

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TEMA:

**GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE WORKOVER Y WIRELINE EN
DYGOIL CÍA. LTDA. DE COCA Y SHUSHUFINDI.**

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL

AUTORA:

BÉLGICA NOEMÍ RUÍZ CHÁVEZ

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. MAGDALENA BARRENO AYALA

PUYO- PASTAZA- ECUADOR

2014

PRESENTACIÓN DEL TEMA

**“GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE WORKOVER Y WIRELINE EN DYGOIL CÍA.
LTDA. DE COCA Y SHUSHUFINDI”.**

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Ing. Ricardo Abril.

Dra. Angélica Tasambay

Ing. Billy Coronel

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a **ti mi Dios** por haberme dado la vida, en especial por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad porque hiciste realidad este sueño anhelado, además por haberme heredado el tesoro más valioso que puede darse a un hijo "sus padres".

Agradezco infinitamente a mis padres **Carlos Alejandro Ruiz Silva y Vilma Imelda Chávez Valle** por el apoyo incondicional en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida, sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A mis hermanos por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar, **Omar Lenin y Jany Dalay** por llenar mi vida de alegrías y amor cuando más lo he necesitado.

A mi hijito adorado **Keywer Jared Zurita Ruiz** por hacerme sentir latir mi corazón tan fuerte. ¡Por ser simplemente lo mejor que me ha pasado en la vida! me faltan palabras para expresar lo que siento, lo que soy y lo que quiero llegar a ser por él.

A la **Universidad Estatal Amazónica** por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi directora de tesis, **Dra. Magdalena Barreno Ayala** por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

A la **Empresa de Consultoría y Servicios Petroleros Dygoil. Cía. Ltda.** por abrir sus puertas para poder aplicar los conocimientos obtenidos, muchas gracias por el apoyo y ayuda en mi camino... hacia delante y, especialmente, hacia arriba, en especial agradecer al Ing. Cesar Guerra, Ing. Christian Guzmán Ing. Eduardo Mejía y los supervisores QHES, los ingenieros Diego, Anthonella Darío, Gabriela y Elizabeth y al bioquímico Jhon Román e igual forma a cada uno de los superintendentes y coordinadores, y a todo el personal que labora en esta prestigiosa empresa, la misma que me ha brindado una excelente atención en todo el tiempo.

Agradecer de una manera especial a mis padrinos **Alcides Cárdenas y Marlene Olmedo** por haberme apoyado de una manera especial para lograr este sueño más anhelado.

A igual forma agradecer a todos mis compañeros de carrera por la paciencia que me han hecho llegar de una manera u otra.

DEDICATORIA

Mi trabajo de tesis está dedicado primero a mi **Dios** por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor, **a mis padres** por haberme apoyado en todo momento con ejemplos de perseverancia, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante, pero más que nada, por su amor.

En especial a mi hijito adorado **Jaredsito**, él ha sido la parte fundamental e importante de mi vida, por él me he impulsado para seguir adelante y cumplir con éxitos este sueño anhelado y no por miedo a fallar, voy a dejar de intentarlo en conseguir nuevas metas, venciendo cualquier obstáculo que se me presente.

RESPONSABILIDAD

Yo, **BÉLGICA NOEMÍ RUÍZ CHÁVEZ** con cédula de identidad N° 060304775-4 soy responsable del contenido de la presente tesis de grado, manifiesto que el tema es inédito y de mi propia autoría, la revisión bibliográfica se encuentran con su respectiva cita y asiento bibliográfico, la información complementaria se encuentra incluida en anexos, es todo lo que puedo decir en honor a la verdad.

.....
BÉLGICA NOEMÍ RUÍZ CHÁVEZ

CERTIFICACIÓN

Certifica que el presente trabajo fue desarrollado por la Sta. **BÉLGICA NOEMÍ RUÍZ CHÁVEZ**, egresada de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica bajo mi supervisión.

**DRA. MAGDALENA BARRENO A.
DIRECTORA DE TESIS**

Índice General

| | |
|--|-----|
| AGRADECIMIENTOS..... | iii |
| DEDICATORIA | v |
| RESPONSABILIDAD | vi |
| CERTIFICACIÓN..... | vii |
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| 1.1. Introducción | 1 |
| 1.2. OBJETIVOS | 3 |
| 1.2.1. Objetivo General..... | 3 |
| 1.2.2. Objetivos Específicos..... | 3 |
| 1.3. HIPÓTESIS | 3 |
| 1.3.1. Hipótesis General | 3 |
| 1.3.2. Hipótesis Específicas..... | 3 |
| CAPITULO II | 5 |
| REVISIÓN DE LITERATURA | 5 |
| 1. Marco legal | 5 |
| 1.1. Constitución de la República del Ecuador..... | 5 |
| 1.2. Ley de gestión ambiental | 6 |
| 1.3. Ley de prevención y control de la contaminación ambiental | 7 |
| 1.4. Texto unificado de legislación ambiental secundaria, (TULAS)..... | 7 |
| 1.5. Acuerdo ministerial N°26..... | 8 |
| 1.6. Decreto ministerial No. 1215 (RAHOE) | 9 |
| 1.7. Definición de términos técnicos..... | 12 |
| 1.7.3. Clasificación por tipo de tratamiento | 14 |
| CAPITULO III | 24 |
| Materiales y Métodos..... | 24 |
| 3.1. Localización y Duración del proyecto de tesis..... | 24 |
| 3.1.1. Localización..... | 24 |
| 3.1.2. Duración..... | 29 |
| 3.2. Condiciones meteorológicas..... | 29 |
| 3.2.1. Clima..... | 29 |
| 3.3. Materiales y Equipos..... | 29 |

| | | |
|---|---|----|
| 3.3.1. | Materiales | 29 |
| 3.3.2. | Equipos | 30 |
| 3.4. | Factor de estudio | 30 |
| 3.4.1. | Origen, tipo y propiedades de los residuos sólidos..... | 30 |
| 3.4.2. | Clasificación y cuantificación de los residuos sólidos. | 30 |
| 3.4.3. | Plan de capacitación ambiental y manejo de los residuos sólidos..... | 30 |
| 3.5. | Diseño Experimental..... | 31 |
| 3.6. | Manejo del Experimento..... | 32 |
| 3.7. | Mediciones experimentales | 33 |
| 3.8. | Cronograma de Trabajo | 35 |
| 3.9. | Presupuesto | 36 |
| CAPITULO IV..... | | 37 |
| Resultados Experimentales | | 37 |
| 4.1. | Análisis de la encuesta..... | 37 |
| 4.2. | Análisis de la toma de datos..... | 44 |
| 4.3. | Herramientas existentes para una adecuada separación de residuos sólidos. | 46 |
| 4.3.1. | Workover campamento Base Coca..... | 47 |
| 4.3.2. | Workover Rig 20..... | 49 |
| 4.3.3. | Workover Rig 30..... | 50 |
| 4.3.4. | Workover Móvil Rig 30 Y SSFD 01..... | 52 |
| 4.3.5. | Workover SSFD 01 | 53 |
| 4.3.6. | Wireline Base | 55 |
| 4.3.7. | Wireline Guarumo..... | 56 |
| 4.4. | Determinación de la muestra..... | 58 |
| 4.5. | Generación per-cápita. | 58 |
| 4.6. | Determinación de la generación Per cápita y del total diario de los residuos sólidos en los campamentos | 59 |
| 4.7. | Determinación de la densidad de los residuos sólidos. | 60 |
| 4.8. | Determinación de la composición de los residuos | 61 |
| CAPÍTULO V..... | | 62 |
| Propuesta de un plan de manejo de residuos solidos..... | | 62 |
| 5.1. | Introducción..... | 62 |

