

**DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CAMPO
GUANDO DE LA EMPRESA PETROBRAS COLOMBIA LIMITED
(MELGAR - TOLIMA)**

NANCY GOMEZ GALLO

**INFORME DE PRÁCTICA EMPRESARIAL PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO AMBIENTAL**

DIRECTORA:

**SANDRA FORERO
INGENIERA QUIMICA**

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL**

TABLA DE CONTENIDO

Introduccion	- 1 -
Justificación	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Antecedentes	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Temática	- 5 -
Problemática	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Objetivos	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1. Marco Teorico	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.1 Conceptos Fundamentales	- 7 -
1.1.1 Definición Residuo Sólido	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.1.2 Usos	- 7-
1.1.2.1 Residuo Sólido Aprovechable	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.1.2.2 Residuo Sólido no Aprovechable	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.1.3. Clasificacion de los Residuos	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.1.3.1 Residuo Peligroso	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.1.3.2 Residuo Sólido Comercial	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

1.1.3.3	Residuo Sólido Institucional	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.1.3.4	Residuo Sólido con Características Especiales	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.2	Manejo Sanitario	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.2.1	Separación en la Fuente	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.2.2	Almacenamiento	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.2.3	Recolección	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.2.4	Transporte	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.2.5	Aprovechamiento	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.2.6	Disposición Final de Residuos	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.2.7	Receptor del Residuo	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.3.	Manejo de Recipientes Separados e Identificados	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.3.1	Código de Colores Estandarizado	- 10 -
1.4	Marco Legal	- 12 -
2.	Manejo actual de los residuos institucionales, industriales y especiales en el Campo Guando	- 14 -
2.1	Almacenamiento en el Campo Guando	- 14 -

2.2 Residuos Incinerables	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.3 Residuos Orgánicos	- 16 -
2.4 Chatarra	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.3 Propuesta del código de colores para la separación en la fuente de los residuos sólidos en el Campo Guando	- 17 -
3. Metodología	Error! Bookmark not defined.
4. Resultados	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4.1 Método de Cuarteo	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4.1.1 Caracterización de residuos en la Empresa Varisur	- 20 -
4.1.2 Caracterización de residuos en la Empresa Corriente Alterna	- 23 -
4.1.3 Caracterización de residuos en la Empresa ACI Proyectos	- 25 -
4.2 Lista de Chequeo	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5. Conclusiones	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6. Recomendaciones	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
7. Bibliografía	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

LISTA DE TABLAS Y GRAFICOS

Tabla 1. Clasificación de los residuos, color de recipientes y rótulos respectivos	- 11 -
Tabla 2. Resultados método de cuarteo Varisur (cuadrante #1) BOOKMARK NOT DEFINED.	ERROR!
Tabla 3. Resultados método de cuarteo Varisur (cuadrante # 4) BOOKMARK NOT DEFINED.	ERROR!
Tabla 4. Resultados método de cuarteo Corriente Alterna (cuadrante # 1) BOOKMARK NOT DEFINED.	ERROR!
Tabla 5. Resultados método de cuarteo Corriente Alterna (cuadrante #4) BOOKMARK NOT DEFINED.	ERROR!
Tabla 6. Resultados método de cuarteo ACI proyectos (cuadrante #1) BOOKMARK NOT DEFINED.	ERROR!
Tabla 7. Resultados método de cuarteo ACI proyectos (cuadrante # 4) BOOKMARK NOT DEFINED.	ERROR!
Grafico 1. Varisur (cuadrante # 1)	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Grafico 2. Varisur (cuadrante # 4)	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Grafico 3. Corriente Alterna (cuadrante # 1)	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
Grafico 4. Corriente Alterna (cuadrante # 4)	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Grafico 5. ACI proyectos (cuadrante # 1) ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Grafico 6. ACI proyectos (cuadrante # 4) - 27 -

LISTA DE FOTOS

Fotografía 1 Separación en la fuente ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fotografía 2 Centro de acopio ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fotografía 3 Bolsas verdes, Residuos no contaminados ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fotografía 4 Bolsas rojas, residuos incinerables ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fotografía 5 Almacenamiento de chatarra ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fotografía 6 Almacenamiento de chatarra ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fotografía 7 Método de cuarteo ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fotografía 8 Cuadrantes - método de cuarteo ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

Fotografía 9 Método de cuarteo - 39 -

Diagrama 1 Metodología Error!
Bookmark not defined.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A Formato de Entrevista	- 40 -
ANEXO B Folleto Educativo sobre la importancia del manejo de los residuos sólidos	- 41 -
ANEXO C Esquema Campo Guando	- 42 -
ANEXO D Propuesta del código de colores para la separación en la fuente de los residuos sólidos en el campo Guando	- 43 -
ANEXO E Listas de Chequeo	- 44 -

INTRODUCCIÓN

Toda actividad produce un determinado residuo, desde el punto de vista de la industria de hidrocarburos y en especial la compañía **PETROBRAS COLOMBIA LIMITED**, genera residuos domésticos, especiales e industriales. La compañía como medida de mejoramiento continuo y en cumplimiento con una de sus políticas ambientales y de seguridad hacia el medio ambiente se preocupa por el manejo adecuado de los residuos generados por ella y en especial en el Campo Guando.

El manejo inadecuado de los residuos sólidos puede producir daños considerables en el medio ambiente y puede afectar adversamente la reputación y la imagen de la empresa. Todas las etapas que encierra la gestión integral de residuos (manipulación, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición final) se producen en cada una de las etapas (explotación, perforación, producción, construcción de instalaciones, montajes, etc.) comprende todas las fases hasta su disposición final de los residuos cubre la identificación, separación y registro de la calidad, composición y/o naturaleza y el destino de los residuos peligrosos, industriales y domésticos e incluye la minimización de residuos, medidas para su recuperación, tratamiento y disposición.

La gestión de los residuos sólidos comprende la suma de todas las medidas para prevención y reducción, así como la disposición ordenada y ecológicamente compatible de residuos sólidos de todo tipo, es decir, tanto de residuos urbanos peligrosos como industriales.

