

Personal del taladro (Personal generalmente usado en perforaciones en Colombia)

- Jefe del Taladro (tool pusher)
- Supervisor de Turno (tour pusher) - 1
- Perforador (driller) - 1

- Encuellador (derrickman) - 1
- Cuñeros (floorhands) - 3
- Obreros de Patio (roustabouts) - 5
- Mecánico (mechanic)
- Electricista (electrician)
- Soldador (welder)
- Operador de Grúa (crane operator)

✦ OPERACIONES CONVENCIONALES DURANTE PERFORACIÓN

La operación se realiza siguiendo una simple regla: “ponga la broca en el fondo con algo de peso y gírela a la derecha” Esta operación para ser exitosa debe ser libre de problemas y económica. Para lograr una perforación económica, se debe perforar en el menor tiempo posible, obteniendo altas ratas de penetración (ROP)

Factores que afectan la rata de penetración:

- Tipo de broca usada
- Peso sobre la broca
- Velocidad de Rotación
- Propiedades del Fluido de Perforación
- Hidráulica
- Propiedades de la Formación

✦ SISTEMA DE CIRCULACIÓN

Funciones del lodo:

- Llevar los cortes del fondo a superficie
- Sostener las paredes del pozo
- Controlar las presiones naturales en las formaciones perforadas
- Enfriar y lubricar la broca y la sarta de perforación
- Ayudar a soportar la sarta de perforación (boyancia)

Se perfora hasta la profundidad designada para sentar revestimiento (casing). Una broca puede no ser suficiente para alcanzar la profundidad deseada. Se realizan viajes para cambio de broca o cuando se presentan problemas operacionales. Durante la operación normal, se llevan registros de las condiciones de perforación mediante el uso de equipo y personal especializado para determinar la composición de las formaciones perforadas y la presencia de hidrocarburos. El personal está compuesto por geólogos y técnicos.

✦ REGISTRO DE LODO

La unidad de registro, conocida como Unidad de Registro de Lodo (Mud Logging Unit) está conectada a los principales componentes de la mesa rotaria para llevar registro de los parámetros continuamente. Este servicio es prestado por compañías especializadas y depende del operador la calidad de la información registrada.

✦ **LOGGING**

Una vez se ha llegado a la profundidad de revestimiento, es necesario determinar las características de las formaciones por medio de registros eléctricos.

✦ **CORRIDA DE REVESTIMIENTO**

Una vez determinada la calidad del pozo, se decide si se corre revestimiento y se cementa este. La corrida de revestimiento se hace luego de bajar broca, circular el pozo y acondicionarlo. Por lo general se varían las propiedades del lodo para permitir que el revestimiento llegue a fondo sin generar presiones que puedan alterar las paredes

✦ **CEMENTACIÓN**

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. Existen diferentes clases de cemento, de acuerdo con la profundidad del pozo y la temperatura; el más utilizado es Clase G que permite trabajar en un rango amplio de condiciones de pozo

Las propiedades de la lechada a tener en cuenta para su diseño y asegurar un buen trabajo son:

- Densidad
- Viscosidad

- Pérdida de Filtrado
- Resistencia a la Compresión
- Tiempo de Frague

Se utilizan aditivos para obtener las propiedades requeridas:

- Aceleradores
- Anti-espumantes
- Dispersantes
- Reductores de Filtrado
- Retardadores
- Densificantes

✦ **COMPLETAMIENTO**

Una vez el pozo es perforado y se alcanza la zona de producción de hidrocarburos, se procede a completar el pozo. Esta operación comprende la perforación del revestimiento para comunicar los hidrocarburos con superficie y el transporte de estos para su comercialización.

✦ **OPERACIONES NO CONVENCIONALES**

Son trabajos realizados en el taladro y que obedecen a necesidades específicas para obtener una operación adecuada. Estos son:

- Logística
- Pegas de Tubería
- Control de Presiones
- Equipo de Pesca
- Corazonamiento
- Coiled Tubing
- Perforación Under Balanced

2.1.2.4 RESIDUOS GENERADOS

Durante todas las actividades asociadas a la perforación de un pozo para la producción de hidrocarburos se generan residuos peligrosos, sólidos e impregnados con hidrocarburos, que requieren un tratamiento especial por tener una composición que alteraría los ecosistemas cercanos. Las empresas operadoras, en este caso como generadoras de estos residuos, están obligadas según el Decreto 4741 de 2005 a tener contratado la disposición final con empresas autorizadas. Para permitir una mejor comprensión de los temas acá expuestos se transcribe la definición de residuo peligroso, según este mismo decreto:

Característica que hace a un residuo peligroso por ser tóxico: Se considera residuo o desecho tóxico aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos o desechos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad (efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos) definidos a

continuación y para los cuales, según sea necesario, las autoridades competentes establecerán los límites de control correspondiente:

- a. Dosis letal media oral (DL50) para ratas menor o igual a 200 mg/kg para sólidos y menor o igual a 500 mg/kg para líquidos, de peso corporal;
- b. Dosis letal media dérmica (DL50) para ratas menor o igual de 1.000 mg/kg de peso corporal;
- c. Concentración letal media inhalatoria (CL50) para ratas menor o igual a 10 mg/l;
- d. Alto potencial de irritación ocular, respiratoria y cutánea, capacidad corrosiva sobre tejidos vivos;
- e. Susceptibilidad de bioacumulación y biomagnificación en los seres vivos y en las cadenas tróficas;
- f. Carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad;
- g. Neurotoxicidad, inmunotoxicidad u otros efectos retardados;
- h. Toxicidad para organismos superiores y microorganismos terrestres y acuáticos;
- i. Otros que las autoridades competentes definan como criterios de riesgo de toxicidad humana o para el ambiente

Los residuos generados dentro de un pozo de perforación son los siguientes:

- **Peligrosos:** trapos, cartón y madera impregnada de hidrocarburos.

- **Peligrosos no incinerables:** tambores de insumos, baterías y empaques de químicos, entre otros.

Los insumos más comunes dentro de la operación de un pozo de producción de hidrocarburos son químicos usados en preparación de los lodos de perforación y luego en la estimulación o trabajos de pozo, los empaques de estos químicos son los residuos que requieren manejo y disposición.

En general el método para el tratamiento final de estos residuos es la incineración y los procedimientos para realizarla de una forma ambientalmente adecuada y que cumpla con las exigencias establecidas en las Resoluciones 058 de 2002 y 886 de julio 27 de 2004, operado por una compañía especializada que cuente con los requisitos ambientales requeridos.

2.2 MARCO REGULATORIO DEL NEGOCIO O FACTORES LEGALES

A continuación se relaciona la normatividad aplicable al proyecto:

Tabla 3 Legislación Nacional Aplicada al Proyecto

Norma	Entidad	Año	Objeto
Decreto 4741	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	2005	Según el Decreto 4741 de 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, emitido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la definición de residuo peligroso es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede 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.

Resolución 1402	Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial	17 Julio 2006	<i>Por la cual se desarrolla parcialmente el decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos</i>
Resolución 735	Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial la macarena “CORMACARENA”	2006	Por el cual se adopta el manual de normas y procedimientos para la gestión de Aceites usados en el Departamento del Meta
Decreto 1443	Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial	7 Mayo 2004	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.
Resolución 1362	Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial	2 Agosto 2007	Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005
Decreto 1609	Ministerio de Transporte	31 Julio 2002	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Resolución 043	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales/Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	2007	Por la cual se establecen los estándares generales para el acopio de datos, procesamiento, transmisión y difusión de información para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos

Fuente : Los autores

2.3 ESTUDIO DE MERCADO

2.3.1 ANÁLISIS DEL ENTORNO DE MERCADO DEL PROYECTO

La decisión de trabajar con la disposición final de esta clase de residuos obedece a la alta producción de los mismos, y al alto crecimiento que han tenido las actividades de perforación adelantadas en el Departamento del Meta.

A continuación se encuentra el listado de empresas operadoras, las cuales se encuentran en fase exploratoria y se ubican dentro del área de Llanos Orientales. Este listado es tomado de la base de datos de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, el cual se filtró para ponerlo en el entorno analizado. Los criterios utilizados fueron:

- Ubicación de la cuenca, en este caso solo se manejarán los datos con la cuenca Llanos Orientales.
- Estado del contrato, en este caso solo se manejarán los datos de las áreas de fase de exploración y producción.

Los resultados de esta operación se muestran en la **Tabla No. 4**.

Tabla 4 Empresas Operadoras en Etapa de Exploración y Producción en el Departamento del Meta.

NO ANH	CONTRATO	OPERADORA	ÁREA (HA)	ESTADO DEL CONTRATO 2012
19	CABIONA	NEW GRANADA ENERGY CORPORATION	300,926,612	EXPLORACION Y PRODUCCION
26	CPE 6	META PETROLEUM LTD	2,399,859,766	EXPLORACION
48	CORCEL	PETROMINERALES COLOMBIA LTD SUCURSAL COLOMBIA	301,403,295	EXPLORACION Y PRODUCCION
52	CAÑO SUR	ECOPETROL S.A.	6,113,968,259	EXPLORACIÓN Y PRODUCCION
91	GUARROJO	HOCOL S.A.	155,933,289	EXPLORACION Y PRODUCCION
135	COCLI	HOCOL S.A.	447,290,308	EXPLORACION

NO ANH	CONTRATO	OPERADORA	ÁREA (HA)	ESTADO DEL CONTRATO 2012
143	RIO ARIARI	PETROMINERALES COLOMBIA LTD SUCURSAL COLOMBIA	2,081,809,165	EXPLORACION
144	CHIGUIRO OESTE	PETROMINERALES COLOMBIA LTD SUCURSAL COLOMBIA	509,714,117	EXPLORACION
149	CHIGUIRO ESTE	PETROMINERALES COLOMBIA LTD SUCURSAL COLOMBIA	725,446,405	EXPLORACION
153	SABANERO	MAUREL AND PROM COLOMBIA B.V.	433,769,497	EXPLORACION Y PRODUCCION
159	GUATIQUIA	PETROMINERALES COLOMBIA LTD SUCURSAL COLOMBIA	103,394,567	EXPLORACION Y PRODUCCION
169	CERRERO	PETROBRAS COLOMBIA LIMITED	442,220,658	EXPLORACION
225	CPO-2	PLUSPETROL COLOMBIA CORPORATION	701,542,406	EXPLORACION
226	CPO-3	PLUSPETROL COLOMBIA CORPORATION	647,191,432	EXPLORACION
227	CPO-4	SK INNOVATION CO. LTD	1,398,591,885	EXPLORACION
228	CPO-8	ECOPETROL S.A.	1,497,592,928	EXPLORACION
229	CPO-10	ECOPETROL S.A.	1,574,339,368	EXPLORACION
230	CPO-11	ECOPETROL S.A.	2,587,584,692	EXPLORACION
231	CPO-17	HOCOL S.A.	2,103,846,502	EXPLORACION Y PRODUCCION
236	CPO-12	META PETROLEUM CORP	2,868,268,507	EXPLORACION
237	CPO-14	META PETROLEUM CORP	2,094,611,026	EXPLORACION
242	CPO-5	ONGC VIDESH LTD SUCURSAL COLOMBIANA	1,992,477,957	EXPLORACION
246	CPO 6	TECPECOL S.A	2,198,871,905	EXPLORACION Y PRODUCCION
247	CPO 7	TECPECOL S.A	2,540,594,277	EXPLORACION
248	CPO 13	TECPECOL S.A	1,889,470,916	EXPLORACION
251	CPO 9	ECOPETROL S.A.	2,082,489,014	EXPLORACION Y PRODUCCION
258	LLA 36	MONTECZ S.A	333,560,059	EXPLORACION
324	CPO 16	HOCOL S.A.	1,233,311,566	EXPLORACION
366	LLA 58	HUPECOL OPERATING CO LLC	199,490,568	EXPLORACION
373	LLA 37	ECOPETROL S.A.	694,636,426	EXPLORACION
2058	CONDOR	LUKOIL OVERSEAS COLOMBIA LTDA	1,597,788,925	EXPLORACION

NO ANH	CONTRATO	OPERADORA	ÁREA (HA)	ESTADO DEL CONTRATO 2012
2064	QUIFA	META PETROLEUM CORP	1,527,359,593	EXPLORACION Y PRODUCCION
2399	RUBIALES	META PETROLEUM LIMITED	35,783	PRODUCCION
2402	PIRIRI	META PETROLEUM LIMITED	25,264	PRODUCCION
0	CUBARRAL	ECOPETROL S.A.	23,422	PRODUCCION
#N/A	CASTILLA	ECOPETROL S.A.	#N/A	PRODUCCION
2057	CARACARA	CEPCOLSA	47,196	PRODUCCION
0	APIAY	ECOPETROL S.A.	29,768	PRODUCCION
#N/A	SURIA	ECOPETROL S.A.	#N/A	PRODUCCION
#N/A	LIBERTAD-REFORMA	ECOPETROL S.A.	#N/A	PRODUCCION
0	CAMOA	DRILLING AND WORKOVER SERVICES	2,517	PRODUCCION
143	RIO ARIARI	PETROMINERALES COLOMBIA LTD.	208,181	PRODUCCION

Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos

Los residuos más comunes generados durante las actividades de perforación, dentro de los taladros de perforación por los diferentes operadores, en un año en la zona del departamento del Meta, se encuentran resumidos dentro de la Tabla No 5, estas cantidades corresponden a un volumen anual de una operadora promedio, y la perforación promedio de 3 pozos, también en un año. Ver Tabla No. 8, Numero de pozos por operadora.