| | |
|--|----|
| 5.2. OBJETIVOS | 62 |
| 5.2.1. Objetivo General..... | 62 |
| 5.2.2. Objetivos Específicos..... | 63 |
| 5.3. Estructura del plan de manejo de residuos solidos. | 63 |
| 5.4. Metodología..... | 64 |
| 5.5. Plan de manejo de residuos sólidos..... | 65 |
| 5.5.1. Programa de manejo de residuos..... | 65 |
| 5.5.2. Programa de capacitación | 71 |
| 5.5.3. Programa de higiene, seguridad industrial y salud ocupacional..... | 72 |
| 5.5.4. Programa de monitoreo y seguimiento | 74 |
| 5.5.5. Programa de relaciones con las comunidades..... | 75 |
| 5.5.6. Programa de remediación..... | 76 |
| 5.6. Definiciones..... | 77 |
| 5.7. Propuesta del Diseño del Centro de Acopio Temporal de los Residuos Sólidos Generados en las Operaciones de la Empresa Dygoil Cía. Ltda. | 79 |
| 5.7.1. Introducción | 79 |
| 5.7.2. Justificación | 79 |
| 5.7.3. Objetivo..... | 80 |
| 5.7.4. Alcance..... | 80 |
| 5.7.5. Desarrollo..... | 80 |
| CAPÍTULO VI..... | 84 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 84 |
| 6.1. Conclusiones | 84 |
| 6.2. Recomendaciones..... | 85 |
| CAPITULO VII..... | 86 |
| RESUMEN..... | 86 |
| CAPITULO VIII..... | 87 |
| SUMARY..... | 87 |
| IX.BIBLIOGRAFIA | 88 |
| X. ANEXOS..... | 90 |

Índice de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Anexo 2, tabla 8. | 11 |
| Tabla 2. Fuentes de generación de residuos sólidos en los campamentos workover y wireline | 20 |
| Tabla 3. Localización del Campamento Base Coca Workover | 24 |
| Tabla 4. Localización del Campamento Wireline | 24 |
| Tabla 5. Duración del trabajo de Tesis | 29 |
| Tabla 6. Cronograma de Trabajo de la Tesis. | 35 |
| Tabla 7. Presupuesto para la realización del traje de Tesis. | 36 |
| Tabla 8. Residuos generados en el campamento Base Coca. | 47 |
| Tabla 9. Residuos generados en el campamento Workover Rig 20. | 49 |
| Tabla 10. Residuos generados en el campamento Workover Rig 30. | 50 |
| Tabla 11. Residuos generados en el campamento Workover Móvil Rig 30 y SSDF 01. | 52 |
| Tabla 12. Residuos generados en el campamento Workover SSDF01. | 53 |
| Tabla 13. Residuos generados en el campamento Wireline Base. | 55 |
| Tabla 14. Residuos generados en el campamento Wireline Guarumo. | 56 |
| Tabla 15. Generación Per- cápita. | 59 |
| Tabla 16. Determinación de la generación Per- cápita. | 60 |
| Tabla 17. Determinación total diario de residuos. | 60 |
| Tabla 18. Determinación de la composición de los residuos. | 61 |
| Tabla 19. Características de los residuos generados en la empresa. | 67 |
| Tabla 20. Programa de manejo de residuos sólidos. | 71 |
| Tabla 21. Programa de capacitación. | 72 |
| Tabla 22. Programa de higiene, seguridad industrial y salud ocupacional | 74 |
| Tabla 23. Programa de monitoreo y seguimiento. | 75 |
| Tabla 24. Programa de relaciones con las comunidades. | 76 |
| Tabla 25. Programa de remediación. | 77 |
| Tabla 26. Cantidad de residuos generados durante el muestreó y las proyecciones de una año y cinco años. En el campamento Workover | 80 |
| Tabla 27. Cantidad de residuos generados durante el muestreó y las proyecciones de un año y cinco años. En el campamento Wireline. | 82 |
| Tabla 28. Tabla utilizada para el muestreo de los residuos en cada uno de los campamentos de estudios. | 93 |

Índice de cuadros

| | |
|--|----|
| Cuadro 1. Actividades de Workover | 19 |
| Cuadro 2. Actividades de Wireline..... | 19 |
| Cuadro 3. Actividades de Workover Base Coca. | 20 |
| Cuadro 4. Diseño experimental..... | 31 |
| Cuadro 5. Estructura del plan de manejo de residuos sólidos..... | 63 |

Índice de gráficos

| | |
|---|----|
| Gráfico 1. Localización de las provincias de Orellana y Sucumbíos..... | 25 |
| Gráfico 2. Ubicación del campamento de Workover Base Coca..... | 26 |
| Gráfico 3. Ubicación del campamento de Workover Base Coca..... | 27 |
| Gráfico 4. Ubicación del campamento de Wireline Base..... | 28 |
| Gráfico 5. Diseño del centro de acopio temporal del campamento Workover. | 81 |
| Gráfico 6. Diseño del centro de acopio temporal del campamento Wireline..... | 83 |
| Gráfico 7. Modelo de encuesta realizada..... | 91 |
| Gráfico 8. Modelo de encuesta realizada | 92 |

Índice de fotografías.

| | |
|---|----|
| Fotografía 1. Residuos no clasificados | 94 |
| Fotografía 2. Clasificando de manera correcta los residuos generados | 94 |
| Fotografía 3. Acopio temporal de residuos de un campamento. | 94 |
| Fotografía 4. Centro de acopio temporal del campamento Workover Base Coca. | 95 |
| Fotografía 5. Generación de lixiviados producidos por los residuos almacenados..... | 95 |
| Fotografía 6. Recolectando los residuos generados diariamente y cambiando de fundas | 95 |

Índice de Figuras.