Con lo anterior se determinan las oportunidades que permitirán mejorar y asegurar un manejo adecuado de los residuos que se generan en la compañía y con esto brindar condiciones de vida más favorables para los empleados.

JUSTIFICACIÓN

La actividad desarrollada en los campos de explotación y producción del petróleo establece la necesidad de optimizar los procesos productivos y promover la disminución de la cantidad de residuos generados en la fuente, realizando el máximo aprovechamiento con la valorización de los residuos producidos, tratar los restantes para reducir tanto su volumen como sus características ofensivas al medio ambiente y construir sitios de disposición final controlados.

La fracción aprovechable de los residuos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos generados en el campo, se disponen en sitios inadecuados, generando problemas ambientales sobre el recurso hídrico, el suelo, el aire y el paisaje perdiendo su valor económico, ya sea porque quedan abandonados definitivamente en estos sitios o porque cuando son recuperados para reintegrarlos al ciclo productivo ya han perdido un alto porcentaje de su valor real, por haber estado mezclados y contaminados con los demás residuos, debido a que no se ejerce la separación en la fuente.

Por lo anterior, es fundamental para lograr la viabilidad en el aprovechamiento y valorización de materiales recuperables, que se diseñe e implemente en la empresa, una gestión de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos y de los aprovechables y no aprovechables. Buscando que las descripciones de manejo propuestas se vean reflejados en el mejoramiento ambiental y de la calidad de vida de la comunidad.

ANTECEDENTES

Petrobras Colombia Limited actúa en el mercado de energía en Colombia concentrándose en la exploración y producción de petróleo y gas. Inició sus actividades en el país en 1972, bajo la forma de sucursal de Braspetro, con la adquisición de algunas concesiones de la empresa Tennecol. En enero de 2000, fue descubierto el campo de Guando en el bloque Boquerón, que ya se encuentra en fase de producción. El campo Guando se localiza en jurisdicción de los municipios de Icononzo y Melgar, en el departamento del Tolima. Para el desarrollo del campo, la mayoría de las localidades (Islas de Pozos) se trabajan como multipozos donde se perforan mínimo cuatro pozos por locación, se hará un arreglo de tubería en las islas de pozos para tener un múltiple de pruebas y líneas de producción general que recibirán el crudo de todas las islas de pozos. Se espera una producción por pozo entre 800 a 1000 barriles diarios. (Estudio de impacto ambiental Campo Guando. Junio de 2000)

En el manejo de los residuos sólidos de los contratistas del campo Guando de la empresa Petrobras Colombia Limited, se están empleando las bolsas rojas para los residuos contaminados de hidrocarburos (trapos, guantes, estopas contaminados con grasas y aceites), verdes para los residuos no contaminados como, papel, icopor, vidrio, cartón, plástico y las negras para los residuos orgánicos (residuos de comida antes y después de la preparación). Al hacer esta clasificación cada contratista lleva las bolsas al centro de acopio de la empresa Petrobras a su almacenamiento temporal, los residuos orgánicos y los depositados en bolsas verdes son manejados por la empresa Hydros ubicada en el municipio de Melgar, y los residuos contaminados son manejados por la empresa Elinte, ubicada en Bogota la cual se encarga de su incineración.

TEMÁTICA

Manejo integral de los residuos sólidos en el campo Guando dentro de la empresa Petrobras, en la separación en la fuente y la disposición final de los residuos.

PROBLEMÁTICA

La problemática ambiental que se está presentando en la empresa está manifestada a través del inadecuado manejo que dan los contratistas a los residuos sólidos que se generan dentro del campo Guando; debido a la ausencia de la clasificación de los residuos sólidos en la fuente lo cual está contradiciendo las políticas de la empresa para la conservación del medio ambiente.

OBJETIVOS

GENERAL

Realizar un diagnóstico del manejo de los residuos sólidos basados en la identificación de los residuos de cada contratista y su disposición final en el campo Guando (departamento del Tolima) dentro de la empresa Petrobras Colombia Limited.

ESPECIFICOS

- × Identificar los residuos sólidos por medio del método del cuarteo, para conocer los diferentes residuos que se generan por los contratistas de la empresa.

- × Dar a conocer las características de los residuos generados en el campo Guando y la disposición final que se le da por parte de cada uno de los contratistas, a su vez plantear opciones para su adecuada disposición final por medio de una lista de chequeo.

- × Elaborar un folleto para informar a cada uno de los contratistas de la empresa el manejo adecuado de los residuos sólidos, destacando la importancia de la separación en la fuente.

1. MARCO TEORICO

1.1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES.

1.1.1 DEFINICIÓN RESIDUO SÓLIDO

Con este término se denomina a cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que se abandona, bota o rechaza después de haber sido consumido o usado en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios e instituciones de salud.

1.1.2 Usos

Los residuos se pueden clasificar de acuerdo a su uso, pueden ser aprovechables y no aprovechables.

1.1.2.1 Residuo Sólido Aprovechable: Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

1.1.2.2 Residuo Sólido no Aprovechable: Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo.

Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición¹.

¹ Decreto No 1713 de 6 de Agosto de 2002. Prestación del Servicio Público de Aseo. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

1.1.3 CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS

1.1.3.1 Residuo Peligroso: Se denomina residuo peligroso, aquel que por sus características infecciosas, combustibles, inflamables, explosivas, radioactivas, volátiles, corrosivas, reactivas o tóxicas pueda causar daño a la salud humana o al medio ambiente. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

1.1.3.2 Residuo sólido comercial: Se entiende por residuo sólido comercial aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

1.1.3.3 Residuo sólido institucional: Se entiende por residuo sólido institucional aquel que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros.

1.1.3.4 Residuo sólido con características especiales: Se entiende por residuo sólido con características especiales los objetos o elementos que por su tamaño, volumen o peso requieran un manejo especial, como lo son los inodoros, las estibas provenientes de carga, los objetos metálicos que ocupan gran volumen (tubos, vallas publicitarias, entre otros)².