Tabla 5. Residuos Generados Durante Actividades de Perforación

PERFORACIÓN	CANTIDAD	UNIDADES
Residuos peligrosos (Dotación, estopas, trapos, Contaminados etc.)	8.860	Kg
Big bag con residuos sólidos impregnados	6.000	Kg
Contaminados (tierra)	220	Kg

Tierra impregnada con HC	30.970	Kg
Filtros impregnados con hidrocarburos	370	Kg
Colillas de soldadura	16,5	Kg
TOTAL	46.420	Kg

Fuente Los autores 2012

2.3.2 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO

Para analizar el incremento en la actividad de perforación de pozos petroleros se analizará primero el incremento en Colombia y luego se comparará con los datos del departamento del Meta para poder predecir cuál puede ser la tasa de crecimiento del mercado potencial y analizar el incremento, luego se analizará el crecimiento de los volúmenes de residuos peligrosos en jurisdicción de Cormacarena para tener una visión global la cantidad de residuos generada y poder contrastarla con la actividad petrolera en la zona.

2.3.2.1 ANÁLISIS NACIONAL

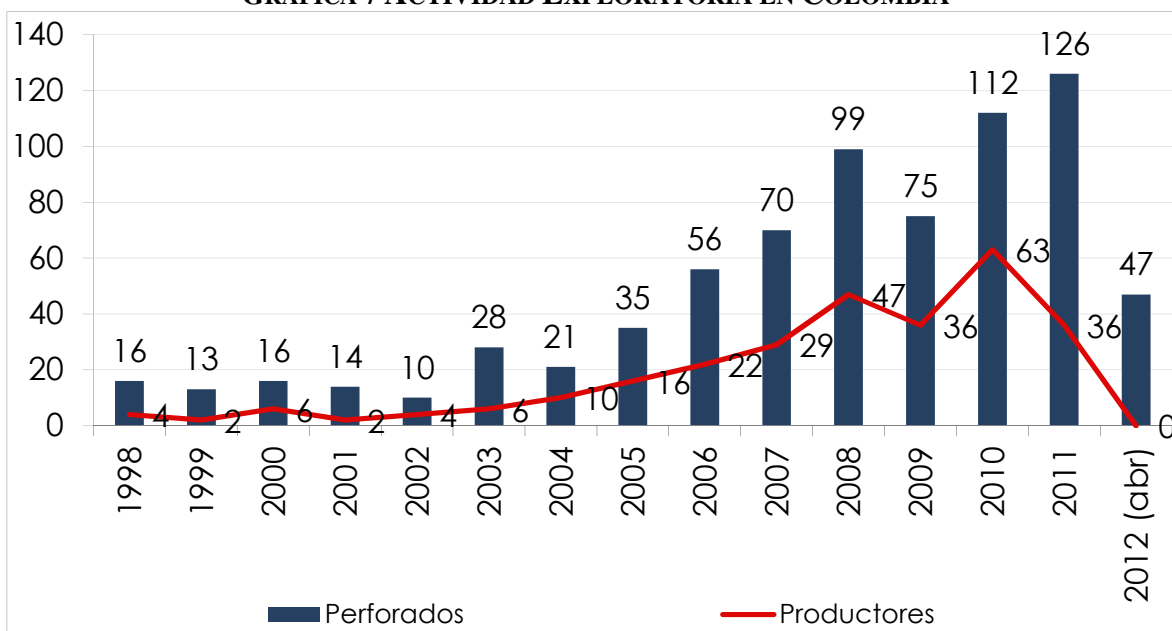
Tabla 6 Indicadores de Actividad del Sector de Hidrocarburos ANH 2011

AÑO	<u>Producción Promedio diario</u>		<u>Perforación Pozos (acumulado)</u>			
	Crudo (kbpd)	Gas (Mpcd)	Prod	En pruebas	Seco	Total
2011	914	1.032	35	54	36	126
2010	785	1.090	63	4	45	112
2009	671	1.016	36	11	28	75
2008	588	874	47	1	51	99
2007	531	730	29	0	41	70

2006	529	680	22	0	34	56
2005	525	648	16	0	19	35
2004	528	615	10	0	11	21
2003 *	541	578	6	0	22	28
2002	578	603	4	0	6	10
2001	604	597	2	0	12	14
2000	687	575	4	0	12	16
1999			3	0	10	13
1998			5	0	11	16

Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos

GRÁFICA 7 ACTIVIDAD EXPLORATORIA EN COLOMBIA



Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos

En la Tabla 6 y la Ilustración 5, se muestran los incrementos en los últimos años en Colombia, se ve claramente una tendencia de crecimiento de los pozos exploratorios perforados.

La tendencia de crecimiento sostenido se evidencia desde el año 2004, con una curva sostenida, sin embargo en el 2009 se observa una caída en el número de pozos perforados, para el análisis de los datos y la determinación del incremento tomaremos los datos desde el año 2004, incluyendo el valor del 2009 para tener un valor que represente una posible disminución o deterioro de las condiciones en la dinámica petrolera.

Tabla 7 Proyección de pozos a perforar en los próximos 5 años, ámbito nacional

Año	2012	2013	2014	2015	2016
Proyección lineal	138.86	153.21	167.57	181.93	196.29
Proyección logarítmica	141.2	155.6	169.9	184.2	198.5

Para este proyecto y tomando como base que las menores variaciones se presentan en la proyección lineal vamos a tomar esta como referencia para el cálculo de los pozos a perforar en el departamento del Meta.

2.3.2.2 ANÁLISIS REGIONAL

Para el análisis se toman los datos disponibles en la ANH para el departamento del Meta.

TABLA 8 POZOS PERFORADOS EN EL DEPARTAMENTO DEL META EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

2011		2010		2009		2008		2007		2006		2005	
CONTRATO	No Pozos	CONTRATO	No Pozos	CONTRATO	No Pozos	CONTRATO	No Pozos	CONTRATO	No Pozos	CONTRATO	No Pozos	CONTRATO	No Pozos
CORCEL	7	CORCEL	3	CORCEL	5	CABIONA	2	CORCEL	1	CABIONA	4		
CAÑO SUR	11	CAÑO SUR	2	CHIGUIRO OESTE	1	CORCEL	3	GUARROJO	1	CONDOR	1		
GUARROJO	2	GUARROJO	1	CHIGUIRO ESTE	1	CAÑO SUR	1	QUIFA	2	QUIFA	2		
RIO ARIARI	5	RIO ARIARI	3	GUATIQUIA	2	GUARROJO	3	CARACARA	4	CARACARA	4		
CHIGUIRO ESTE	1	CHIGUIRO OESTE	1	QUIFA	6	COCLI	2						
GUATIQUIA	2	SABANERO	3	CARACARA	6	CONDOR	1						
CPO-11	1	GUATIQUIA	2			APIAY	1						
CPO-17	1	CPO 9	1										
CPO 6	1	QUIFA	1										
QUIFA	4	CARACARA	1										
		APIAY	2										
TOTAL POZOS	35		20		21		13		8		11		0
TOTAL OPERADORAS	10		11		6		7		4		4		0
PROMEDIO POZOS/ No. OERADORAS	3.5		2		4		2		2		3		0

Fuente: Agencia Colombiana de Hidrocarburos ANH

Como una conclusión adicional de esta tabla se puede decir que el número de pozos perforados al año por operadora es cercano a 3.

Para la proyección de los datos se usó la regresión lineal, que fue la que arrojó una menor variación con respecto de los datos de origen en el análisis de los datos nacionales. Los datos dan como resultado la siguiente proyección para los años analizados, **Tabla 9**.

TABLA 9 PROYECCIÓN DE POZOS A PERFORAR EN LOS PRÓXIMOS AÑOS EN EL DEPARTAMENTO DEL META

Año	2012	2013	2014	2015	2016
Proyección lineal	35	40	45	49	54

Sin embargo esta proyección no involucraría los resultados hallados en el análisis para el contexto nacional, para involucrarlos y contextualizar el crecimiento nacional con el del departamento del Meta se realizó la siguiente tabla, ver Tabla 10, en donde se proyectaron los datos del porcentaje de los pozos perforados en el departamento del Meta con respecto al nivel nacional y luego descontándolos de los datos nacionales para de este modo generar una proyección con la misma pendiente de crecimiento de los datos nacionales pero para el departamento en estudio.

TABLA 10 PROYECCIÓN DE POZOS A PERFORAR EN LOS PRÓXIMOS AÑOS EN EL DEPARTAMENTO DEL META A PARTIR DEL PORCENTAJE PROYECTADO

Año	2012	2013	2014	2015	2016
Proyección lineal de la participación %	30.60	34.04	37.48	40.92	44.36
Proyección de pozos en el Meta	42	52	63	74	87

De las tablas 9 y 10 se infiere que la proyección con un menor crecimiento es en la que solo intervienen los datos del departamento del Meta, **Tabla 9**, luego es la que tomaremos para continuar con el desarrollo del estudio, para contar con un factor de seguridad con respecto a las proyecciones de crecimiento del mercado.

2.3.3 CICLO DE VIDA

Gestión de la cadena de suministro



TABLA 11 FUENTES GENERADORAS DE RESIDUOS DURANTE LA PERFORACIÓN

	TIPO DE RESIDUO GENERADO
Paso del lodo por el equipo de control de sólidos del taladro de perforación	Residuos sólidos: cortes o rípios de perforación y mallas de diferentes tamices.
Preparación del lodo de perforación, tratamiento de aguas residuales industriales y tratamiento de cortes de perforación	Residuos sólidos: madera (estibas en mal estado), canecas plásticas y metálicas de diferentes tamaños, residuos plásticos de diferentes tamaños y empaques de química (plásticos y de papel).
Limpieza y mantenimiento de equipos y motores	Residuos sólidos: filtros de aire, filtros de aceite y filtros de combustible; material contaminado con hidrocarburos (trapos, guantes, tela oleofílica, etc.) y fuentes generadoras de energía (baterías). Residuos líquidos: aceitosos (aceites usados, ACPM y aceites contaminados)
Actividades de aseo en los contenedores del campamento y del casino	Residuos sólidos: residuos de papel de oficinas y habitaciones y residuos orgánicos. Residuos líquidos: aguas residuales domésticas.
Trabajos de soldadura y	Residuos sólidos: chatarra en general (pedazos de

acondicionamiento de equipos y herramientas	tubería, de láminas, etc.).
Atención de personal en la enfermería	Residuos sólidos: peligrosos como jeringas y empaques de medicamentos. (plásticos o de papel)
Tratamiento de dewatering al lodo descartado del sistema activo	Residuos sólidos: cortes o rípios de perforación. Residuos líquidos: aguas residuales industriales.
Funcionamiento de generadores, turbinas, motores de combustión interna, etc.	Residuos gaseosos: emisiones atmosféricas