| | |
|---|----|
| Figura 1. Problema en el manejo de residuos solidos..... | 37 |
| Figura 2. Tratamiento previo a la disposición final..... | 38 |
| Figura 3. Necesidad de capacitación del manejo de residuos sólidos. | 38 |
| Figura 4. Temas importantes para capacitarse. | 39 |
| Figura 5. Tipo y fuentes de información en temas de residuos sólidos..... | 39 |
| Figura 6. Conocimiento sobre proyectos de buenas practicas de manejo de residuos sólidos. | 40 |
| Figura 7.política oficial de Dygoil. | 41 |
| Figura 8. Coordinador responsable del manejo de los residuos solidos. | 41 |
| Figura 9. Servicios o infraestructura de Dygoil. | 42 |
| Figura 10. Medios de educación y concientización de las “tres R” | 43 |
| Figura 11. Equipos de protección personal son utilizados por los encargados del manejo de residuos sólidos. | 43 |
| Figura 12. Porcentaje de los residuos generados en el campamento Workover Base Coca. | 48 |
| Figura 13. Porcentaje diario de los residuos generado del campamento Base Coca..... | 48 |
| Figura 14. Porcentaje de los residuos generados en el campamento Workover Rig 20..... | 49 |
| Figura 15. Porcentaje diario de los residuos generado del campamento Workover Rig 20. .. | 50 |
| Figura 16. Porcentaje de los residuos generados en el campamento Workover Rig 30..... | 51 |
| Figura 17. Porcentaje diario de los residuos generado del campamento Workover Rig 30. .. | 51 |
| Figura 18. Porcentaje de los residuos generados en el campamento Workover Móvil rig 30 y SSDF01..... | 52 |
| Figura 19. Porcentaje diario de los residuos generado del campamento Workover Móvil Rig 30 y SSDF 01..... | 53 |
| Figura 20. Porcentaje de los residuos generados en el campamento Workover Rig SSDF01. | 54 |
| Figura 21. Porcentaje diario de los residuos generado del campamento Workover Rig SSDF 01. | 54 |
| Figura 22. Porcentaje de los residuos generados en el campamento Wireline Base. | 55 |
| Figura 23. Porcentaje diario de los residuos generado del campamento Wireline Base..... | 56 |
| Figura 24. Porcentaje de los residuos generados en el campamento Wireline Guarumo. | 57 |
| Figura 25. Porcentaje diario de los residuos generado del campamento Wireline Base..... | 57 |
| Figura 26. Código internacional de colores de las fundas para la recolección de residuos.... | 68 |

CAPÍTULO I

1.1. Introducción

La historia del Ecuador está estrechamente vinculada con la producción del petróleo, la misma que deben ir acompañada con una verdadera política de protección del medio ambiente, que incluya el tratamiento de los impactos ambientales negativos generados directa e indirectamente por las actividades petroleras, la región amazónica es la más grande en territorio, pero es la que presenta menor densidad poblacional, esta región, según la organización panamericana de la salud, obtuvo una PPC de 0,566 kg/hab/día en el año 2002. La provincia de sucumbíos se ubica en el segundo lugar en generación de residuos sólidos, porque su PPC fue de 0,613 kg/hab/día (OPS 2002).

Las provincias que posee el mayor porcentaje de empresas petroleras son; francisco de Orellana y sucumbíos. francisco de Orellana es una región relativamente joven tiene su potencial económico en la reserva hidrocarburífera, recursos hidroeléctricos, recursos forestales, recursos minerales, y potencia agropecuaria, la pesca y el ecoturismo ocupan un importante segmento de la población y está conformada por 4 cantones; joya de los sachas, francisco de Orellana, Loreto y Aguarico, en cuanto a la provincia de sucumbíos cuenta con 7 cantones; Cáscales, Cuyabeno, Gonzalo Pizarro, Lago Agrio, Putumayo, Shushufindi y Sucumbíos, estas provincias en los últimos años han incrementado la población debido a la demanda de empleo principalmente en las actividades petroleras.

A medida que pasa el tiempo va aumentando las empresas petroleras, por ende la generación de todo tipo de residuos se está incrementando aceleradamente debido a la disposición inadecuada de cada uno de ellos, provocando diferentes afectaciones en los componentes ambientales físicos (agua, aire y suelo), todas estas actividades presentan riesgos potenciales a la salud humana y al ambiente.

Para la prevención y disminución de estos potenciales se debe aplicar un manejo adecuado de los residuos sólidos, además se deben realizar charlas y campañas de minimización, reciclaje, recolección, almacenamiento, tratamiento, transporte y disposición final de cada uno de los residuos que generen por las actividades que lo realicen.

Según la reseña histórica de la empresa de **Consultoría y Servicios Petroleros Dygoil cía. Ltda.** Esta empresa ecuatoriana, se dedicada a brindar servicios petroleros de diverso tipo, además de consultoría y representación en las diferentes áreas de la industria hidrocarburífera nacional.

Inicia sus actividades comerciales en el año 1986 con dos profesionales de larga trayectoria y experiencia en el sector petrolero nacional e internacional, de cuyos apellidos, Dávalos y Guerra nace la denominación de la empresa Dygoil.

Dygoil fue la primera empresa nacional en intentar el desafío de brindar servicios en áreas tan especializadas y complejas como las petroleras, por lo que merecidamente se ha ganado el apelativo de “pionera en servicios petroleros nacionales”

En el año 2001, Dygoil fue la primera empresa nacional en incursionar en las denominadas alianzas operativas con Petroproducción, cuyo objetivo fue el de incrementar los niveles de producción de los campos Atacapi-Parahuacu y VHR; convirtiéndose éste en el mayor proyecto de la historia de la empresa hasta el año 2007. .

El lema de Dygoil durante toda su trayectoria ha sido el de mantener a sus clientes satisfechos, propendiendo en todo momento al mejoramiento continuo de los servicios que provee, entre los cuales están workover, wireline, servicios técnicos especializados, servicios integrados de exploración y explotación de hidrocarburos, servicios complementarios de vigilancia y seguridad, comercialización de petróleo y derivados, etc.

Desde el año 2008, Dygoil empezó a operar junto con otros socios en el campo Pucuna de Petroproducción, lo cual constituye un salto cualitativo enorme para la empresa; debido a que se transforma de compañía de servicios a una organización de servicios y operadora.(Manual Dygoil 2004.)

En los servicios que proveen se generan varios tipos de residuos, los mismos que son colocados en una determinada área para su separación y luego ser transportados a cada uno de sus centros de acopio temporal de workover y wireline para estos ser entregados a la empresa Ecoresa “gestor ambiental de desechos autorizados”, la frecuencia de la recolección es de una vez por semana los días viernes.

Los proyectos ha estudiar son:

Workover, en este proyecto la meta principal es aumentar la producción de petróleo o reparar pozos existentes realizando las siguientes actividades:

- Cambio de bombas del subsuelo.
- Trabajo de limpieza en las arenas productoras sea por taponamiento, por precipitación de solidos presentes en los fluidos provenientes del pozo.
- Estimulación de las arenas productoras (realizando fracturas en las arenas y utilización de ácidos como ácido clorhídrico o ácido acético).
- Control de agua mediante el bombeo de cemento en el área de influjo de agua dentro de las arenas productoras.(Manual Digoil 2004)

Wireline en este proyecto se aplica la tecnología de alambre utilizada por operadores de pozos de gas y petróleo, para bajar equipamiento dentro del pozo con el propósito de una intervención en el mismo, comúnmente denominada well intervention se utiliza para ello un alambre de metal, frecuentemente de entre 0,092 y 0,125 pulgadas de diámetro en casos en los que se requiera contacto eléctrico con la superficie, se utiliza un cable

trenzado que puede contener uno o más conductores aislados los que proveen comunicación entre la herramienta y la superficie.