² Decreto No 1713 de 6 de Agosto de 2002. Prestación del Servicio Público de Aseo. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

1.2 MANEJO SANITARIO.

1.2.1 Separación en la Fuente: Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación. (Fotografía 1)

1.2.2 Almacenamiento: Es la acción del usuario de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final.

1.2.3 Recolección: La interacción de la generación y el almacenamiento con la recolección se da en dos aspectos: en la separación de los residuos en la fuente y en la frecuencia de recolección de estos.

Existe la posibilidad que la recolección selectiva se coordine con las organizaciones de recicladores. La frecuencia de la recolección afecta el tamaño y el tipo de recipiente adecuado para el almacenamiento. Se da la posibilidad de decidir sobre la forma de hacer la recolección.

1.2.4 Transporte: El transporte de los residuos ocurre desde el punto de recolección hasta el punto de descarga, que puede ser una estación de recuperación de materiales, una estación de transferencia, un incinerador, un relleno sanitario, o una combinación de los anteriores.

La estación de transferencia es un lugar en donde los vehículos utilizados para la recolección entregan los residuos a vehículos mas apropiados para transportar los residuos al sitio de descarga.

1.2.5 Aprovechamiento: Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

1.2.6 Disposición Final de Residuos: Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

1.2.7 Receptor del Residuo: Persona grupo o instalación, donde se reciben los residuos, bien sea para almacenamiento temporal, tratamiento, manejo, o disposición final. Puede ser una dependencia dentro de un mismo campo, otro campo de Petrobras, otro distrito de Petrobras o las instalaciones de una compañía con licencia ambiental para este fin³.

1.3. MANEJO DE RECIPIENTES SEPARADOS E IDENTIFICADOS





1.3.1 Código de Colores Estandarizado

En las áreas de un establecimiento generador se deben instalar recipientes para el depósito inicial de residuos. Algunos recipientes son desechables y otros reutilizables, todos deben estar perfectamente identificados y marcados, del color correspondiente a la clase de residuos que se va a depositar en ellos⁴.

³ Decreto No 1713 de 6 de Agosto de 2002. Prestación del Servicio Público de Aseo. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

⁴ Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios y Similares en Colombia. Manual de Procedimientos. MMA.2002

Tabla 1. Clasificación de los residuos, color de recipientes y Rótulos respectivos

Clase de residuo	Contenido básico	Color	Etiqueta
NO PELIGROSOS Biodegradables	Hojas y tallos de los árboles, grama, barrido del prado, resto de alimentos no contaminados.	 Verde	Rotular con: NO PELIGROSO BIODEGRADABLES
NO PELIGROSOS Reciclables Plástico	Bolsas de plástico, vajilla, garrafas, recipientes de polipropileno, bolsas de suero y polietileno sin contaminar y que no provengan de pacientes con medidas de aislamiento.	 Gris	Rotular con:  RECICLABLE PLÁSTICO
NO PELIGROSOS Reciclables Vidrio	Toda clase de vidrio.	 Gris	Rotular con:  RECICLABLE VIDRIO
NO PELIGROSOS Reciclables Cartón y similares	Cartón, papel, plegadiza, archivo y periódico.	 Gris	Rotular con:  RECICLABLE CARTÓN PAPEL
QUÍMICOS	Resto de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos.	 Rojo	 RIESGO QUÍMICO
QUÍMICOS METALES PESADOS	Objetos, elementos o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: plomo, cromo, cadmio, antimonio, bario, níquel, estaño, vanadio, zinc, mercurio.	 Rojo	Rotular:  METALES PESADOS [Nombre del metal contenido] RIESGO QUÍMICO

Fuente: Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios y Similares en Colombia. Manual de Procedimientos. MMA. 2002

1.4 MARCO LEGAL.

- × **Decreto 2676 /2000 (diciembre 22):** Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Ministerio de Protección Social. Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares. Este decreto tiene por objeto reglamentar ambiental y sanitariamente, la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas.

- × **Decreto 2676 /2000, Artículo 13 numeral 1:** Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Ministerio de Protección Social. Los residuos no peligrosos, sean estos biodegradables, reciclables, inertes u ordinarios podrán ser llevados a relleno sanitario, o destinados al desarrollo de actividades de reciclaje o compostaje.

- × **Decreto 2676 /2000, Artículo 13 numeral 2.1:** Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Ministerio de Protección Social. Los residuos hospitalarios y similares peligrosos infecciosos deben desactivarse y luego ser incinerados en plantas para este fin, o en plantas productoras de cemento, que posean los permisos ambientales correspondientes y reúnan las características determinadas por el Ministerio de Medio Ambiente o usar métodos de desactivación que garanticen la desinfección de los residuos para su posterior disposición en rellenos sanitarios, siempre y cuando se cumpla con los estándares máximos de microorganismos establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente y Salud.

× **Decreto 2676 /2000, Artículo 13 numeral 2.2:** Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Ministerio de Protección Social. Los residuos químicos tales como: fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados, citotóxicos, reactivos deben ser incinerados en una planta incineradora o de producción de cemento que posea las características técnicas determinadas por el Ministerio del Medio Ambiente y las Autorizaciones Ambientales pertinentes, a excepción de los mercuriales y demás metales pesados, los cuales deben ser reciclados y dispuestos en rellenos sanitarios cumpliendo los procedimientos que para el efecto establezcan los Ministerios del medio ambiente y salud.

2. MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS INSTITUCIONALES, INDUSTRIALES Y ESPECIALES EN EL CAMPO GUANDO.

Actualmente el campo Guando cumple con diferentes alternativas que permiten realizar un manejo de los residuos sólidos dentro de las cuales se encuentran áreas determinadas para el almacenamiento temporal antes de efectuar la disposición final de los mismos.