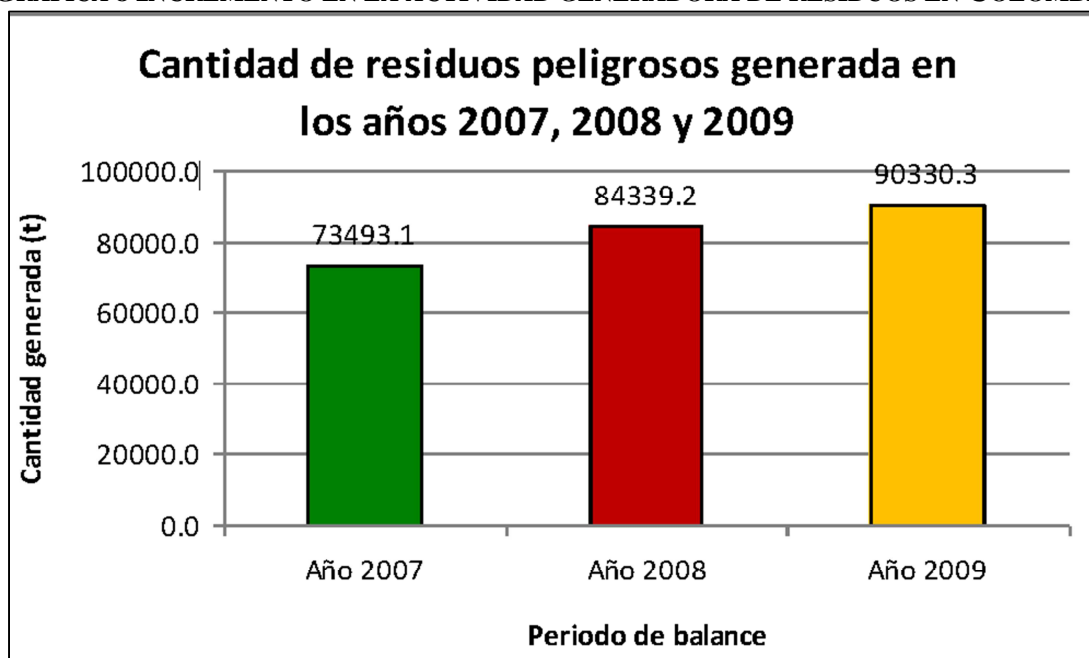
2.3.4 CUANTIFICACIÓN DE LA GENERACIÓN

Los datos que se mencionados a continuación, fueron tomados del Informe de los periodos de balance de los años 2007, 2008, 2009 y 2010 del IDEAM. Estos datos son reportados directamente por los generadores, con base en los registros que los mismos establecimientos llevan de este tipo de residuos, es decir, se asume como información real y soportada. Y se espera que parte de la consolidación del proceso de obtención y validación de la información en un mediano plazo y con el esfuerzo de las empresas y las autoridades ambientales la información generada por el registro sea cada vez más ajustada a la realidad.

En la Tabla No. 12 se muestran las cantidades totales de residuos peligrosos generadas en el territorio nacional durante los años 2007, 2008 y 2009. En esta Ilustración se evidencia un aumento en la generación de residuos peligrosos del año 2007 al año 2009, lo cual se puede explicar tanto por el incremento en la actividad económica del país entre esos años (Según el Banco de la República), como por el incremento en el número de establecimientos

generadores de residuos peligrosos que reportaron información a través del Registro del IDEAM.

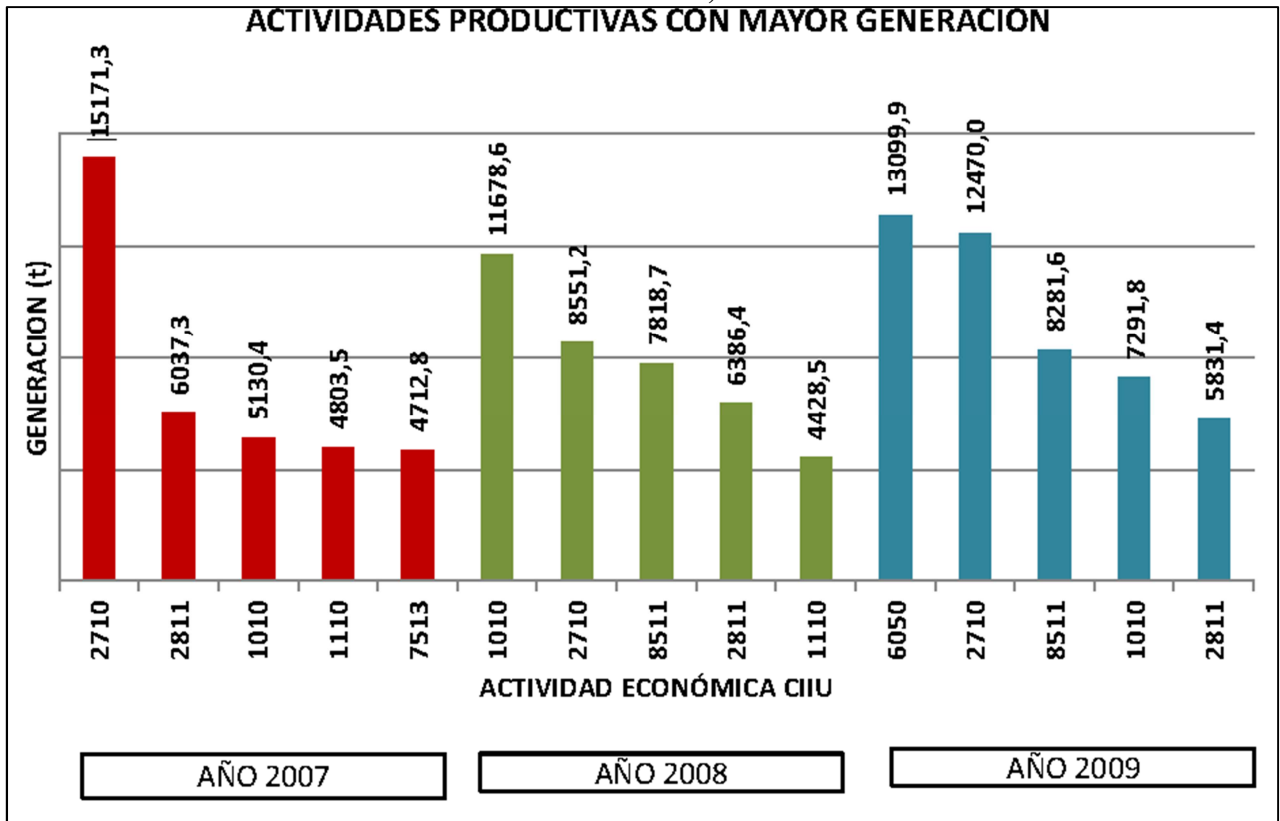
GRÁFICA 8 INCREMENTO EN LA ACTIVIDAD GENERADORA DE RESIDUOS EN COLOMBIA



Fuente: IDEAM

Comparando las actividades económicas que en mayor proporción aportaron a la generación de residuos peligrosos durante los años 2007, 2008 y 2009, se encuentran los siguientes resultados (Ver Ilustración No. 5).

GRÁFICA 9 COMPARATIVO DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS CON MAYOR GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS EN 2007, 2008 Y 2009



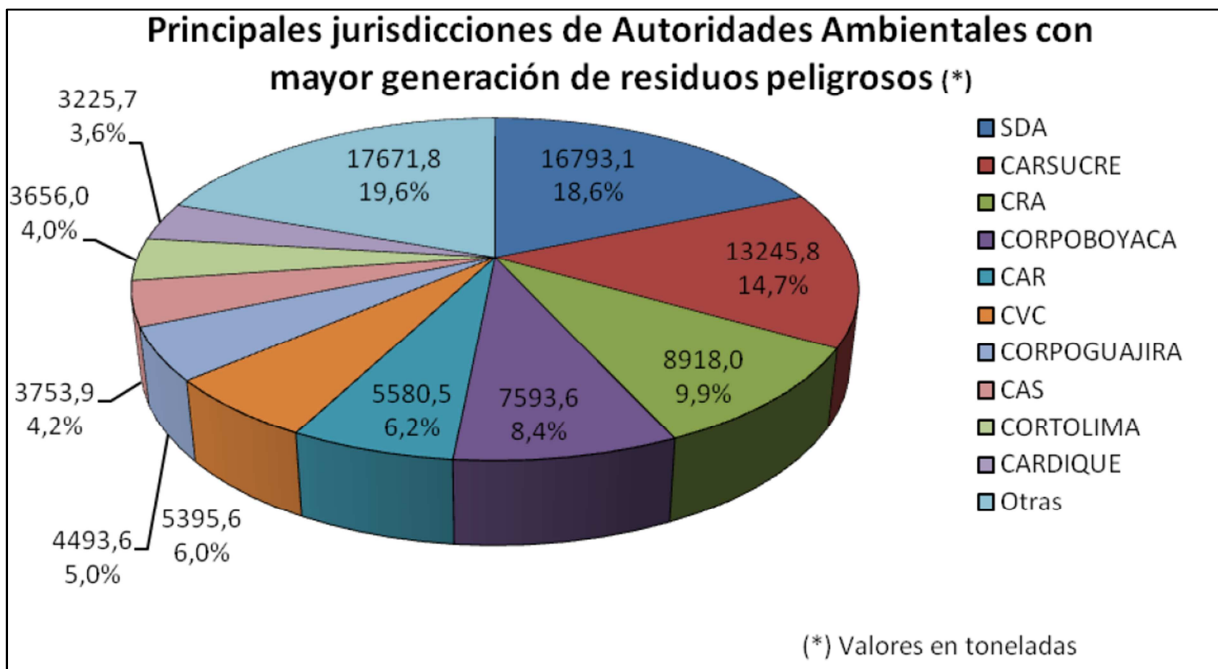
2710 – Industrias básicas del hierro y el acero; 2811 - Fabricación de productos metálicos para uso estructural; 1010 – Extracción y aglomeración de hulla (carbón de piedra); 1110 – Extracción de petróleo crudo y de gas natural; 7513 - Regulación de las actividades de organismos que prestan servicios de salud, educativos, culturales y otros servicios sociales, excepto servicios de seguridad social; 8511 – Actividades de las instituciones prestadoras de servicios de salud con internación; 6050- Transporte por tuberías.

Fuente: IDEAM

Cabe resaltar que para el año 2009 la mayor generación de residuos peligrosos la aportó la actividad de Transporte por tuberías (CIU 6050) con una cantidad generada del 14,5% del total nacional; sin embargo, esta actividad no aparece entre las más generadoras de residuos peligrosos en los años 2007 y 2008; teniendo en cuenta que el 99,2% de los residuos peligrosos generados por esta actividad económica corresponde a los residuos de mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburo y agua, se podría relacionar su

generación en 2009 con prácticas de mantenimiento correctivo o preventivo, que pudieron no darse o no reportarse en los años precedentes, o por lo menos no en la misma proporción que en 2009. En la Ilustración No. 6 se puede apreciar la distribución de los residuos o desechos peligrosos en estas diez autoridades ambientales.

GRÁFICA 10 AUTORIDADES AMBIENTALES CON MAYOR GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS EN 2009



Fuente: IDEAM 2010

Revisando la gráfica y el documento generado por el IDEAM, es importante recordar que la información presentada no tiene en cuenta la generación de residuos peligrosos en las jurisdicciones del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, CORPORINOQUIA y CSB, dado que dichas autoridades ambientales no han realizado la transmisión de datos al SIA (0 % de transmisión).

A la fecha de corte del documento, es decir 30 de Septiembre de 2010, las autoridades ambientales DAGMA, CORMACARENA y CORPOGUAVIO habían realizado la transmisión al SIA de menos del 25% de los registros reportados por los generadores, por lo que sus datos no aparecen dentro del informe.

2.3.4.1 VOLÚMENES DE RESIDUOS PROYECTADOS PARA EL DEPARTAMENTO DEL META

Tomando como referencia de crecimiento las proyecciones generadas en la **Tabla No. 9**, y las cantidades de la **Tabla 5**, en donde se describen los volúmenes para una operadora promedio en la perforación de 3 pozos. Al combinar estas tablas se genera la **Tabla 13**, en donde se muestra el posible crecimiento de la actividad perforadora en el departamento del Meta.