La empresa se ha visto en la deficiencia de manejo de residuos, por ende se ve en la necesidad de evaluar y mejorar nuevos centros de acopio temporal en los campamentos de workover y wireline con las condiciones necesarias y esenciales para el almacenamiento adecuado de sus residuos generados en sus actividades.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

Gestionar los residuos sólidos, en los campamentos de workover y wireline de la empresa Dygoil en las provincias de Orellana y Sucumbíos.

1.2.2. Objetivos Específicos

- a) Identificar las fuentes de generación de los residuos sólidos de workover y wireline de la empresa Dygoil.
- b) Caracterizar los residuos sólidos.
- c) Evaluar y mejorar los diseños de los centros de acopio temporal de los residuos sólidos en los campamentos de workover y wireline en los cantones Francisco de Orellana y Shushufindi.
- d) Formular el plan de manejo de residuos sólidos.

1.3. HIPÓTESIS

1.3.1. Hipótesis General

- a) En los campamentos de workover y wireline, en Francisco de Orellana y Shushufindi de la empresa Dygoil no tratan de manera adecuada sus residuos sólidos.

1.3.2. Hipótesis Específicas

- a) Las actividades que se realizan en los campamentos de workover y wireline de la empresa Dygoil generan residuos sólidos.
- b) Los campamentos workover y wireline generan residuos sólidos en grandes cantidades.

- c) Con el centro de acopio de los residuos sólidos la empresa Dygoil mejora el manejo de los mismos y ayuda a la salud humana y a la conservación del medio ambiente.
- d) Mediante la aplicación del plan de manejo de residuos sólidos la empresa Dygoil lleva un control exacto de los residuos sólidos y por ende toman acciones correctivas para continuar con la mejora continua.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

1. Marco legal

Las leyes y normas que se presentan a continuación, son aplicables para el manejo de residuos sólidos, en territorio nacional:

1.1. Constitución de la República del Ecuador

Ley suprema del estado ecuatoriano, que norma y regula deberes, derechos y obligaciones de todos los elementos, entes y sujetos que conforman el estado; así en lo que corresponde a los derechos de la naturaleza, demanda en los siguientes artículos:

Título II capítulo: Segundo: derechos del buen vivir

Sección segunda: ambiente sano.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay* se declara de interés la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- Señala que el estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

Sección séptima: salud.

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. la prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

Capítulo sexto: derechos de libertad

Art. 66.- Reconoce y garantiza a las personas, en el numeral 27: El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Capítulo noveno: responsabilidades

Art. 83.- son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la constitución y la ley:

Numeral 6: respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

Numeral 13: conservar el patrimonio cultural y natural del país, y cuidar y mantener los bienes públicos.

Título vii. Régimen del buen vivir

Capítulo segundo: biodiversidad y recursos naturales.

Art. 395.- la constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

Numeral 1: el estado garantizara un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Numeral 2: las políticas de gestión ambiental se aplicara de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

Numeral 3: el estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

1.2. Ley de gestión ambiental

(Codificación 19, registro oficial suplemento 418 de 10 de septiembre del 2004.)

Título I: ámbito y principios de la gestión ambiental.

Art. 1.- la presente ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentable y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Título III: instrumentos de gestión ambiental

Capítulo II: De la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental.

Art. 21.- los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono, una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 23.- “la evaluación del impacto ambiental comprenderá: a) la estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; b) las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución.”

1.3. Ley de prevención y control de la contaminación ambiental

Art. 14.- las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará, en caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte del ministerio de salud y del ambiente, en sus respectivas áreas de competencia.

1.4. Texto unificado de legislación ambiental secundaria, (TULAS)

Libro vi, anexo 6: norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos solidos no peligrosos

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la ley de gestión ambiental y del reglamento a la ley de gestión ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

Esta norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final, la presente norma técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.

Este documento presenta varias normas técnicas, las mismas que se va a considerarlas más inclinadas al tema planteado:

- **De las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos**
 - ✓ Las industrias generadoras, poseedoras y/o terceros que produzcan o manipulen desechos peligrosos deben obligatoriamente realizar la separación en la fuente de

los desechos sólidos normales de los peligrosos, evitando de esta manera una contaminación cruzada en la disposición final de los desechos.

- ✓ Las industrias generadoras, poseedoras y/o terceros que produzcan o manipulen desechos peligrosos deben obligatoriamente facilitar toda la información requerida a los municipios, sobre el origen, naturaleza, composición, características, cantidades, forma de evacuación, sistema de tratamiento y destino final de los desechos sólidos. así también brindarán las facilidades necesarias al personal autorizado de los municipios, para que puedan realizar inspecciones, labores de vigilancia y control.

- **De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos.**

- ✓ se prohíbe la disposición de desechos industriales peligrosos provenientes de plantas de tratamiento o de los desechos sólidos generados del proceso de producción, en rellenos sanitarios para desechos sólidos no peligrosos.

- **Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.**

Los desechos sólidos de acuerdo a su origen se clasifican:

- ✓ desecho sólido domiciliario.
- ✓ desecho sólido comercial.
- ✓ desecho sólido de demolición.
- ✓ desecho sólido del barrido de calles.
- ✓ desecho sólido de la limpieza de parques y jardines.
- ✓ desecho sólido hospitalario.
- ✓ desecho sólido institucional.
- ✓ **desecho sólido industrial.**
- ✓ desecho sólido especial.

- **normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.**
- **normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.**
- **normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.**
- **normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.**
- **normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.**
- **normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos.**
 - ✓ el reusó y reciclaje de desechos sólidos tiene dos propósitos fundamentales:
 - recuperación de valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en el proceso primario de elaboración de productos.
 - reducción de la cantidad de desechos sólidos producidos, para su disposición final sanitaria.

1.5. Acuerdo ministerial N°26

(Registro oficial N°334 de 12 de mayo del 2008)

Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.

**1.6. Decreto ministerial No. 1215 (RAHOE)
(Registro oficial N°265 de 13 de febrero del 2001)**

Reglamento sustitutivo del reglamento ambiental para las operaciones hidrocarburíferas en el Ecuador (RAHOE).

Este reglamento tiene por objeto regular las actividades hidrocarburíferas de exploración, desarrollo y producción, almacenamiento, transporte, industrialización y comercialización de petróleo crudo, derivados del petróleo, gas natural y afines, susceptibles de producir impactos ambientales en el área de influencia directa, definida en cada caso por el estudio ambiental respectivo, los artículos dentro de este reglamento que hacen referencia al manejo y disposición de desechos se citan a continuación.