En cada uno de los casos (islas, zona administrativa y campamentos) se cuenta con sitios definidos para el almacenamiento, previo a su traslado se depositan en el centro de acopio de la empresa para luego ser enviado a la disposición final a que haya lugar. Aunque no cumplen con todas las características que exige la norma 2676 de 2000 emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y el Ministerio de Protección Social, donde se estipula el diseño y condiciones de los centros de almacenamiento.

2.1 Almacenamiento en el Campo Guando. Para el almacenamiento de los residuos sólidos incinerables (trapos, guantes estopas contaminados con grasas y aceites), se cuenta con una caseta de almacenamiento, provista de piso de concreto, cubierta en estructura metálica y techo de zinc y puerta de acceso. Este sitio sirve para acopio temporal de dichos residuos, mientras son evacuados para su disposición final, lo cual se realiza de manera periódica con una frecuencia de 2 veces por semana. Estos residuos se mantienen en dichos sitios en bolsas rojas y en algunos casos como medida complementaria dependiendo del tipo de material, no se utilizan canecas para evitar su escurrimiento. (Fotografía 2)

Para las basuras no contaminadas (papel, cartón, icopor, etc.), se empacan en bolsas verdes y almacenan previo pesaje (por políticas de la empresa estos datos no pueden ser publicados) en las zonas dispuestas para estos residuos en el centro de acopio temporal. (Fotografía 3)

2.2 Residuos Incinerables. Para esta categoría se consideran los residuos de madera, textiles, guantes y estopas, entre otros, que contengan restos de aceite e hidrocarburos como estado contaminado. La eliminación mediante incineración de estos residuos es una de las mejores herramientas para el manejo de dichos residuos, ya que disminuye el volumen original hasta en un 95%.

La incineración de residuos es regulada por las autoridades ambientales competentes, conforme las normas legales (Decreto 2676 de 2000). Teniendo en cuenta las regulaciones de normatividad ambiental vigente y la dificultad que de ellas se deriva para contar con equipos de incineración en las instalaciones, se verificaron las empresas que cerca al área de influencia prestan el servicio y cumplen con los requerimientos aplicables, respondiendo ante las autoridades competentes por el manejo, monitoreo y demás obligaciones aplicables (Elinte S.A.). El material se selecciona en los pozos, se empaqueta debidamente en bolsas rojas, pero no son rotulados, se pesa y se almacena en el centro de acopio de la empresa. (Fotografía 4)

El contratista se encarga de transportar en un vehículo especial cerrado tipo termo-king y que cumple con los requerimientos respectivos para garantizar el traslado seguro de los materiales incinerables hasta las instalaciones de planta. La compañía dentro de su programa de auditorías y seguimiento a empresas contratistas contempla la verificación periódica del manejo y tratamiento de dichos residuos. Posteriormente la empresa encargada del servicio debe suministrar las constancias de disposición final de las cenizas resultantes.

2.3 Residuos Orgánicos. Principalmente generados en actividades del casino y mantenimiento de zonas verdes, para el primer caso los sobrantes de alimentos pueden ser entregados para crianza de animales, lo cual es muy común en la zona. Sin embargo para las entregas se debe registrar acta con volúmenes que evidencien lo entregado. Los otros residuos como son cáscaras y sobrantes de preparación de alimentos que no puedan ser entregados como lavaza se pueden entregar para su disposición final con lo que recoge la empresa Hydros Melgar, y la que posteriormente es trasladada al relleno sanitario ubicado en el municipio de Melgar.

En el caso de mantenimiento de jardines, el material de poda se debe recoger en bolsas negras y trasladarlos al centro de acopio temporal de la empresa para posteriormente ser depositados en el relleno sanitario. (Fotografía 3)

2.4 Chatarra. Todos los materiales ferrosos que no hagan parte de los activos reutilizables por la operación, deben ser trasladados al patio de la chatarra. Previamente se reciben dichos residuos se comercializan según procedimiento definido para tal fin. Este proceso permite disminuir notablemente la acumulación de chatarra en las instalaciones por los procesos de montaje y modificaciones en estaciones. Es importante que dichos materiales antes de ser trasladados al patio sean descontaminados ya que deben ir libres de cualquier residuo (lodo, químico, aceite, etc.) (Fotografía 5 - 6)

2.3 PROPUESTA DEL CODIGO DE COLORES PARA LA SEPARACION EN LA FUENTE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CAMPO GUANDO

Esta propuesta esta basada en la comparación del código de colores del Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y desarrollo Territorial, norma técnica GTC 24 y el código de colores que se maneja actualmente en el Campo Guando.

Con base a los códigos anteriormente mencionados se plantea una nueva clasificación mas adecuada para el tipo de residuos que se generan en el campo, mostrando de una forma clara y detallada el uso de las bolsas y sus respectivos colores para que los contratistas tengan un buen manejo de la separación en la fuente para obtener una buena disposición final de los residuos. Anexo D

3. METODOLOGÍA

- × Recopilación de la información existente para estar al tanto del tema (legislación Colombiana con respecto al tema, procesos de manejo y patrones establecidos por la compañía Petrobras Colombia Limite.

- × Recopilación de información en el Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, de los estudios realizados para el manejo adecuado residuos sólidos