TABLA 12. PROYECCIÓN DE VOLÚMENES POR POZO EN EL DEPARTAMENTO DEL META

PERFORACIÓN	Año y Proyección	2012	2013	2014	2015	2016
	CANTIDAD					
	Kg	35	40	45	49	54
Residuos peligrosos (Dotación, estopas, trapos, Contaminados etc.)	2,953	103,366.67	118,133.33	132,900.00	144,713.33	159,480.00
Big bag con residuos sólidos impregnados	2,000	70,000.00	80,000.00	90,000.00	98,000.00	108,000.00
Contaminados (tierra)	73	2,566.67	2,933.33	3,300.00	3,593.33	3,960.00
Tierra impregnada con HC	10,323	361,316.67	412,933.33	464,550.00	505,843.33	557,460.00
Filtros impregnados con hidrocarburos	123	4,316.67	4,933.33	5,550.00	6,043.33	6,660.00
Colillas de soldadura	5.5	192.50	220.00	247.50	269.50	297.00
TOTAL	15,479	541,759	619,153	696,548	758,463	835,857

2.4 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

TABLA 13 LISTADO DE EMPRESAS AUTORIZADAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS EN EL ÁREA DEL META

Empresas autorizadas	Tipo de actividad	Resolución	Fecha	Tipos de residuos y/o subproductos	Tratamientos autorizados	Disposición final	Teléfonos	e-mail
ECO FUEL S.A.	Movilización	1.2.6.10.0160	02/09/2010	Aceites usados	No aplica	No aplica	8279969 Btá, Ext 124	comercial.ecofuel@ecoeficiencia.com.co
ECOLCIN	Aceites usados	2.6.08.0844	09/10/2008	Aceites usados	No aplica	No aplica	3869066 Btá	
ESAPETROL	Movilización	2.6.07.1002	28/12/2007	Aceites usados	No aplica	No aplica	7750882 Btá	contacto@esapetrolsa.com
DESCONT SA	Movilización	2.6.09.0814	03/04/2009	Residuos hospitalarios y similares	No aplica	No aplica	2444000 Btá	descont@intercable.net.co
IMEC S.A.	Movilización y disposición final	2.6.08.084	21/02/2008	Residuos hospitalarios y similares	Incineración de residuos hospitalarios	Deposito en celda de seguridad de cenizas	6828556 V/cio 6681812	www.residuosimec.com
LLANO AMBIENTAL SA ESP	Movilización, tratamiento y disposición	2.6.08.0831	08/04/2008	Lodos y borras de hidrocarburos	Bioremediación de lodos y borras de hidrocarburos	Deposito en celda de seguridad de lodos y borras de	6626456 Btá	llanoambiental@gmail.com

final				hidrocarburos remediados				
GESTOR DE RESIDUOS PELIGROSOS - GEREPSA ESP	Movilización, tratamiento y disposición final	1.2.6.09.3016	04/12/2009	Borras de hidrocarburos lodos aceitosos impregnados con hidrocarburos medios filtrantes lodos orgánicos cenizas y escorias raquis de palma envases y lodos de plaguicidas bolsa de plátano aceites usados baterías de plomo acido	Desecado encapsulamiento o solidificación landfarming de lodos y borras de hidrocarburos compostaje de raquis y lodos orgánicos	Depósito de residuos peligrosos y especiales en celdas de seguridad	5226879 Btá 3002650012	gerep2010@yahoo.com

Fuente: Cormacarena 2010

En la Tabla No. 14 se relacionan los costos obtenidos, luego de realizar cotizaciones con las empresas que realizan la recolección, el transporte y la disposición final de los residuos generados dentro de las actividades de perforación dentro del Departamento del Meta.

TABLA 14 COSTOS DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

Descripción	Valor
Manejo, tratamiento y disposición final de residuos reciclables (cartón, papel de oficina, plástico de baja densidad, vidrio, madera – desechables)	\$ 475 kilo
Manejo, tratamiento y disposición final de residuos contaminados (Tierra, Arenas, Aserrín, contaminadas con aceites). Menor a 1000 kg	\$850 kilo
Manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos(Trapos, Estopas, Guantes, Filtros, Material absorbente contaminado con hidrocarburos, geomembranas, etc)	\$3500 kilo
Manejo y disposición final de escombros transportados en volqueta de 14 m3 (no incluye cargue)	\$ 40.000 m3
Manejo y disposición final de residuos orgánicos. Caneca de 55 galones	\$75.000
Manejo, tratamiento y disposición final de residuos contaminados (tierras) , mayor a 1000kg	\$284.000
Manejo y disposición final de aceites usados. Caneca de 55 galones	\$75.000
Manejo y disposición final de canecas vacías	\$5.000 por caneca
Basura y chatarra en general	\$475 por kilo
Transporte de residuos en volqueta acondicionada	\$890.000 viaje

Fuente: Los Autores 2012

3 ASPECTOS TÉCNICOS

3.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA

3.1.1 ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR

Para desarrollar la logística de recolección y disposición final de residuos peligrosos la empresa tendrá establecidos los procedimientos necesarios para realizar el transporte de los residuos generados al momento de realizar las actividades de perforación, así como lo establecido con la normativa nacional vigente.

Esta red de distribución fue diseñada para cumplir con los objetivos propuestos para la cadena de suministro, los cuales comprenden una reducción en los costos de transporte y un menor tiempo de respuestas según las necesidades del cliente. Para el desarrollo de nuestra red de distribución, consideramos los siguientes factores determinantes:

- Tiempo de respuesta: La empresa se compromete a la disminución de los tiempos de respuesta a las solicitudes presentadas por los clientes, entre el momento de la solicitud y el tiempo en el cual se evacúan los residuos peligrosos.

- Variedad de disposición de residuos: Se hace énfasis inicialmente en la disposición de residuos peligrosos (Dotación, estopas, trapos impregnados con hidrocarburo etc.) y posteriormente, se evaluará la viabilidad de realizar la recolección y disposición de residuos reciclables y orgánicos.

- Maquinaria disponible: La empresa establecerá la modalidad de tercerización, para disposiciones finales de residuos que requieran manejo de biorremediación e incineración. Para la recolección de los residuos se contara con vehículos pesados, debidamente sellados, los cuales cumplirán con lo establecidos en el Decreto 1609 del 2002.

- Contacto con el cliente: La empresa permitirá a los clientes realizar las solicitudes de evacuación de manera ágil y eficiente, igualmente cada contacto con el cliente será una experiencia comercial con valor agregado, que permita mantener una relación perdurable en el tiempo. Esta relación se mantendrá mediante un contacto vía mail y vía telefónica.

- Tiempo para llegar al mercado: La empresa establecerá los mecanismos necesarios para tomar una posición fuerte dentro del Departamento del Meta, y acortar distancias con sus competidores.

- Visibilidad del producto: Los procesos comerciales serán de fácil manejo y de seguimiento por parte del cliente desde el momento de generar la solicitud hasta que se realice la disposición final de los residuos peligrosos entregados. Para esto se realiza la entrega de actas de disposición final, junto con el envío de las facturas generadas por el cobro del servicio.

3.2 TAMAÑO O CAPACIDAD DEL PROYECTO

La planificación de la capacidad es fundamental para el éxito a largo plazo de la empresa.

La capacidad excesiva puede ser un problema como la capacidad insuficiente, por lo tanto la investigación realiza la medición de capacidad basada en la cantidad de residuos peligrosos generados en un taladro de perforación y su destino final.

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Tasa de comercialización promedio}}{\text{Capacidad máxima}} \times 100$$

3.3 CAPACIDAD REAL DE OPERACIÓN

Una vez que hemos definido los residuos peligrosos generados, por las actividades de perforación en el departamento del Meta, tenemos que la demanda potencial insatisfecha que limitará el tamaño del centro de distribución y logística se identificó de la siguiente forma:

TABLA 15 DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS POR AÑO

Año	DPI	Incremento	DPI	Incremento
	Optimista Kg	Anual	Pesimista Kg	Anual
2012	541,759			
2013	619,153	14%	568,847	5%

2014	696,548	13%	650,111	5%
2015	758,463	9%	731,375	5%
2016	835,857	10%	796,386	5%

Fuente: Investigación

De acuerdo con la capacidad de generación de residuos en el Departamento del Meta, se tiene estimado que el valor asciende a 619,2 Toneladas año, que equivale a 51,6 Toneladas mes.

Por lo anterior la empresa pretende en su primer año de operaciones servir al 20% del mercado objetivo de la zona, equivalente a 108,4 toneladas año.

3.3.1 LA CAPACIDAD INSTALADA Y LA DISPONIBILIDAD DE CAPITAL

El enfoque de tamaño se identificó con la puesta en marcha de una microempresa cuyas características se definen en la ley 905 de 2004 como aquella organización no superior a diez trabajadores, activos totales excluida la vivienda por valor inferior a quinientos (500) SMMLV. El volumen de disposición de residuos peligrosos en el primer año de operaciones puede llegar aproximadamente a 108.4 toneladas. La empresa iniciará con un capital en efectivo y evaluará la posibilidad de préstamos monetarios a corto, mediano y largo plazo con el fin de ajustarse a la capacidad que requiere la operación del proyecto.

3.3.2 LA CAPACIDAD INSTALADA Y LA TECNOLOGÍA

El espacio para el funcionamiento de la bodega en donde se almacenan temporalmente los residuos peligrosos, requiere la adecuación de un lote en donde se genere el cargue y descargue de los residuos. La tecnología que se implementará se implementará en sistemas de peso y empaque como en los procesos de comunicación necesaria para el seguimiento a las operaciones tanto interna (cliente) como externa (proveedores y demás). También será indispensable contar con vehículos que tengan las condiciones y la tecnología necesaria para el transporte del producto.

3.4 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN / VENTAS

3.4.1 MÓDULO DE LOGÍSTICA

La misión logística de la empresa es planificar y coordinar todas las actividades necesarias para conseguir los niveles deseados de servicio al menor costo posible.

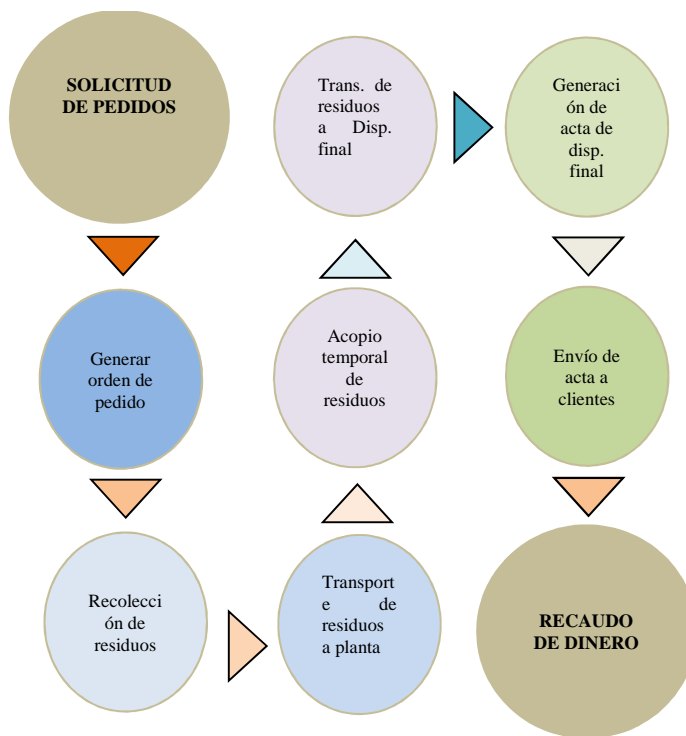
En consecuencia este módulo de logística contempla el enlace entre la disposición final de los residuos y la relación con el cliente. El alcance dado en este módulo de logística abarca toda la organización desde la gestión de la consecución de los productos hasta la entrega del producto en el punto de venta involucrando las áreas financiera, de mercadeo, administrativa y comercial.

Para este propósito, la empresa se ha dado a la tarea de crear un espacio físico determinado de acuerdo con un diseño, especificaciones y necesidades de la empresa por mejorar la centralización ó recibo de los residuos y atender debidamente a los clientes.

3.4.2 DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO:

A continuación se describe el esquema de la red de distribución que llevaremos a cabo, en donde el sistema que emplearemos para recibir las solicitudes de pedidos de nuestros clientes, mediante un sistema que atiende los llamados mediante un mensaje de bienvenida, a continuación lo invita a dejar su pedido, reclamo o comentario, un número telefónico para su posterior utilización, etc., y finaliza con un saludo. Cada mensaje es grabado y guardado para su posterior tratamiento. La plataforma que utilizaremos es VirtualFon®, en donde los mensajes que dejan los clientes podrán ser escuchados desde el teléfono o mediante el computador PC utilizando una interfaz web provista por el sistema.