Art. 28.- Manejo de desechos en general que establece las regularizaciones respectivas en 4 literales.

- a) reducción de desechos en la fuente.- los planes de manejo ambiental deberán incorporar específicamente las políticas y prácticas para la reducción en la fuente de cada una de las categorías de los desechos descritos en la tabla no. 8 del anexo 2 de este reglamento;
- b) clasificación.- los desechos constantes en la tabla no. 8 del anexo 2 de este reglamento serán clasificados, tratados, reciclados o reutilizados y dispuestos de acuerdo a normas ambientales y conforme al plan de manejo ambiental;
- c) disposición.- se prohíbe la disposición no controlada de cualquier tipo de desecho. los sitios de disposición de desechos, tales como rellenos sanitarios y piscinas de disposición final, contarán con un sistema adecuado de canales para el control de lixiviados, así como tratamiento y monitoreo de éstos previo a su descarga; y,
- d) registros y documentación.- en todas las instalaciones y actividades hidrocarburíferas se llevarán registros sobre la clasificación de desechos, volúmenes y/o cantidades generados y la forma de tratamiento y/o disposición para cada clase de desechos conforme a la tabla no. 8 del anexo 2 de este reglamento. en resumen de dicha documentación se presentará en el informe anual ambiental.

Art. 31.- Manejo y tratamiento de desechos sólidos.

Las plataformas e instalaciones deben ser mantenidas libres de desechos sólidos, ningún tipo de desecho, material de suelo o vegetal será depositado en cuerpos de agua o drenajes naturales, las operadoras presentarán en el plan de manejo ambiental el sistema de clasificación, tratamiento, reciclaje y/o rehusó de los desechos sólidos así como las tecnologías para la disposición final, inclusive los acuerdos con municipios, empresas especializadas u otras operadoras de basureros o rellenos sanitarios, cuando fuera el caso:

- a) Desechos inorgánicos.- los desechos no biodegradables provenientes de la actividad, deberán ser clasificados y evacuados de las áreas de operaciones para su tratamiento, reciclaje y/o disposición, o enterrados en fosas debidamente

- impermeabilizadas, como se describe específicamente en el plan de manejo ambiental;
- b) Desechos orgánicos.- los desechos biodegradables serán procesados mediante tecnologías ambientalmente aceptadas de acuerdo con lo aprobado en el plan de manejo ambiental respectivo;
 - c) Rellenos sanitarios.- los lixiviados provenientes de rellenos sanitarios deberán ser controlados a través de sistemas adecuados de canales que permitan su tratamiento previo a la descarga, para la cual cumplirán con los parámetros y límites establecidos en las tablas no. 4 y 5 del anexo no. 2 de este reglamento; y,
Incineración.- para la incineración de desechos sólidos se presentará en el plan de manejo ambiental la lista y las características principales de los desechos, los métodos y características técnicas del incinerador y del proceso, así como el tratamiento y la disposición final de los residuos. las emisiones atmosféricas de dicho proceso se deberán controlar y monitorear a fin de cumplir con los parámetros y valores máximos referenciales que constan en la tabla no. 3 del anexo 2 de este reglamento.

Art. 57, literal b. contrapozo.- alrededor del cabezal del pozo se deberá construir un dique (contrapozo) impermeabilizado a fin de recolectar residuos de crudo provenientes del cabezal y así evitar contaminación del sitio de perforación.

Art. 66, literal b. manejo de desechos sólidos.- los residuos sólidos especiales, domésticos e industriales constantes en la tabla no. 8 del anexo 2 de este reglamento serán tratados y manejados de acuerdo a las siguientes disposiciones:

- a) La selección del método óptimo de tratamiento y manejo de los residuos sólidos se lo hará considerando los siguientes parámetros y sobre la base de la tabla no. 8 del anexo 2 de este reglamento:
 - ✓ Tipo de residuo.
 - ✓ Peligrosidad del residuo.
 - ✓ Costo - beneficio.
 - ✓ Impacto ambiental.
 - ✓ Volumen del residuo.
- b) Para residuos sólidos domésticos se aplicará el tratamiento y disposición con la mejor tecnología disponible a fin de optimizar el beneficio del producto obtenido.
- c) Para los desechos industriales se contará con una planta de tratamiento que contemple especificaciones técnicas ambientalmente aceptables a fin de disminuir el volumen y la concentración de los contaminantes contenidos en los desechos.
- d) El sitio de disposición no debe localizarse en las cercanías de áreas residenciales, zonas pantanosas, hábitats sensibles de fauna silvestre, canales de drenaje, áreas sujetas a inundaciones temporales y cercanías a cuerpos de agua.
- e) Los residuos sólidos especiales (peligrosos) serán clasificados, tratados y dispuestos, según el caso, mediante la alternativa más adecuada constante en la tabla no. 8 de este reglamento; y,

- f) Se deberá instruir al personal sobre el manejo, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición de los desechos que se generan en la industria.

Anexo 2 tabla 8

Desechos no caracterizados como peligrosos: (sujetos a control conforme a este reglamento)

Tabla 1. Anexo 2, tabla 8.

| CÓDIGO | TIPO DE DESECHO | REDUCCIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN. |
|--------|--|---|
| B0045 | Desechos domésticos inorgánicos clasificación; | Disposición controlada. |
| B0046 | Desechos domésticos orgánicos clasificación; | Compostaje. |
| B2011 | Ripios | Disposición controlada. |
| B2020 | Desechos de vidrio | Clasificación; reciclaje. |
| B2041 | Agua de formación | Reinyección. |
| B2042 | Sedimentos de perforación y fondos contaminados del almacenamiento o depósito de desperdicios no peligrosos. | disposición controlada de sólidos |
| B3001 | Tierra con hidrocarburos | prevención de derrames; Biorremediación, Landfarming |
| B3002 | Lodos y arena contaminados con hidrocarburos | Biorremediación, Landfarming |
| B3003 | Hidrocarburos recuperados en el flujo de producción y/o tratamiento de efluentes. | Reincorporación al proceso de producción |
| B3005 | Gases retirados del flujo de producción tales como: sulfuro de hidrógeno y dióxido de carbono, y otros hidrocarburos volatilizados | Recuperación y tratamiento dentro de los procesos de producción. |
| B3006 | Fluidos y lodos de perforación | Priorización de lodos de perforación en base de agua; reciclaje de lodos; tratamiento de sedimentación y decantación; reinyección de líquidos; disposición controlada de sólidos. |
| B3010 | Desechos de plástico | Clasificación; reciclaje. |
| B3020 | Desechos de papel, cartón y productos de papel. | Clasificación; reciclaje. |
| B3030 | Desechos textiles. | Clasificación; reciclaje. |
| B3150 | Otros desechos inorgánicos industriales no clasificados como peligrosos a especificar. | Clasificación; disposición controlada. |

Fuente: Reglamento (RAHOE 1215) ,2001.