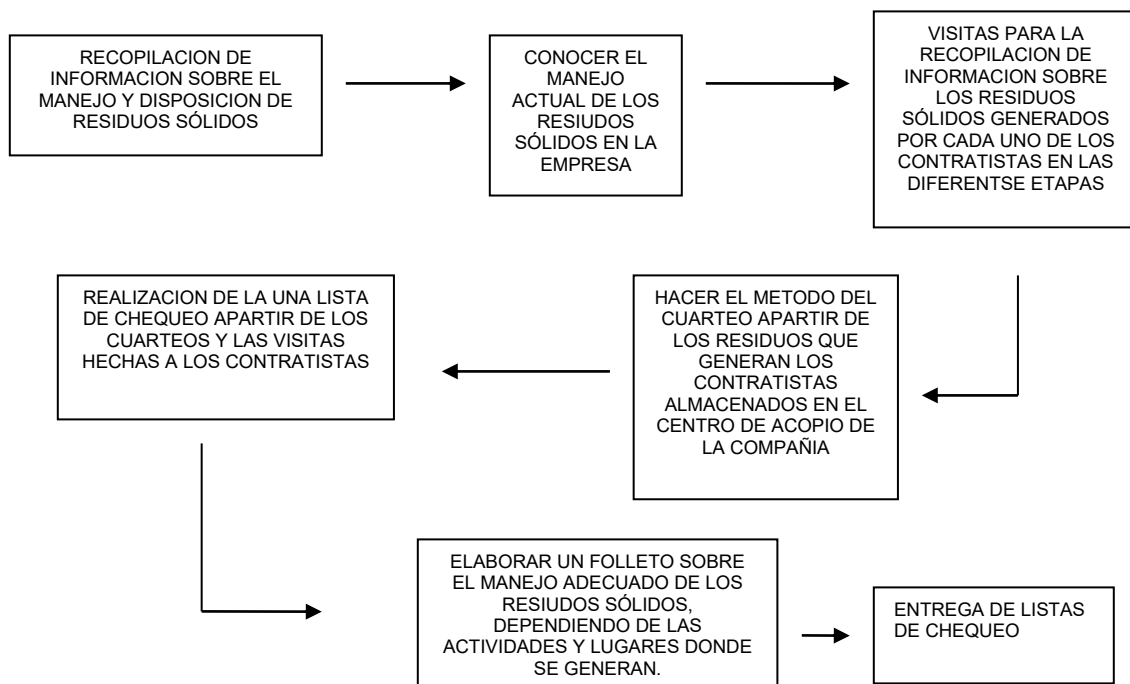
- × Visita a cada una de las instalaciones de los diferentes tipos de operaciones que se realizan en Campo Guando: perforación y work over (clausura y mantenimiento de los equipos), mantenimiento, proyectos, actividades de bodega, áreas administrativas, casino, producción, salud ocupacional, obras civiles.

- × Realización de cuarteos para cada uno de los contratistas que opera en los diferentes procesos que realiza la compañía. Con el cuarteo se conocerán todos los residuos que genera dicho contratista, la tasa de generación, cual es el mayor generador, frecuencia de producción y características de los residuos.

- × A partir de la información recopilada de cada uno de los cuarteos y en las visitas a las instalaciones, se realizará una lista de chequeo que incluirá las características generales de cada uno de los residuos generados.

- × Realización de un folleto basado en el manejo adecuado de los residuos sólidos para informar a los contratistas y personal de la empresa, la adecuada separación en la fuente que debe implementarse.
- × Entrega de las listas de chequeo a la empresa Petrobras Colombia Limited donde por medio de la información recopilada, se muestran propuestas para el manejo y disposición final de los diferentes residuos que se generan en la empresa.

DIAGRAMA 1. METODOLOGIA



4. RESULTADOS

4.1 Método de Cuarteo.

Se realizaron inspecciones a cada uno de los campamentos e islas de trabajo donde había actividad; las empresas visitadas fueron, **Varisur**, la cual se dedica al completamiento de la perforación (en la isla 2 – isla 9), **ACI proyectos**, dedicada a la construcción y mantenimiento de las zonas de operación y **Corriente Alterna**, que es la encargada del cableado de la zona activa, para saber el sitio donde se hace la disposición temporal de los residuos generados por los contratistas y así ubicar los puntos para realizar el cuarteo. (Fotografía 7)

Después de ubicar los puntos de recolección, y saber su disposición temporal que se hace en la caseta de acopio, se prosiguió a recoger los residuos de cada una de las empresas para así completar los kilogramos necesarios para realizar el método del cuarteo. El sitio escogido para realizar el método fue un compartimiento del centro de acopio, una pequeña zona con piso de concreto; allí se prosiguió a desocupar las bolsas recogidas y realizar la homogenización de los residuos, después se esparcieron de tal manera que se formara un cuadrado de aproximadamente 2 m² y luego se dividió en 4 partes mas o menos iguales. (Fotografía 8 - 9)

4.1.1.1 Caracterización de residuos en la Empresa Varisur.

Residuos recogidos: 150 Kg.

Residuos separados para la realización del cuarteo: 70 Kg.

Se escogieron los cuadrantes 1 y 4 para realizar la separación de los residuos y calcular su peso.

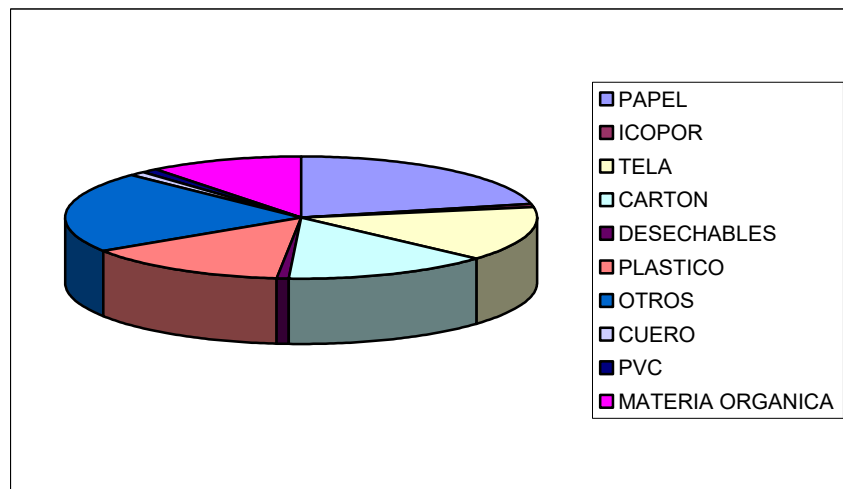
Fecha que se realizo: 10 – 11 de Marzo de 2005

**TABLA 2. Resultados Método de Cuarteo
Varisur (cuadrante #1)**

VARISUR (cuadrante # 1)