Gráfica 11 Cadena de suministro

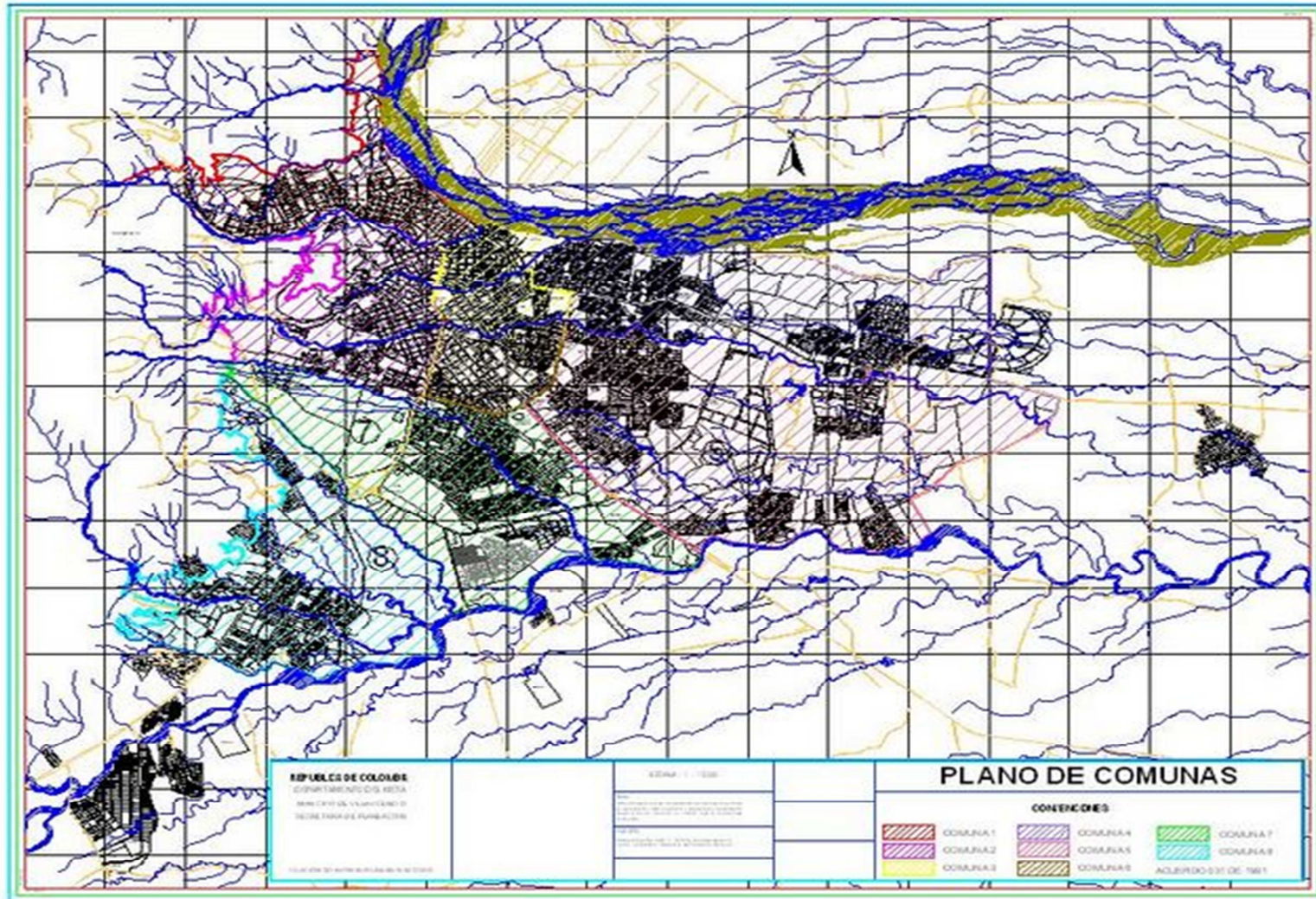


Fuente: Los Autores

3.5 LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA PLANTA

Para el desarrollo de las actividades de la empresa se requiere de recursos de infraestructura y en especial de un espacio físico donde operar y desarrollar la operación logística de distribución ó centro de distribución, por lo que se considera importante dentro de la investigación mencionar algunos aspectos importantes sobre las características de la zona en donde se ubicará la empresa.

✦ LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DEL CENTRO LOGÍSTICO



Fuente: <http://www.alcaldiadevillavicencio.gov.co/ws/?categoria=9&seccion=44>

3.5.1 MACRO LOCALIZACIÓN

Villavicencio Colombia

3.5.2 MICRO LOCALIZACIÓN

Villavicencio es el mayor núcleo poblacional, económico, administrativo y cultural de los llanos orientales, está situada al noroccidente del departamento del Meta, en el pie del monte de la cordillera oriental en la margen izquierda del río Guatiquía, localizado a los 04° 09" 12" de latitud norte y 73° 38" 06" de longitud oeste y a una altura de 467 mts sobre el nivel del mar, es la ciudad más grande de los llanos orientales y la primera fuente comercial y de abastecimiento para la región.

Los límites de Villavicencio son:

Norte	El Calvario y Restrepo
Sur	San Carlos de Guaroa y Acacías
Oriente	Puerto López
Occidente	Acacías y el departamento de Cundinamarca

Fuente: <http://www.alcaldiadevillavicencio.gov.co/ws/?categoria=9&seccion=41>

En el territorio municipal se distinguen dos regiones:

Una montañosa, ubicada al occidente y nororiente del municipio, conformada por el costado de la cordillera oriental;

La otra región una planicie ligeramente inclinada hacia el oriente y nororiente, correspondiente al pie de monte. Bordeada al norte por el río Guatiquía, al sur por el río Guayuriba; por la parte central de esta planicie cruzan los ríos Ocoa y Negro, numerosos caños y corrientes menores.

3.6 INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.6.1 DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO NECESARIO

A pesar de que se inicia con el tamaño de una microempresa el propósito es definir las áreas que se considera debe tener la empresa, se enuncian a continuación:

- Patio de recepción.
- Bodega de recepción
- Sanitarios del área de bodega
- Sanitarios para las oficinas.
- Oficinas administrativas.

En la **Tabla 15**, se encuentran determinadas las áreas de trabajo necesarias.

TABLA 16 ÁREAS DE TRABAJO NECESARIAS

Área	Base de cálculo	Mts ²
Patio de recepción	Área suficiente para que maniobre un camión de 8 toneladas	200
Bodega de recepción	Tamaño de la báscula más espacio de maniobras	50
Área de almacenamiento temporal de residuos	Área suficiente para que maniobre el montacargas y	1400

	para ubicar los residuos de manera temporal	
Sanitarios del área de bodega	Tamaño apropiado normal	20
Sanitarios para las oficinas	Tamaño apropiado normal	5
Oficinas administrativas	Se requiere un área para labores administrativas	100
Área total		1.775m ²

Fuente: Los Autores

3.7 DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DEL PROCESO

Para la ejecución integral y eficiente del proyecto se requiere iniciar una etapa de promoción, en donde se debe hacer un reconocimiento a la zona con el fin de identificar los generadores de residuos.

Esta actividad se tendrá que desarrollar en el Distrito de Apiay, municipios como Castilla, Acacías, Puerto López, Puerto Gaitán y San Martín, de manera paulatina.

3.7.1 CONSOLIDACIÓN DE LA DEMANDA.

A través de un proceso de trabajo de campo, promoción y consecución de clientes y posteriormente a través de una actividad de venta de servicios por medio de Call Center se establecerá la demanda que pueda requerir exactamente la clientela.

3.7.2 RECOLECCIÓN DE RESIDUOS.

Los residuos se recolectan dentro de las instalaciones del cliente y son debidamente transportados (cumpliendo con lo dispuesto el Decreto 1609/2002) hacia las instalaciones de la empresa. Una vez se descargan los residuos, se pesan para efectos de control.

Dentro de nuestra bodega de almacenamiento, los residuos son depositados temporalmente, a la espera para ser dispuestos finalmente por los incineradores autorizados.

3.7.3 DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS.


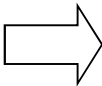



Finalmente, los residuos son llevados a los incineradores licenciados por parte de la Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena (Cormacarena), en donde son dispuestos finalmente por medio del proceso de incineración, para lo cual contamos con los vehículos especializados para el transporte de los residuos incinerables cumpliendo todas las normativas para su transporte.


3.7.4 ENVIÓ DE ACTAS DE DISPOSICIÓN FINAL A LOS CLIENTES

El envío de las actas de disposición final consiste en la elaboración del acta en donde se especifica el origen de los residuos, cantidades, tipo de disposición final y el responsable de la actividad.

La estrategia de la empresa, es la de “colocación hacia adelante” consiste en ubicar la bodega de almacenaje de residuos más cerca de los clientes, agilizar la disposición final de los residuos: mayor rapidez en los tiempos de entrega y una reducción en los costos de transporte.

3.8 DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIONES

Detalles de la actividad	Actividad	Tiempo	Observaciones
Recolección de los residuos		2 a 4 horas	El tiempo está calculado desde el momento en que el camión ingresa a la locación e inicia el cargue de los residuos.
Transporte		4 a 8 horas	Traslado de los residuos hacia la bodega de almacenamiento de acuerdo a la definición de la ruta
Almacenamiento temporal		2 a 4 días	Descargue de los residuos en la bodega de almacenamiento
Pesado		2 horas	Los residuos se deben pesar, para enviar un valor real a nuestros clientes, para que ellos almacenen e reporte en su base de datos.
Transporte a		2 a 4 horas	Traslado de los residuos hacia la

disposición final			bodega de almacenamiento de acuerdo a la definición de la ruta
Envío de Acta de Disposición Final		5 a 10 días	Una vez los residuos se hayan dispuesto en un incinerador autorizado, se realiza el envío del acta de disposición final a nuestros clientes por medio de un mail.

Fuente: Los Autores

3.9 MAQUINARIA Y EQUIPO

3.9.1 BODEGA

La bodega está integrada por:

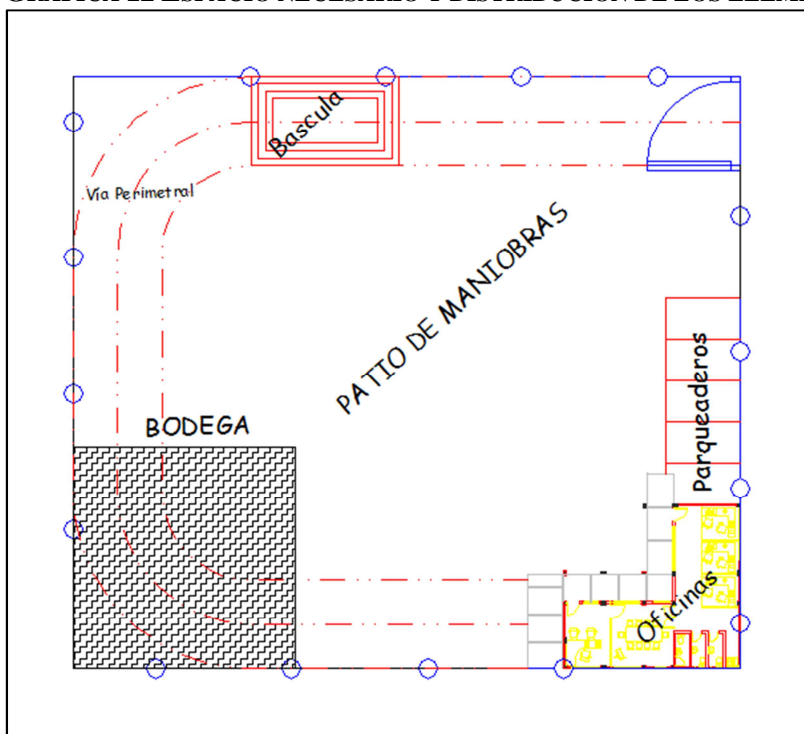
- Lote de terreno de 2000 M2 de su propiedad.
- 6 Bodegas para almacenamiento construidas en material, puertas metálicas y aseguradas con candados y precintos numerados de seguridad; área para lavado de envases
- Zonas para la neutralización/estabilización de sustancias químicas y despresurización de aerosoles.
- Cuarto frío para almacenamiento de Residuos Hospitalarios.
- Oficinas en donde funcionan: Direcciones de bodega, oficina HSE, Vistieres, baños con sus respectivas duchas y Servicio al Cliente y Logística.