1.7. Definición de términos técnicos

1.7.1. Residuo

Según la legislación del Ecuador, un residuo o desechos sólido es: "...todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal, se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros. (Acosta. M, 2005)

A los residuos se los puede clasificar según su estado físico, es decir, los residuos sólidos, líquidos y gaseosos, los tres grupos presentan diferencias tanto en el origen de los mismos, como en los efectos ambientales y los tratamientos que se requieren para ser eliminados de manera independiente; por lo que su manejo y gestión se lo desarrolla independientemente. (Norma de calidad ambiental art.2.9)

Residuo sólido

Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal, se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros. (Acosta M, 2005)

1.7.2. Clasificación de residuos sólidos

Los residuos sólidos son clasificados de diferentes maneras y estructuralmente mantienen ciertas características desde su origen hasta su disposición final. los diferentes usos de los materiales, su biodegradabilidad, combustibilidad, reciclabilidad, etc., juegan un papel importante en la percepción de quien los clasifica, presentándose algunas diferencias entre una u otra clasificación.

Tratando de respetar la estructura química, el origen y destino final potencial de los residuos sólidos, se presenta la siguiente clasificación:

- ✓ **residuos sólidos orgánicos.** son los materiales residuales que en algún momento tuvieron vida, formaron parte de un ser vivo o derivan de los procesos de transformación de combustibles fósiles.

- **putrescibles.** son los residuos que provienen de la producción o utilización de materiales naturales sin transformación estructural significativa. por ello y por su grado de humedad mantienen un índice alto de biodegradabilidad: residuos forestales y de jardín, residuos animales, residuos de comida, heces animales, residuos agropecuarios y agroindustriales, entre otros.
- **no putrescibles.** residuos cuyas características biológicas han sido modificadas al grado que en determinadas condiciones pierden su biodegradabilidad. comúnmente son combustibles.
- **naturales.** la condición determinante de la pérdida de biodegradabilidad es la falta de humedad: papel, cartón, textiles de fibras naturales, madera, entre otros.
- **sintéticos.** residuos no biodegradables altamente combustibles, provenientes de procesos de síntesis petroquímica: plásticos, fibras sintéticas, entre otros.
- ✓ **residuos sólidos inertes.** residuos no biodegradables ni combustibles que provienen generalmente de la extracción, procesamiento o utilización de los recursos minerales: vidrio, metales, residuos de construcción y demolición de edificios, tierras, escombros, entre otros.

Los dos tipos de residuos anteriores pueden ser peligrosos o no peligrosos. Quedan definidos por una o más de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y biológico infeccioso, por sus características físicas, químicas o biológicas pueden o no ser acoplados a procesos de recuperación o transformación, y en casos extremos tratarse para su incineración o confinamiento controlado.

Independientemente de su origen o estructura, los residuos sólidos son factibles de reutilizarse, recuperarse o reciclarse, la tecnología disponible, el nivel de concientización y los recursos legales son factores decisivos para llevar a cabo algún método de gestión, la disponibilidad de recursos económicos juega un papel importante, pero estos no deben

ser determinantes para lograr la gestión de los residuos sólidos de una forma que armonice con el medio ambiente y la salud pública. (Barradas, 2009)

1.7.3. Clasificación por tipo de tratamiento.

Este criterio de clasificación es útil para orientar la gestión integral de los residuos de una localidad y especialmente lucrativo cuando el objetivo es definir la infraestructura que se necesita para el tratamiento y la disposición temporal de los residuos que se genera al realizar las actividades de operación, se pueden citar algunos:

- ✓ residuos asimilables a residuos urbanos y que por lo tanto se pueden disponer en forma conjunta.
- ✓ residuos para los cuales la incineración es el tratamiento idóneo.
- ✓ residuos que se deben disponer en rellenos de seguridad.
- ✓ residuos generados en grandes cantidades y por lo que requieren tratamiento particular.
- ✓ residuos pasibles de ser sometidos a un proceso de valorización. (Martínez,2009)

1.7.4. Clasificación por el manejo de los residuos.

Martínez menciona que los residuos de acuerdo a los efectos derivados del manejo se pueden clasificar en residuos peligrosos, residuos peligrosos no reactivos, residuos inertes y residuos no peligrosos

- **residuos peligrosos:** son aquellos residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos, pudiendo generar efectos adversos para la salud o el ambiente. estos residuos serán motivo de un análisis minucioso y manejo con sus equipos de protecciones personal.
- **residuos peligrosos no reactivos:** son residuos peligrosos que han sufrido algún tipo de tratamiento por medio del cual han perdido su naturaleza de peligrosos.
- **residuos inertes:** son los residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- **residuos no peligrosos:** son los que no pertenecen a ninguna de las tres categorías anteriores. como ejemplos de esta categoría se pueden citar a los residuos domésticos, los residuos de la poda y los de barrido.

1.7.5. Clasificación de residuos según su composición

Para la gestión integral de residuos sólidos es importante conocer la composición de los residuos sólidos que se generan en las actividades que se realice, esto generalmente se expresa en porcentajes por peso.

Los **residuos de alimentos** se componen de grasas, hidratos de carbono y proteínas su presencia en el conjunto de los Residuos solidos, presenta una gran variación entre zonas urbanas y rurales, ya que en éstas últimas se suelen utilizar en la alimentación de algunos animales domésticos.

Para la fabricación de **papel y cartón** se emplea madera que después de un proceso químico consume grandes cantidades de agua, energía y productos químicos hasta finalmente obtener pasta de papel, en este caso la materia prima, son los árboles, estos son descortezados, troceados y en un proceso de digestión se obtiene la pasta ésta es lavada, blanqueada y posteriormente se procede a la fabricación de la hoja de papel o cartón.

Se utiliza en forma de papel-prensa, envases, embalajes, etc. su participación en el conjunto de los residuos es elevada debido a su gran consumo por habitante al año. El **plástico** se obtiene por la combinación de un polímero o varios, con aditivos y cargas, con el fin de obtener un material con unas propiedades determinadas. son compuestos de naturaleza orgánica y en su composición intervienen fundamentalmente el carbono y el hidrógeno, además de otros elementos en menor proporción, como oxígeno, nitrógeno, cloro, azufre, silicio, fósforo, etc. se pueden obtener a partir de recursos naturales, renovables o no, aunque hay que precisar que todos los polímeros comerciales se obtienen a partir del petróleo. Los polímeros son materiales no naturales obtenidos del petróleo por la industria mediante reacciones de síntesis, lo que les hace ser materiales muy resistentes y prácticamente inalterables.

Esta última característica hace que la naturaleza no pueda por sí misma hacerlos desaparecer. Existen tres grandes familias de polímeros:

- ✓ termoplásticos
- ✓ termofijos
- ✓ elastómeros.