RESIDUOS	KILOGRAMOS	PORCENTAJE
PAPEL	3	21.39
ICOPOR	0.125	0.89
TELA	2	14.26
CARTON	2	14.26
DESECHABLES	0.125	0.89
PLASTICO	2	14.26
OTROS	3	21.39
CUERO	0.125	0.89
PVC	0.15	1.06
MATERIA ORGANICA	1.15	10.69
TOTAL	14.025	99.98

GRAFICO 1: VARISUR (cuadrante # 1)

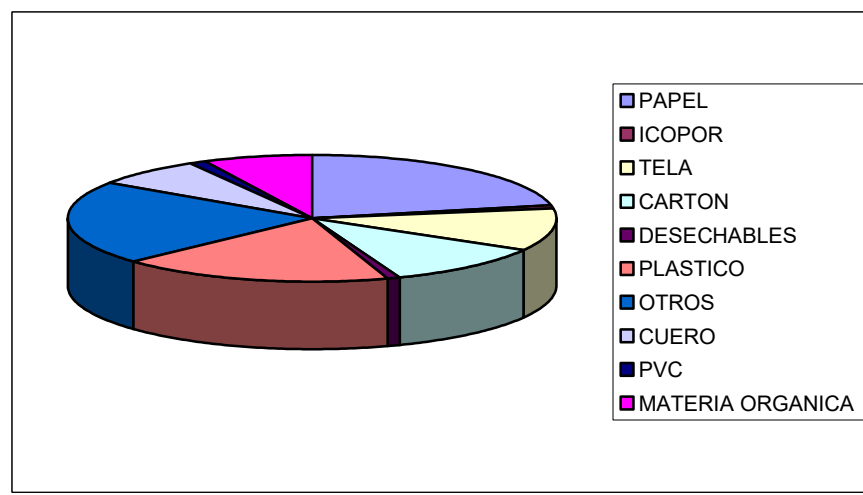


**TABLA 3. Resultados Método de Cuarteo
Varisur (cuadrante # 4)**

VARISUR (cuadrante # 4)

RESIDUOS	KILOGRAMOS	PORCENTAJE
PAPEL	3	21.58
ICOPOR	0.125	0.89
TELA	1.5	10.79
CARTON	1.5	10.79
DESECHABLES	0.125	0.89
PLASTICO	2.5	17.98
OTROS	3	21.58
CUERO	1	7.19
PVC	0.15	1.07
MATERIA ORGANICA	1	7.19
TOTAL	13.9	99.95

GAFRICO 2: VARISUR (Cuadrante # 4)



4.1.2 Caracterización de residuos en la Empresa Corriente Alterna:

Residuos recogidos: 106 Kg.

Residuos separados para la realización del cuarteo: 50 Kg.

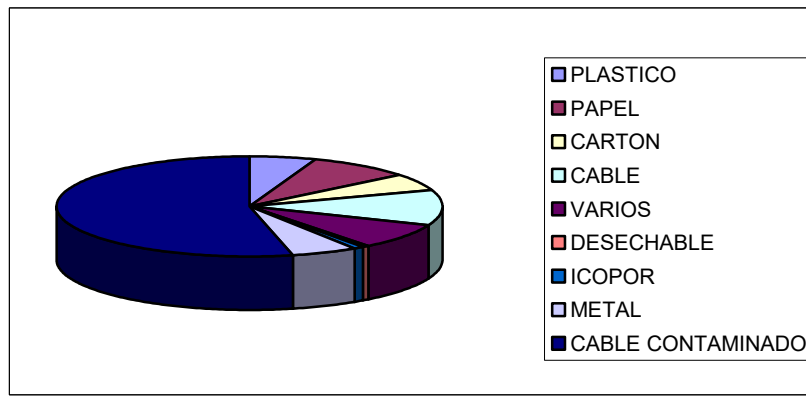
Se escogieron los cuadrantes 1 y 4 para realizar la separación de los residuos y calcular su peso.

Fecha en que realizo: 13-14 de Marzo de 2005

**TABLA 4. Resultados Método de Cuarteo
Corriente Alterna (cuadrante # 1)**

CORRIENTE ALTERNA (cuadrante # 1)		
RESIDUOS	KILOGRAMOS	PORCENTAJE
PLASTICO	1	5.63
PAPEL	1.5	8.45
CARTON	1	5.63
CABLE	2	11.26
VARIOS	1.5	8.45
DESECHABLE	0.125	0.70
ICOPOR	0.125	0.70
METAL	1	5.63
CABLE CONTAMINADO	9.5	53.52
TOTAL	17.75	99.97

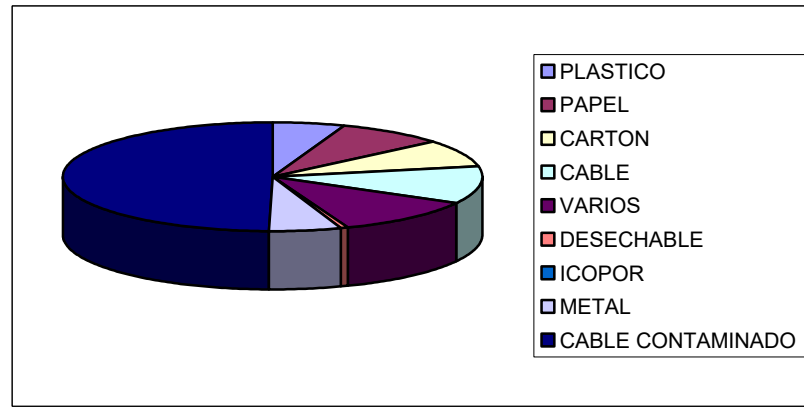
GAFRICO 3: CORRIENTE ALTERNA (cuadrante #1)



**TABLA 5. Resultados Método de Cuarteo
Corriente Alterna (cuadrante #4)**

CORRIENTE ALTERNA (cuadrante # 4)		
RESIDUOS	KILOGRAMOS	PORCENTAJE
PLASTICO	1	5.51
PAPEL	1.5	8.27
CARTON	1.5	8.27
CABLE	2	11.03
VARIOS	2	11.03
DESECHABLE	0.125	0.68
ICOPOR	0	0
METAL	1	5.51
CABLE CONTAMINADO	9	49.65
TOTAL	18.125	99.95

GAFRICA 4: CORRIENTE ALTERNA (cuadrante #4)



4.1.3 Caracterización de residuos en la Empresa ACI Proyectos:

Residuos recogidos: 100 Kg.