3.9.2 EQUIPOS

- Dos molinos y una aglutinadora¹ para pre-destrucción de materiales plásticos impregnados con hidrocarburos o sustancias químicas.
- Equipo para la despresurización de AEROSOLES
- Montacargas con capacidad para 2 Toneladas
- 1 Volqueta
- Una Camioneta con carrocería de estacas.
- Un camión con capacidad para 8 Toneladas.

3.10 DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES

GRÁFICA 12 ESPACIO NECESARIO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS NECESARIOS



¹ La Aglutinadora es utilizada para dar densidad o granular los empaques flexibles como es la bolsa plástica. Está diseñada para procesar cualquier tipo de Poliolefinas como puede ser polipropileno y polietileno de alta o baja densidad.

4 ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS

4.1 MARCO JURÍDICO Y ADMINISTRATIVO

4.1.1 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

4.1.1.1 CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Para realizar un adecuado proceso de contratación de los trabajadores que laborarán dentro de la empresa, es necesario cumplir con los siguientes pasos:

4.1.1.2 RECLUTAMIENTO

Para la búsqueda de los candidatos, se recurrirá al reclutamiento externo, mediante el uso de avisos en la prensa y en agencias de empleo. Es bueno aclarar que por las características del perfil no se requiere contratar a una agencia especializada de selección para los cargos operativos. Caso contrario con la consecución de las personas que se desempeñarán como conductores de los vehículos de carga.

4.1.1.3 SELECCIÓN DE PERSONAL

Esta se puede realizar dependiendo de las características del cargo. Para este caso en específico, realizaremos la convocatoria externa, en donde requeriremos utilizar las siguientes fuentes para la captura de hojas de vida:

Banco de hojas de vida: Hojas de vida entregadas en la bolsa de empleo del SENA.

Anuncio en periódicos.

Referidos y/o recomendados: Hojas de vida de personas conocidas y recomendadas

Recepción de Hojas de Vida: Proceso natural y espontáneo que se puede presentar así no se haya realizado la convocatoria..

4.1.1.4 DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

✦ **GERENTE GENERAL**

Es el responsable de la planeación estratégica para conseguir los fines de la organización, también es el representante legal y el líder administrativo para la toma de decisiones que afecten el rumbo de la empresa. El Gerente General debe aplicar su experiencia y conocimientos para conseguir el adecuado funcionamiento de la organización y es el responsable de generar los ingresos a través de la comercialización de los productos de la empresa.

✦ **CONTADOR**

Se encarga de la revisión de todos los movimientos contables así como la presentación a la gerencia de los estados financieros mensuales.

✦ **CONDUCTORES**

Deben realizar las actividades de recolección de residuos peligrosos, transportarlos a la bodega de acopio y luego transportarlos a los sitios de disposición final autorizados. Adicionalmente debe organizar las rutas y ajustarlas para que se puedan llevar a cabo en el menor tiempo posible.

✦ **PERSONAL QUE REALIZA EL DESCARGUE DE RESIDUOS**

Se encargará de realizar el descargue de los residuos y de acopiarlos en los lugares destinados para ello dentro de la bodega de almacenamiento. Deberá mantener aseada el área de trabajo y de cuantificar los residuos recibidos.

4.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

LA EMPRESA presenta una estructura horizontal (debido a su tamaño de 10 personas), en cuanto a las funciones y roles que desempeña cada uno de los empleados. La empresa que pertenece al sector terciario, según la estructura jurídica se constituye como una sociedad limitada, como es una microempresa la estructura se definió de manera jerárquica, el gerente general tiene la completa autoridad sobre el personal trabajador, con esto se evita la confusión de responsabilidades.

4.3 NORMATIVIDAD JURÍDICA

LA EMPRESA se someterá a las leyes establecidas en Colombia para constituirse legalmente cumpliendo con los requisitos exigidos.

4.4 NORMATIVIDAD AMBIENTAL

Suscrito el 22 de marzo de 1989 por la Conferencia de plenipotenciarios en Basilea, regula el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos, imponiendo obligaciones a los países

signatarios, tales como regular la importación y exportación de desechos peligrosos. Entró en vigor el 5 de mayo de 1992.

Contempla normas, reglas y procedimientos legales para manejar el movimiento y disposición final de residuos peligrosos a niveles nacionales e internacionales.

El Decreto 2676/02 establece la disposición final controlada como el proceso mediante el cual se convierte el residuo en formas definitivas y estables, mediante técnicas seguras.

La Ley 430/98 establece como principio el disponer los residuos con el mínimo impacto ambiental y a la salud humana, tratándolos previamente, así como a sus afluentes, antes de que sean liberados al ambiente.

4.5 NORMATIVIDAD ADMINISTRATIVA

El tipo de sociedad que se constituirá para LA EMPRESA será una sociedad de responsabilidad limitada porque al momento de constituirse de acuerdo a la legislación mercantil colombiana debe contar como mínimo:

4.5.1 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA SOCIEDAD LIMITADA

De acuerdo al Código de comercio Colombiano (Decreto 410 de 1971) en el título V “De la sociedad de responsabilidad limitada” las características principales de este tipo de sociedad son las siguientes:

- a. Mínimo de socios, 2; máximo, 25 (Art. 356 Código de Comercio).
- b. Los socios responden hasta el monto de sus aportes. No obstante, en los estatutos podrá estipularse para todos o algunos de los socios una mayor responsabilidad (artículo 353 del Código de Comercio).²
- c. El capital debe pagarse en su totalidad al momento de constituirse, como también al solemnizarse un aumento (Art. 354 del Código de Comercio).
- d. El capital se divide en cuotas de igual valor. (Artículo 354 del C. de Comercio.).
- e. La cesión de cuotas implica una reforma estatutaria (Art. 354 del C. de Comercio.).
- f. En caso de muerte de uno de sus socios, la sociedad continúa con uno o más herederos, salvo estipulación en contrario (Art. 368 del C. de Comercio.).
- g. La representación de la sociedad está en cabeza de todos los socios, salvo que éstos la deleguen en un tercero (Art. 358 del C. de Comercio).
- h. Es una sociedad en principio de personas, donde en efecto, los socios no desaparecen jurídicamente ante terceros, hecho que permite conocer quienes conforman el capital social.
- i. La sociedad gira bajo una denominación o razón social, seguida de la palabra "Limitada" o de la abreviatura "Ltda." (Artículo 357 del Código de Comercial).

Art. 358.- La representación de la sociedad y la administración de los negocios sociales corresponde a todos y a cada uno de los socios; éstos tendrán además de las atribuciones que señala el artículo 187, las siguientes:

² CODIGO DE COMERCIO

- a. Resolver sobre todo lo relativo a la cesión de cuotas, así como a la admisión de nuevos socios.
- b. Decidir sobre el retiro y exclusión de socios.
- c. Exigir de los socios las prestaciones complementarias o accesorias, si hubiere lugar.
- d. Ordenar las acciones que correspondan contra los administradores, el representante legal, el revisor fiscal o cualquiera otra persona que hubiere incumplido sus obligaciones u ocasionado daños o perjuicios a la sociedad.
- e. Elegir y remover libremente a los funcionarios cuya designación le corresponda. La junta de socios podrá delegar la representación y la administración de la sociedad en un gerente, estableciendo de manera clara y precisa sus atribuciones.

Art. 359.- En la junta de socios cada uno tendrá tantos votos cuantas cuotas posea en la compañía.

Art. 361.- La sociedad llevará un libro de registro de socios, registrado en la Cámara de Comercio, en el que se anotarán el nombre, nacionalidad, domicilio, documento de identificación y número de cuotas que cada uno posea, así como los embargos, gravámenes, y cesiones que se hubieren efectuado, aún por vía de remate.

4.5.2 TÉRMINOS LEGALES

4.5.2.1 PERSONA NATURAL

Las personas naturales, son todos aquellos individuos de la especie humana, cualquiera que sea su edad, sexo, estirpe o condición.

4.5.2.2 PERSONA JURÍDICA:

Las personas jurídicas son un ente capaz de ejercer derechos y contraer obligaciones, de ser representadas judicial y extrajudicialmente para ejercer actividades empresariales.

Dentro de las personas jurídicas se encuentran: con y sin ánimo de lucro.

4.5.3 PASOS PREVIOS PARA LA CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

4.5.3.1 NOMBRE COMERCIAL:

El nombre de la empresa será “**SEDFIR Ltda.**”. (Servicios para la Disposición Final de Residuos Ltda.).

4.5.4 DEFINICIÓN DE MISIÓN, VISIÓN, VALORES Y POLÍTICAS DE LA EMPRESA

4.5.4.1 RAZÓN SOCIAL

SEDFIR Ltda. (Nombre disponible en Cámara de Comercio)

4.5.4.2 MISIÓN

Aportamos a la industria Petrolera, una experiencia de 20 años en el sector y dedicación profesional en la prestación de servicios especiales como transporte y disposición final de residuos peligrosos.

Manejo integral de soluciones ambientales en el área de soporte Ambiental, mostrando un profundo respeto por la conservación y la preservación del medio ambiente.

4.5.4.3 VISIÓN

SEDFIR Ltda., quiere convertirse en 15 años en la Empresa líder en el Área de Soluciones Integrales Ambientales de apoyo a todo tipo de industria o actividad, no solo en Colombia sino en el área Andina. Que sea reconocida como la empresa más creativa e innovadora en la aplicación de su experiencia para la creación de soluciones aplicadas a cada problema o necesidad específica de nuestros clientes.

◆ OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA EMPRESA

Posicionar a nuestra marca como líder en la prestación de servicios ambientales dentro del sector hidrocarburos.

Incorporar nuevas tecnologías en la disposición final de los residuos entregados.

Desarrollar y capacitar a nuestro personal en todas las áreas, potenciando los valores de profesionalismo, calidad y servicio.

Crear asociaciones con las mejores empresas que realicen disposición final de residuos peligrosos del mercado, para proporcionar valor agregado a los servicios que prestamos.

Respetar el medioambiente a través de un desarrollo sostenible en todas las etapas involucradas en proceso de disposición final de residuos peligrosos.

4.6 ANÁLISIS DOFA

Con la elaboración de la matriz, se pretende mencionar los aspectos más significativos relacionados con el ambiente de la organización tales como:

Necesidad del cliente de adquirir servicios de disposición de residuos peligrosos certificados por la autoridad ambiental competente (para el Departamento del Meta es Cormacarena).

Los servicios que se ofrezcan deben manejar precios que marquen diferencia frente a los competidores.

Cumplir con la normatividad nacional y departamental para la disposición final de residuos peligrosos.

A continuación relacionamos los aspectos más importantes y relevantes, así como los aspectos que presentan dificultades, con el fin de analizarlos y poder generar alternativas de mejoramiento del plan de marketing.

4.6.1 FORTALEZAS

La empresa diseñará una página web, en donde se podrá hacer el seguimiento en tiempo real a la destrucción de los Desechos y Residuos.

La empresa tendrá el control a los vehículos y a los conductores, por medio de sistemas de monitoreos satelitales y con la consecución de teléfonos móviles.

La capacidad de almacenamiento estará alrededor de 7 bodegas, las cuales serán construidas en material en concreto, con puertas metálicas y aseguradas con candados y precintos. Estarán divididas según el tipo de residuo peligroso.

Se prestarán asesorías para el manejo, almacenamiento, embalaje y recolección de residuos peligrosos.

Se contará con una báscula electrónica, para asegurar el correcto pesaje de los residuos entregados.

Envío en formato digital y físico de las respectivas actas de disposición final de los residuos peligrosos entregados, que sirvan como soporte para nuestros clientes.

Debilidades.

Lograr el posicionamiento de la empresa (la cual es nueva) dentro del Departamento del Meta y dentro del sector de hidrocarburos.

Aumento en los costos de operación por costos de transporte cliente – bodega de almacenamiento- dispositor final.

Capital de trabajo para desarrollar la operación del negocio.

4.6.2 OPORTUNIDADES

Los residuos peligrosos generados dentro del Departamento del Meta, como producto de la exploración de hidrocarburos.

Ampliar los canales de comercialización en el mediano plazo a otros en donde los volúmenes de disposición son más representativos.