Los polímeros **termoplásticos** tienen como característica esencial que se ablandan por acción del calor, llegando a fluir y cuando baja la temperatura vuelven a ser sólidos y rígidos. Por esta razón pueden ser moldeados un elevado número de veces, lo que favorece su reciclabilidad.

Los polímeros **termofijos** no reblandecen ni fluyen por acción del calor, llegando a descomponerse si la temperatura sigue subiendo, por ello no se pueden moldear repetidas veces. Están formados por cadenas macromoleculares unidas entre sí por fuertes enlaces covalentes.

Los polímeros **elastómeros**, tienen sus cadenas enlazadas por fuertes enlaces covalentes, su estructura les da gran facilidad de deformación por acción de una fuerza externa, y de recuperar inmediatamente el tamaño original al cesar ésta. (Acosta M, 2005)

Dentro del grupo de los residuos tóxicos se puede mencionar que las **pilas** son dispositivos electroquímicos capaces de convertir la energía química en eléctrica, pueden contener materiales peligrosos como el mercurio, el cadmio, cinc, plomo, níquel y litio, existen varios tipos como alcalinas, carbono-zinc, litio botón, mercurio botón y cilíndricas, cadmio-níquel, plata botón y zinc botón, una sola pila de óxido de mercurio es capaz de contaminar dos millones de litros de agua en los niveles nocivos para la salud, no todas las pilas poseen el mismo potencial de contaminar, unas son reciclables como las botón de óxido de mercurio, óxido de plata y níquel-cadmio otras no, como las alcalinas y las de zinc-plomo, debiendo ser llevadas a un depósito de seguridad. Los **tubos fluorescentes y las lámparas** de bajo consumo contienen mercurio, por lo que no deben eliminarse con el resto de los residuos.

Los **medicamentos**, de composición heterogénea, al caducar suponen un peligro para el medio ambiente si se mezclan con el resto de los residuos y no se tratan aparte. Los **aparatos electrónicos** suponen un problema por el gran volumen en que se generan y se generarán en un futuro como residuos, por ser de larga duración y estar cada vez más extendidos. Finalmente los **tetra-brik** son envases multimateriales formados por una lámina de cartón, otra de aluminio y otra de plástico, la gran ventaja que ofrecen para la industria es su gran ligereza y la capacidad de conservación de los alimentos en condiciones óptimas que poseen. (Bercero, j. r, 1995,)

1.7.6. Descripción y caracterización de residuos de la industria petrolera.

✓ **Agua producida**

El agua producida se refiere al agua que viene con el hidrocarburo durante la extracción, y puede incluir agua de formación, agua de inyección y cualquier químico adicionado en el pozo o durante el proceso de separación aceite /agua, el agua de la mayoría de campos petrolíferos contiene varios compuestos orgánicos e inorgánicos disueltos, sólidos suspendidos y aceite disperso, los mayores constituyentes inorgánicos solubles son el sodio, calcio, magnesio, cloruros, carbonatos, bicarbonato y sulfato, de los cuales el ión más común es el cloruro.

✓ **Residuos de perforación, completamiento y reacondicionamiento de pozos**

Los residuos generados por las operaciones de perforación incluyen fluidos perforación (lodos) y sólidos, cemento, agua salada, aceite, cortes de perforación (tales como shale, cal, sal, dolomita), el volumen de estos desechos depende del diámetro del pozo, de la profundidad, del sistema y lodo utilizado y otros factores de operación.

✓ **Cortes de operación**

Consisten en fragmentos de roca inerte, y otros materiales sólidos provenientes de la formación e incluye cemento curado llevado a la superficie con el fluido de perforación.

✓ **Fluidos de perforación**

Estos fluidos son utilizados para proveer presión hidrostática en el pozo previniendo que fluidos de la formación entren al pozo, llevar los cortes a la superficie, lubricar la sarta de perforación, enfriar y limpiar la broca, y estabilizar el pozo, los lodos de perforación contienen cuatro partes esenciales que son una de líquidos como agua, aceite, materiales sintéticos o varias combinaciones. otra de sólidos activos como viscosificantes a menudo bentonita, una tercera parte de sólidos inertes como densificantes a menudo barita y una última otros aditivos para el control químico, físico, y propiedades biológicas del lodo, además materiales condicionantes que pueden incluir polímeros, almidones, material lignítico y otros químicos.

✓ **Fluidos de completamiento y reacondicionamiento de pozos**

Típicamente son soluciones salinas, salmueras, polímeros y varios aditivos usados para prevenir el daño en el pozo durante operaciones, los residuos de completamiento y reacondicionamiento de pozos incluyen fluidos hidráulicos, aceites usados, filtros, material pesante, surfactantes, lodos, agua producida, ácidos, geles y solventes.

✓ **Fluidos de tratamiento de pozo**

Son usados para mejorar o restaurar química o físicamente la productividad, alterando la formación después que el pozo ha sido completado, estos fluidos incluyen ácidos, solventes, etc. las operaciones de servicio al pozo incluyen un amplio rango de instrucciones que van desde el reemplazo de bombas hasta la preparación y limpieza del pozo antes de la producción.

✓ **Otros residuos asociados**

Estos residuos son generados por el procesamiento del gas y las facilidades de producción, e incluye un amplio rango de residuos a menudo producidos en pequeñas cantidades, estos residuos incluyen desechos aceitosos, filtros, suelos contaminados, arenas producidas, fondos de tanques, lodos de separadores, residuos de unidades de deshidratación y endulzamiento, emulsiones no tratadas, solventes y limpiadores utilizados.(Castelblanco, 2011.)

1.7.7. Gestión integral de residuos sólidos

La gestión integral de residuos sólidos (GIRS) se define como la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de gestión idóneos para lograr metas y objetivos específicos de gestión de residuos, la GIRS también se desarrolla de acuerdo a las leyes y normativa implantadas en una determinada localidad.(Tchobanoglous, G. 1998)

Además se conoce como un término aplicado a todas las actividades asociadas con la gestión de los residuos dentro de la sociedad de una forma que sea compatible con las preocupaciones ambientales y la salud pública, y con los deseos del público respecto a la reutilización y el reciclaje de materiales residuales.(Acosta M, 2005)

1.7.8. Generación de residuos sólidos

La generación de los residuos sólidos ha ido evolucionando a lo largo de los años conforme a los cambios tecnológicos (diferentes tipos de materiales, envases), empleados para la realización de cada una de las actividades. (Tchobanoglous, G. 1998)

Los volúmenes de residuos que son entregados a los gestores ambientales y los que ingresan a los rellenos sanitarios han ido en incremento a lo largo de las últimas décadas, las ciudades más ricas son las que presentan mayores índices de generación, mientras

que los poblados con mayores índices de pobreza tienen los menores niveles de generación.

Dentro de la empresa las actividades que se realizan son las siguientes:

Cuadro 1. Actividades de Workover



Fuente: Manual Dygoil, 2004.

Las actividades que se realizan en Wireline son:

Cuadro 2. Actividades de Wireline.



Fuente: Manual Dygoil, 2004.