Residuos separados para la realización del cuarteo: 50 Kg.

Se escogieron los cuadrantes 1 y 4 para realizar la separación de los residuos y calcular su peso.

Fecha en que realizo: 17 – 18 de Marzo

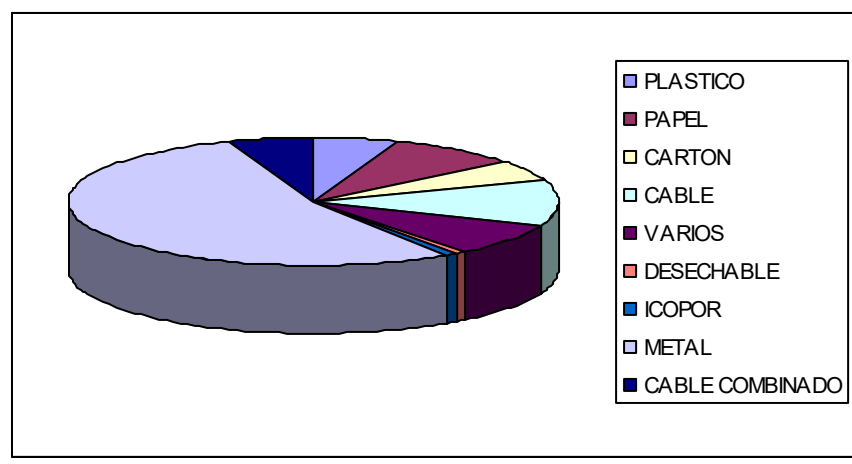
TABLA 6. Resultados Método de Cuarteo

ACI Proyectos (cuadrante #1)

ACI PROYECTOS (cuadrante # 1)

RESIDUOS	KILOGRAMOS	PORCENTAJE
PLASTICO	1	5.63
PAPEL	1.5	8.45
CARTON	1	5.63
CABLE	2	11.26
VARIOS	1.5	8.45
DESECHABLE	0.125	0.70
ICOPOR	0.125	0.70
METAL	9.5	53.52
CABLE COMBINADO	1	5.63
TOTAL	17.75	99.97

GRAFICA 5: ACI PROYECTOS (cuadrante # 1)

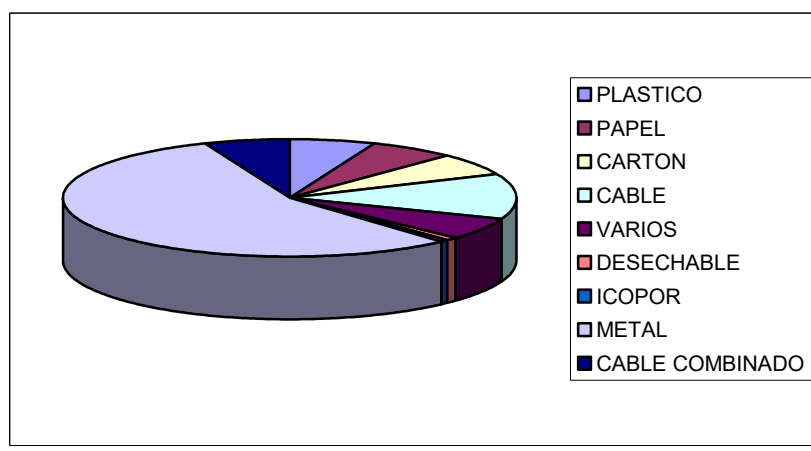


**TABLA 7. Resultados Método de Cuarteo
ACI Proyectos (cuadrante # 4)**

ACI PROYECTOS (cuadrante # 4)

RESIDUOS	KILOGRAMOS	PORCENTAJE
PLASTICO	1	6.15
PAPEL	1	6.15
CARTON	1	6.15
CABLE	2	12.30
VARIOS	1	6.15
DESECHABLE	0.125	0.76
ICOPOR	0.125	0.76
METAL	9	55.38
CABLE COMBINADO	1	6.15
TOTAL	16.25	99.95

GRAFICO 6: ACI PROYECTOS (cuadrante # 4)



Al realizarse el método del cuarteo se pudo observar la variedad de residuos que se pueden generar en la empresa, entre los que se encontraron principalmente, papel, plástico, icopor y otros (residuos muy pequeños de cada uno de los residuos generados)

Aquellos residuos que se generan en gran proporción se identifican dependiendo de la empresa contratista, Varisur genera gran cantidad de papel comparado con los otros residuos con un porcentaje de 21.39% en el primer cuadrante y 21.58% en el segundo cuadrante, ya que hay una gran actividad de oficina, lo que menos genera es icopor y deséchale con un porcentaje de 0.89% en los dos cuadrantes.

La empresa Corriente Alterna, por la actividad a la que se dedica el residuo que mas genera es el cable combinado con un porcentaje de 53.52%, en el primer cuadrante y 49.65% en el segundo cuadrante, el residuo que menos genera es el icopor y desechable con un porcentaje de 0.70% en el primer cuadrante y 0.68% en el segundo cuadrante.

ACI Proyectos genera principalmente metal, con un porcentaje en el primer cuadrante de 53.52% y en el segundo cuadrante 55.38%, y lo que se genera en menor cantidad es el icopor y el desechable con un porcentaje de 0.70% en el primer cuadrante y 0.76% en el segundo cuadrante.