El requerimiento ambiental de realizar un adecuado manejo de los residuos peligrosos, por lo que se puede aprovechar para posicionar fácilmente a la empresa frente a esa demanda existente.

4.6.3 AMENAZAS

Empresas con más experiencia dentro del sector.

El costo de los servicios de transporte.

La monopolización del mercado por empresas que cuentan con incineradores dentro de la región.

El Cambio de cultura de evacuación de residuos y su almacenamiento temporal, logrando más espacio de almacenamiento para el cliente y tiempos cortos de respuesta.

Incremento en los costos por factores asociados al transporte y elementos necesarios para el envío de la facturación.

5 VIABILIDAD FINANCIERA

5.1 CALCULO DE INGRESOS POR LA OPERACIÓN

Para el cálculo de los ingresos se toman los volúmenes obtenidos de la investigación realizada y que se muestran en la Tabla No 13, que al ponerse en el contexto de la operación de la empresa, esto es multiplicarla por el 20% que sería el mercado objetivo, arrojaría como resultado el volumen generado por nuestro mercado objetivo, luego se cruza con la Tabla 15 la cual muestra los precios actuales de la disposición de los diferentes residuos, para obtener los ingresos totales que se puede obtener de la operación de la empresa durante el primer año.

TABLA 17 INGRESOS GENERADOS POR LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

RESIDUOS DE PERFORACIÓN	CANTIDAD Kg	MERCADO OBJETIVO	DISPOSICION FINAL	VALOR DE LA OPERACIÓN
Residuos peligrosos (Dotación, estopas, trapos, Contaminados etc.)	103,366	20,673	\$ 3,500.00	\$ 72,356,200.00
Big bag con residuos sólidos impregnados, bolsa de 1000 Kg	70,000	14,000	\$ 284,000.00	\$ 397,600,000.00
Contaminados (tierra)	2,566	513	\$ 850.00	\$ 436,220.00
Tierra impregnada con HC	361,316	72,263	\$ 850.00	\$ 61,423,720.00
Filtros impregnados con hidrocarburos	4,316	863	\$ 3,500.00	\$ 3,021,200.00
Colillas de soldadura	192	38	\$ 475.00	\$ 18,240.00
TOTAL	541,759	108,352		\$ 534,855,580.00

✦ INGRESOS POR TRANSPORTE

Para el cálculo del transporte se calcularán los viajes necesarios para cargar cada tipo de residuo de acuerdo a su manejo.

TABLA 18 CÁLCULO DEL VALOR DE LOS VIAJES POR AÑO

RESIDUOS DE PERFORACIÓN	MERCADO OBJETIVO	No. DE VIAJES	VALOR
-------------------------	---------------------	---------------	-------

Residuos peligrosos (Dotación, estopas, trapos, Contaminados etc.)	20,673	5	\$ 4,450,000.00
Big bag con residuos sólidos impregnados, bolsa de 1000 Kg	14,000	3	\$ 2,670,000.00
Contaminados (tierra)	513	1	\$ 890,000.00
Tierra impregnada con HC	72,263	15	\$ 13,350,000.00
Filtros impregnados con hidrocarburos	863	1	\$ 890,000.00
Colillas de soldadura	38	1	\$ 890,000.00
TOTAL	108,352	26	\$ 23,140,000.00

El valor total de la operación al primer año es de \$ 557, 995,580.00

A continuación se presenta la proyección de ingresos para los cinco primeros años de operación, la proyección se realizó con la misma tasa de crecimiento hallada para el crecimiento de la actividad petrolera en el departamento del Meta.

TABLA 19 PROYECCIÓN DE INGRESOS

AÑO	2012	2013	2014	2015	2016
NO. DE POZOS A PERFORAR	35	40	45	49	54
PROYECCION DE INGRESOS	\$ 557,995,580	\$ 637,709,087	\$ 717,423,624	\$ 781,194,223	\$ 860,907,731

5.2 COSTOS FIJOS

Son aquellos costos que no cambian con el tiempo ni con el nivel de actividad.

5.2.1 PERSONAL

A continuación se presenta la tabla de salarios para el primer año de operación.

TABLA 20 COSTOS DE PERSONAL PARA EL PRIMER AÑO DE OPERACIÓN

Nómina	Sal. Básico	Sub. Transp.	Salario + Subsidio	Factor Prest.	Prov. Ces. Y Vac	Total Nómina
Operacional						

Operario 1	\$ 566,700.00	\$ 67,800.00	\$ 634,500.00	\$ 293,845.00	\$ 76,504.50	\$ 1,004,849.50
Operario 2	\$ 566,700.00	\$ 67,800.00	\$ 634,500.00	\$ 293,845.00	\$ 76,504.50	\$ 1,004,849.50
Operario 3	\$ 566,700.00	\$ 67,800.00	\$ 634,500.00	\$ 294,684.00	\$ 76,504.50	\$ 1,005,688.50
Conductor 1	\$ 650,000.00	-	\$ 650,000.00	\$ 338,000.00	\$ 87,750.00	\$ 1,075,750.00
Conductor 2	\$ 650,000.00	-	\$ 650,000.00	\$ 338,000.00	\$ 87,750.00	\$ 1,075,750.00
Conductor 3	\$ 650,000.00	-	\$ 650,000.00	\$ 338,000.00	\$ 87,750.00	\$ 1,075,750.00
Total Operacional	\$ 3,650,100.00	\$ 203,400.00	\$ 3,853,500.00	\$ 1,896,374.00	\$ 492,763.50	\$ 6,242,637.50
Total Operacional Anual	\$ 43,801,200.00	\$ 2,440,800.00	\$ 46,242,000.00	\$ 22,756,488.00	\$ 5,913,162.00	\$ 74,911,650.00
Administrativa						
Gerente General	\$ 3,500,000.00		\$ 3,500,000.00	\$ 1,820,000.00	\$ 76,504.50	\$ 3,671,300.00
Contador	\$ 2,000,000.00		\$ 2,000,000.00	\$ 1,040,000.00	\$ 76,504.50	\$ 3,116,504.50
Ingeniero HSE	\$ 1,400,000.00		\$ 1,400,000.00	\$ 728,000.00	\$ 76,504.50	\$ 2,204,504.50
Secretaria	\$ 600,000.00		\$ 600,000.00	\$ 312,000.00	\$ 76,504.50	\$ 988,504.50
Aseadora	\$ 566,700.00	\$ 67,800.00	\$ 634,500.00	\$ 294,684.00	\$ 76,504.50	\$ 1,005,688.50
Total administrativa	\$ 8,066,700.00	\$ 67,800.00	\$ 8,134,500.00	\$ 4,194,684.00	\$ 382,522.50	\$ 10,986,502.00
Total administrativa Anual	\$ 96,800,400.00	\$ 813,600.00	\$ 97,614,000.00	\$ 50,336,208.00	\$ 4,590,270.00	\$ 131,838,024.00
Total Nómina Mensual	\$ 11,716,800.00	\$ 271,200.00	\$ 11,988,000.00	\$ 6,091,058.00	\$ 875,286.00	\$ 17,229,139.50
Total Nómina Anual	\$ 140,601,600.00	\$ 3,254,400.00	\$ 143,856,000.00	\$ 73,092,696.00	\$ 10,503,432.00	\$ 206,749,674.00

En la siguiente tabla se hace la presentación del valor de los salarios en los años considerados con una tasa supuesta de inflación.

TABLA 21 PROYECCIÓN DEL VALOR DE LOS SALARIOS EN EL PERIODO CONSIDERADO

AÑO	2012	2013	2014	2015	2016
VALOR DE LA NOMINA					
	206,749,674.00	216,053,409.33	224,263,438.88	232,112,659.25	239,540,264.34
PROYECCION POR AÑO		4.5%	3.8%	3.5%	3.2%

5.2.2 EQUIPOS Y MAQUINARIA

TABLA 22 COSTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

Costos Equipos e inmuebles			
Equipo	Cantidad	Costo unitario	Costo total

Volqueta 5 ton	1	115,000,000.00	c
Camión Estacas 3 ton	1	85,000,000.00	85,000,000.00
Camioneta estacas 1.5 ton	1	45,000,000.00	45,000,000.00
Aglutinadora	1	12,000,000.00	12,000,000.00
Molino (2)	2	11,000,000.00	22,000,000.00
Montacargas	1	52,500,000.00	52,500,000.00
Computadores	2	2,250,000.00	4,500,000.00
Muebles y enseres			2,000,000.00
Total			338,000,000.00

5.2.3 GASTOS ADMINISTRATIVOS

Son los gastos en los que se incurre, y que se pueden asumir fijos durante el tiempo que dure la empresa.

TABLA 23 GASTOS ADMINISTRATIVOS

Item	Costo Mensual	Costo Anual
Arrendamiento instalaciones	\$ 3,000,000.00	\$ 36,000,000.00
Servicio de Agua	\$ 150,000.00	\$ 1,800,000.00
Servicio de Electricidad	\$ 80,000.00	\$ 960,000.00
Servicio Telefono	\$ 600,000.00	\$ 7,200,000.00
Papeleria	\$ 100,000.00	\$ 1,200,000.00
Gastos Varios	\$ 100,000.00	\$ 1,200,000.00
Combustibles	\$ 2,500,000.00	\$ 30,000,000.00
TOTAL		\$ 78,360,000.00

Teniendo en cuenta que los gastos administrativos tienen una variación similar a la tasa de inflación son los datos en que fueron incrementados los salarios se aumentan los Gastos Administrativos.

TABLA 24 PROYECCIÓN DE LOS GASTOS ADMINISTRATIVOS

AÑO	2012	2013	2014	2015	2016

GASTOS					
ADMINISTRATIVOS	78,360,000.00	81,886,200.00	84,997,875.60	87,972,801.25	90,787,930.89
PROYECCION POR AÑO		4.5%	3.8%	3.5%	3.2%

5.2.4 PRÉSTAMO A BANCOS

Como solución de financiamiento se contempla la posibilidad de tomar un crédito con las condiciones que se muestran en la tabla siguiente, los inversores principales del proyecto tienen \$101, 400,000.00 (cien millones, un mil cuatrocientos de pesos), como capital inicial, así como también se cuenta con los computadores y los enseres necesarios para iniciar la compañía.

TABLA 25 CONDICIONES DEL CRÉDITO

Valor del Proyecto	\$ 338,000,000.00
\$ Inversores	\$ 107,900,000.00
Financiacion	70%
Credito	\$ 236,600,000.00
n anos	5
n meses	60
I mensual	1.22%
Cuota Fija Mensual	\$5,578,301.62
Cuota / millon	23,576.93
Valor anual del credito	\$ 338,000,000.00

5.3 BALANCE DE INSTALACIÓN

ACTIVOS		PASIVOS	
CORRIENTE		CORRIENTE	
CAJA - BANCOS	101,400,000.00	CUENTAS POR PAGAR	
CUENTAS POR COBRAR	-	IMPUESTOS POR PAGAR	-
INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS	-	TOTAL PASIVO CORRIENTE	-
INVENTARIO DE PDTO TERMINADO	-	PASIVO LARGO PLAZO	
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	101,400,000.00	OBLIG. FINANCIERAS	236,600,000.00
GASTOS PREOPERATIVOS	-		
ACTIVO FIJO		TOTAL PASIVO LARGO PLAZO	236,600,000.00
TERRENOS	-	TOTAL PASIVO	236,600,000.00
COMPUTADORES	4,500,000.00	PATRIMONIO	
EDIFICIOS	-	CAPITAL	107,900,000.00
VEHICULOS	202,600,000.00	UTILIDAD DEL PERIODO	-
MAQUINARIA Y EQUIPO	34,000,000.00	UTILIDAD ACUMULADA	
MUEBLES Y ENSERES	2,000,000.00	TOTAL PATRIMONIO	107,900,000.00
TOTAL ACTIVO FIJO	243,100,000.00	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	344,500,000.00
TOTAL ACTIVO	344,500,000.00		