En las tres empresas en las que realizó el cuarteo se identificó que los residuos que menos se generan son el icopor y el desechable, esto es debido a que ellos al consumir alimentos lo hacen en el pueblo por sus turnos de trabajo, respecto a los desechable su cantidad de generación no es lata ya que en el dispensador de agua del sitio de trabajo existe solo un vaso para la bebida de todos los trabajadores.

4.2 Lista de Chequeo.

El desarrollo de estas listas se realizó por medio de visitas a los contratistas a quienes se les hizo una entrevista donde dieron a conocer la información de cada

uno de los residuos sólidos, peligrosos y químicos que generan en sus puntos de trabajo.

Esta información contenía las características propias, su disposición temporal y final, la tasa de generación, y el manejo que se les da a los residuos en cada empresa contratista. A cada residuo se le definió un nivel de riesgo, y la disposición final adecuada, basados en el marco legal. Esta información se presenta detalladamente en el Anexo E

En la realización de esta lista de chequeo, se encontraron varios inconvenientes respecto a la disposición final de los residuos manejados. Los contratistas de la empresa no le están dando un manejo adecuado y no siempre la disposición final es la correcta, en algunos casos no existen registros de dicha disposición, como lo son los de cartuchos, lámparas fluorescentes, protectores de rosca, etc. Los registros de las cenizas resultantes de la incineración y los desechos (orgánicos, contaminados y no contaminados) llevados al centro de acopio, se encuentran archivados en forma confidencial en la empresa, por esta razón, no se pueden incluir en el trabajo.

La entrevista se realizó con un formato adecuado especialmente para el desarrollo de estas listas, al efectuarla varios de los contratistas no manejaban muy bien la información de cada residuo, esto se presentó especialmente en los residuos químicos, cartuchos, lámparas fluorescentes y llantas principalmente. (Anexo A)

Lo anterior se dio por la falta de interés en el manejo de estos desechos por parte de los trabajadores, ya que en la empresa no aplican correctamente lo impuesto para el manejo adecuado de los residuos.

5. CONCLUSIONES

- × La realización del método del cuarteo se baso en verificar el contenido de las bolsas para comprobar si la separación en la fuente es la adecuada ya que no

se pudo elaborar un análisis cuantitativo por la variación de generación de los residuos debido a las actividades dentro del campo.

- × Los contratistas y el personal de la empresa no están capacitados en el manejo del código de colores debido al mal uso de la información suministrada a la empresa, por lo cual se presenta la inadecuada separación en la fuente dentro de los diferentes puntos de trabajo.
- × No se pudo realizar cuarteo de otros contratistas, como casino, Hs Ltda., Independence, debido a una tasa de generación muy baja y en algunos casos no se generaban residuos, ya que se disminuyeron las actividades dentro del campo porque no se presentan las mismas durante los diferentes periodos del año.
- × Los datos de cuantificación de algunos residuos que aparecen en las listas de chequeo fueron suministrados por los registros que tiene la empresa, no se pudieron anexar ya que Petrobras no permite sacar dichos registros de los archivos internos.
- × Se creo un código de colores, para obtener un adecuado manejo de las bolsas en la separación en la fuente por parte de los contratistas y trabajadores de la empresa.
- × Se realizó una lista de chequeo, donde basados en la información de cada uno de los contratistas sobre los residuos que se generan en el campo, se definieron sus propias características, origen, la tasa de generación, el manejo, la

disposición que se le debe de dar. Se definieron sus niveles de riesgo, disposición final con base a las aplicaciones técnicas y marco legal.

- × Se elaboro un folleto, como herramienta, para la educación de cada una de las empresas contratistas que operan en el campo y el personal propio de Petrobras Colombia Limited. (Anexo B)

- × La recolección de los residuos se realiza con una frecuencia de una vez por semana para los residuos incinerables, y dos veces por semana para los residuos no contaminados y los orgánicos. La zona de recolección de los residuos es el acopio temporal, localizado en el campamento de ACI (contratista). Este se encuentra dividido en compartimientos en los cuales se almacenan los residuos de acuerdo a sus características y condiciones.

6. RECOMENDACIONES

- × Antes de poner en ejecución cualquier práctica nueva de manejo y disposición de residuos, se deben revisar los procesos de generación de estos residuos con

el fin de identificar las opciones para reducir o eliminar la generación de los mismos.

- × El plan de manejo de los residuos se debe revisar cada vez que se haga un cambio en las actividades del campo ya que los residuos varían dependiendo la operación que se este realizando en el momento.

- × A la llegada de un nuevo contratista se deberá entregar el folleto sobre el manejo adecuado de residuos sólidos y brindar su respectiva capacitación la cual debe estar acorde con los residuos generados en las actividades que se estén desarrollando dentro del campo.

7. BIBLIOGRAFIA

- × Decreto 2676 del 22 de Diciembre de 2000. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Ministerio de Protección Social.

- × Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios y Similares en Colombia. Manual de procedimientos. MMA. 2002.

- × Proyectos de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS). Guía Práctica de Formulación. MMA. 2002

- × Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; Vigil, S. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Volumen I. McGraw Hill/ Interamericana de España, S.A 1994.

Fotografía 1
Separación en la Fuente



Fotografía 2
Centro de Acopio



Fotografía 3
Bolsas Verdes
Residuos no contaminados



Fotografía 4
Bolsas Rojas
Residuos incinerables



Fotografía 5
Almacenamiento de chatarra



Fotografía 6
Almacenamiento de chatarra



Fotografía 7
Método de Cuarteo



Fotografía 8
Cuadrantes - Método de Cuarteo



Fotografía 9
Método de Cuarteo



ANEXO A
FORMATO ENTREVISTA

ANEXO B
FOLLETO EDUCATIVO SOBRE LA IMPORTANCIA DEL MANEJO DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS

ANEXO C
ESQUEMA DEL CAMPO GUANDO

ANEXO D
PROPUESTA DEL CODIGO DE COLORES PARA LA SEPARACION EN LA
FUENTE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CAMPO GUANDO

ANEXO E
LISTA DE CHEQUEO