5.4 ESTADO DE RESULTADOS

ESTADO DE RESULTADOS	2012	2013	2014	2015	2016
INGRESOS(Ys)	\$ 557,995,580.00	\$ 637,709,087.15	\$ 717,423,624.26	\$ 781,194,223.99	\$ 860,907,731.14
COSTOS TOTALES (CT)	\$ 78,360,000.00	\$ 81,886,200.00	\$ 84,997,875.60	\$ 87,972,801.25	\$ 90,787,930.89
RESULTADO OPERACIONAL(UO)	\$ 351,245,906.00	\$ 421,655,677.82	\$ 493,160,185.38	\$ 549,081,564.74	\$ 621,367,466.79
GASTOS ADM (GA)	\$ 206,749,674.00	216,053,409.33	224,263,438.88	232,112,659.25	239,540,264.34
GASTOS VTAS(GV)	\$ -				
UTILIDAD ANTES DE INTERES E IMP(UAII)(RF)	\$ 144,496,232.00	\$ 205,602,268.49	\$ 268,896,746.50	\$ 316,968,905.50	\$ 381,827,202.45
GASTOS FINANCIEROS(GF)	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS(UAD)(RF)	\$ 124,876,612.60	\$ 185,982,649.09	\$ 249,277,127.10	\$ 297,349,286.10	\$ 362,207,583.05
IMPUESTOS(I)(RF O V)	\$ 43,706,814.41	\$ 65,093,927.18	\$ 87,246,994.48	\$ 104,072,250.13	\$ 126,772,654.07
UTILIDAD NETA (RN)(RF O V)	\$ 81,169,798.19	\$ 120,888,721.91	\$ 162,030,132.61	\$ 193,277,035.96	\$ 235,434,928.99
MARGEN NETO(MN) (RN/YS)*100	14.55%	18.96%	22.59%	24.74%	27.35%

5.5 FLUJO DE CAJA

	2012	2013	2014	2015	2016
INGRESOS					
SALDO INICIAL	\$ 101,400,000.00	\$ 310,959,472.19	\$ 566,015,403.43	\$ 867,311,099.33	\$ 1,204,727,993.29
VENTAS	\$ 557,995,580.00	\$ 637,709,087.15	\$ 717,423,624.26	\$ 781,194,223.99	\$ 860,907,731.14
REC. CARTERA DEL MES ANT.					
INGRESOS NO OPERACIONALES					
TOTAL INGRESOS	\$ 659,395,580.00	\$ 948,668,559.34	\$ 1,283,439,027.69	\$ 1,648,505,323.31	\$ 2,065,635,724.43
EGRESOS					
MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 206,749,674.00	\$ 216,053,409.33	\$ 224,263,438.88	\$ 232,112,659.25	\$ 239,540,264.34
COSTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 78,360,000.00	\$ 81,886,200.00	\$ 84,997,875.60	\$ 87,972,801.25	\$ 90,787,930.89
IMPUESTOS	\$ 43,706,814.41	\$ 65,093,927.18	\$ 87,246,994.48	\$ 104,072,250.13	\$ 126,772,654.07
AMORTIZACIÓN PRESTAMO	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40
EGRESOS NO OPERACIONALES					
TOTAL EGRESOS	\$ 348,436,107.81	\$ 382,653,155.91	\$ 416,127,928.37	\$ 443,777,330.02	\$ 476,720,468.69
SALDO FLUJO DE EFECTIVO	\$ 310,959,472.19	\$ 566,015,403.43	\$ 867,311,099.33	\$ 1,204,727,993.29	\$ 1,588,915,255.73

5.6 BALANCE GENERAL

ACTIVOS	INSTALACIÓN	2012	2013	2014	2015	2016
CORRIENTE						
CAJA - BANCOS	\$ 101,400,000.00	\$ 101,400,000.00	\$ 310,959,472.19	\$ 566,015,403.43	\$ 867,311,099.33	\$ 1,204,727,993.29
CUENTAS POR COBRAR	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
INVENTARIO DE PDTO TERMINADO	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	\$ 101,400,000.00	\$ 101,400,000.00	\$ 310,959,472.19	\$ 566,015,403.43	\$ 867,311,099.33	\$ 1,204,727,993.29
GASTOS PREOPERATIVOS	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
ACTIVO FIJO						
TERRENOS	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
COMPUTADORES	\$ 4,500,000.00	\$ 4,500,000.00	\$ 3,000,000.00	\$ 1,500,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00
- DEP ACUM. COMP.	\$ 0.00	\$ 1,500,000.00	\$ 1,500,000.00	\$ 1,500,000.00	\$ 0.00	\$ 0.00
EDIFICIOS	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
-DEP. ACUM. EDIF.	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
VEHICULOS	\$ 202,600,000.00	\$ 202,600,000.00	\$ 162,080,000.00	\$ 121,560,000.00	\$ 81,040,000.00	\$ 40,520,000.00
- DEP ACUM. VEHIC.	\$ 0.00	\$ 40,520,000.00	\$ 40,520,000.00	\$ 40,520,000.00	\$ 40,520,000.00	\$ 40,520,000.00
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 34,000,000.00	\$ 34,000,000.00	\$ 30,600,000.00	\$ 27,200,000.00	\$ 23,800,000.00	\$ 20,400,000.00
- DEP ACUM. M. Y EQ.	\$ 0.00	\$ 3,400,000.00	\$ 3,400,000.00	\$ 3,400,000.00	\$ 3,400,000.00	\$ 3,400,000.00
MUEBLES Y ENSERES	\$ 2,000,000.00	\$ 2,000,000.00	\$ 1,600,000.00	\$ 1,200,000.00	\$ 800,000.00	\$ 400,000.00
-DEP. ACUM. M. Y ENS.	\$ 0.00	\$ 400,000.00	\$ 400,000.00	\$ 400,000.00	\$ 400,000.00	\$ 400,000.00
TOTAL ACTIVO FIJO	\$ 243,100,000.00	\$ 197,280,000.00	\$ 151,460,000.00	\$ 105,640,000.00	\$ 61,320,000.00	\$ 17,000,000.00
TOTAL ACTIVO	\$ 344,500,000.00	\$ 298,680,000.00	\$ 462,419,472.19	\$ 671,655,403.43	\$ 928,631,099.33	\$ 1,221,727,993.29
PASIVOS						
CORRIENTE						
CUENTAS POR PAGAR	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
IMPUESTOS POR PAGAR	\$ 0.00	\$ 43,706,814.41	\$ 65,093,927.18	\$ 87,246,994.48	\$ 104,072,250.13	\$ 126,772,654.07

ACTIVOS	INSTALACIÓN	2012	2013	2014	2015	2016
TOTAL PASIVO CORRIENTE	\$ 0.00	\$ 43,706,814.41	\$ 65,093,927.18	\$ 87,246,994.48	\$ 104,072,250.13	\$ 126,772,654.07
PASIVO LARGO PLAZO						
OBLIG. FINANCIERAS	\$ 236,600,000.00	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40
TOTAL PASIVO LARGO PLAZO	\$ 236,600,000.00	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40	\$ 19,619,619.40
TOTAL PASIVO	\$ 236,600,000.00	\$ 63,326,433.81	\$ 84,713,546.58	\$ 106,866,613.88	\$ 123,691,869.53	\$ 146,392,273.47
PATRIMONIO						
CAPITAL	\$ 107,900,000.00	\$ 107,900,000.00	\$ 107,900,000.00	\$ 107,900,000.00	\$ 107,900,000.00	\$ 107,900,000.00
UTILIDAD DEL PERIODO	\$ 0.00	\$ 81,169,798.19	\$ 120,888,721.91	\$ 162,030,132.61	\$ 193,277,035.96	\$ 235,434,928.99
UTILIDAD ACUMULADA	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 81,169,798.19	\$ 202,058,520.10	\$ 364,088,652.71	\$ 557,365,688.68
TOTAL PATRIMONIO	\$ 107,900,000.00	\$ 189,069,798.19	\$ 309,958,520.10	\$ 471,988,652.71	\$ 665,265,688.68	\$ 900,700,617.66
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	\$ 344,500,000.00	\$ 298,680,000.00	\$ 462,419,472.19	\$ 671,655,403.43	\$ 928,631,099.33	\$ 1,221,727,993.29
DIFERENCIA		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

5.7 INDICADORES DE RENTABILIDAD

Tomando el valor de la inversión inicial y comparando los saldos de efectivo del flujo de caja se obtiene la serie para poder calcular la TIR y el VPN, el cual fue descontado a la tasa a la que se adquirió el préstamo.

Inversion Inicial	(\$ 344,500,000.00)
2012	\$ 310,959,472.19
2013	\$ 566,015,403.43
2014	\$ 867,311,099.33
2015	\$ 1,204,727,993.29
2016	\$ 1,588,915,255.73

TIR 141%

Costo de Oportunidad del dinero	7.12%
VPN, Valor de los flujos descontados a la tasa de oportunidad	\$ 3,530,684,193.56

Desde el punto de vista financiero, la alternativa de creación de la empresa SEDFIR Ltda. parece muy atractiva dado que sus indicadores son muy buenos, dando una rentabilidad muy alta y permitiendo beneficios por encima de los que se pueden encontrar en el mercado.

6 RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

6.1 RECOMENDACIONES

Las empresas deben realizar una oportuna transmisión al IDEAM de los datos de los residuos generados por año, por cada una de las actividades ejecutadas.

Capacitar permanentemente al personal encargado de la administración y seguimiento del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos en el manejo adecuado de esta herramienta, de manera que se aprovechen convenientemente todas sus utilidades.

Las corporaciones autónomas regionales, deben tener información actualizada y consolidada de los generadores de residuos o desechos peligrosos de sus jurisdicciones y que sea de fácil acceso para que pueda ser aprovechada para hallar tendencias.

Motivar a los generadores de residuos para que el Registro de Generadores de Residuos Peligrosos no sea un trámite ambiental más que debe cumplir, sino que se convierta en un instrumento de apoyo para alcanzar una gestión integral adecuada de los residuos peligrosos que generan.

6.2 CONCLUSIONES

- La creación de la empresa SEDFIR Ltda. desde el punto de vista financiero se ve como una alternativa con muy buenos resultados.
- Los supuestos mencionados en este trabajo son académicos y pretenden mostrar la cara de una industria que debido al auge de la industria petrolera puede ser muy atractiva incluso en la prestación de servicios.
- Se evaluó la situación actual en cuanto al manejo, almacenamiento y disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generan en las diferentes operaciones que se realizan dentro de un taladro de perforación en el Departamento del Meta.
- De acuerdo a los residuos peligrosos generados y a las cantidades, se determinó a través del cálculo, que las empresas objeto de estudio se catalogan como de medias móviles, la empresa objeto de este estudio se catalogó como pequeño generador, lo que traduce en generación de residuos ó desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 100 kg/mes.
- Obtener la información necesaria para la creación de una empresa que realice el manejo integral de los residuos generados como producto del tratamiento de los fluidos de perforación en los campos ubicados en el Departamento del Meta.
- Mediante la elaboración del estudio de mercado, identificamos las ofertas y demandas del sector, por lo que la empresa se encuentra en capacidad de

ofrecer sus servicios relacionados en cuanto al manejo integral de los residuos peligrosos generados.

- Se dieron a conocer las cantidades de los residuos peligrosos generados en los pozos ubicados en el Departamento del Meta, obteniendo que el residuo que más se genera es la tierra impregnada con hidrocarburo y en una menor proporción las colillas de soldadura.
- En la zona existen empresas certificadas que se encuentran realizando la disposición final de los residuos peligrosos generados por las actividades de perforación, pero los costos altos en el transporte hacen que las empresas realicen evacuaciones en periodos de tiempo largos, por lo que el almacenamiento de los residuos en un centro de acopio, hace que los servicios de SEDFIR Ltda puedan ser preferidos por las empresas perforadoras, reduciendo costos en transporte.

7 BIBLIOGRAFÍA

Guía para selección de tecnologías de manejo integral de residuos sólidos, Ministerio de Medio Ambiente, 2002

Decreto 4741 del 30 de Diciembre de 2005, Lineamientos para la elaboración de los planes de gestión integral d residuos o desechos peligrosos a cargo de generadores.

Profesor Mario Opazo Gutiérrez, material como apoyo a conferencia de clase. 2005

Administración de Proyectos, Cuarta Edición, Gray Clifford; Larson Erik. Mc Graw Hill

Administración Estratégica y Política de Negocios, Conceptos y Casos, Wheelen Tomas; Hunger David. Pretince Hall.

Cadena Productiva de los Hidrocarburos, Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), 2008

Curso Básico de Perforación Weatherford

<http://www.prosarc.com/home.html>

<http://greenworldthink.blogspot.com/2012/07/gestion-de-residuos-peligrosos.html>