Las actividades que realiza el campamento Base Coca son:

Cuadro 3. Actividades de Workover Base Coca.



Fuente: Manual Dygoil, 2004.

Al realizar las actividades en los campamentos de workover y wireline producen grandes cantidades de residuos sólidos los mismos que serán caracterizados más adelante.

Tabla 2. Fuentes de generación de residuos sólidos en los campamentos workover y wireline

| CLASIFICACIÓN | | DESECHOS |
|-------------------|--|---|
| Biodegradables | | Desechos alimenticios, lodo residual, k-machine |
| | | Madera. |
| | | Papel y cartón. |
| No biodegradables | Reciclables | plástico y vidrio |
| | | metal, tambores, contenedores |
| | | cartuchos tinta |
| | Inertes | cemento, agregados |
| Peligrosos | Contaminados con hidrocarburos | textiles-paños absorbentes |
| | | filtros de aceite |
| | | suelo contaminado |
| | No contaminado con hidrocarburos | Baterías de vehículos, llantas, fulminantes. |
| | | Pilas de linterna, pilas de litio. |
| clínicos | Fluorescentes, luminarias, techos de fibrocemento con asbesto. | |
| | | Gasas, algodón, agujas. |

Fuente: Manual Dygoil, 2004.

1.7.9. Manipulación de residuos y separación, almacenamiento y procesamiento en el origen.

La manipulación y la separación de residuos involucran las actividades asociadas con la gestión de residuos hasta que éstos son colocados en contenedores de almacenamiento para la recolección, la manipulación incluye el movimiento de los contenedores cargados hasta el punto de recolección.

La separación de los componentes de los residuos es un paso necesario en la manipulación y el almacenamiento de los residuos sólidos en el origen, el almacenamiento *in situ* es de vital importancia, debido a la preocupación por la salud pública y a consideraciones estéticas. (Tchobanoglous, G. 1998)

1.7.10. Recolección

Este elemento funcional incluye no solamente la recolección de residuos sólidos y de materiales reciclables, sino también el transporte de estos materiales, después de la recolección, al lugar donde se vacía el vehículo de recolección, este lugar puede ser una instalación de procesamiento de materiales, una estación de transferencia o un relleno sanitario. (Tchobanoglous, G. 1998)

1.7.11. Separación, procesamiento y transformación de residuos sólidos

La recuperación de materiales separados, la separación y el tratamiento de los componentes de los residuos sólidos, y la transformación del residuo sólido, se realizan fuera del lugar de generación, los tipos de medios e instalaciones utilizados actualmente para la recuperación de materiales residuales que han sido separados en el origen incluye la recolección en la acera, los centros de recolección selectiva y los centros de recompra. la separación y el tratamiento de residuos que han sido separados en el origen y la separación de residuos no seleccionados normalmente tienen lugar en las instalaciones de recuperación de materiales, estaciones de transferencia, instalaciones para la transformación de materiales y lugares de evacuación, el procesamiento generalmente consiste en:

- ✓ La separación de objetos voluminosos
- ✓ La separación de los componentes de los residuos, por tamaño, utilizando cribas
- ✓ La separación manual de los componentes de los residuos
- ✓ La reducción del tamaño, mediante trituración
- ✓ La separación de metales férreos, utilizando imanes

- ✓ La reducción del volumen por compactación

Los procesos de transformación se emplean para reducir el volumen y el peso de los residuos que han de evacuarse, y para recuperar productos de conversión y energía; la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos puede ser transformada mediante una gran variedad de procesos químicos y biológicos. (Tchobanoglous, G. 1998)

1.7.12. Transferencia y transporte

Luego de la recolección de los residuos en vehículos apropiados para tal fin, éstos deben transportarse y ubicarlos en un sitio para la fase posterior, bien sea la disposición final o el aprovechamiento por algún medio viable, para la elección del método de recolección y transporte es necesario evaluar las alternativas que permitan minimizar costos y utilizar eficientemente los recursos disponibles. (Tchobanoglous, G. 1998)

1.7.13. Disposición final

La disposición final no es realizada por parte de la empresa Dygoil, esta disposición lo realiza la empresa Gestora Ecoresa.

1.7.14. Manejo de residuos solidos

El manejo de residuos sólidos abarca a un conjunto articulado de procedimientos y políticas interrelacionando acciones normativas, operativas financieras, de planeamiento, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para la administración de los residuos, desde su generación hasta su disposición final, la meta es realizar una gestión que sea ambiental y económicamente viable , con la optimización económica de su administración y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad y región.(Ministerio de salud de Perú, 2010.)

1.7.15. Educación y la concientización ambiental para la gestión de residuos

Es conocido que el tema del medio ambiente requiere de una gran sensibilidad para captar su verdadera importancia, también de un nivel de conciencia de la población acerca de sus principales fenómenos y relaciones causa-efecto y, además, de conocimientos específicos acerca de los problemas más relevantes a escala global, pero sobre todo en el ámbito nacional y local.

“En el tema de los residuos, sobre todo domésticos e industriales, la sensibilización y la toma de conciencia deben jugar un papel de primera

importancia, se trata de percibir valores ligados a la conservación de los recursos y del medio ambiente y de cambiar las actitudes de los empleados de la empresa Dygoil y la población involucrada, partiendo de los lugares de trabajo, en la empresa Dygoil, se ha venido concientizando a los empleados y trabajadores en el control de residuos sólidos mediante charlas eventuales impartidas a todos los miembros de la organización. (Rodríguez, H. 2012)

1.7.16. Gestor ambiental

Es una persona física o jurídica autorizada para realizar la prestación de los servicios de una o más de las actividades de manejo integral de los residuos sólidos. (Manual Dygoil, 2004)

1.7.17. Supervisor de catering de la contratista

Es la persona responsable del servicio de alimentación, lavado de ropa y limpieza. (Manual Dygoil, 2004.)

CAPITULO III

Materiales y Métodos

3.1. Localización y Duración del proyecto de tesis.

3.1.1. Localización

El área de estudio del Campamento Base Coca Workover, se localiza en el Km 10 vía a Lago Agrio perteneciente a la provincia de Orellana, cantón Francisco de Orellana.

El área de estudio del Campamento Wireline y el Campamento Workover móvil, se localizan en el km 4 vía Shushufindi perteneciente a provincia Sucumbíos, cantón Shushufindi.

Los campamentos Rig 20, Rig 30 y Rig SSDF 01 no mantienen una localización estable, por los servicios que prestan se movilizan frecuentemente de un pozo a otro.

Tabla 3. Localización del Campamento Base Coca Workover

| Campamento Base Coca Workover | | | |
|-------------------------------|--------------------|---------|---------|
| | UTM 18norte/wgs-84 | | Altitud |
| Ref. | x | y | 286 |
| | 277345 | 9958845 | |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Tabla 4. Localización del Campamento Wireline

| Campamento Wireline | | | |
|---------------------|--------------------|---------|---------|
| | UTM 18norte/wgs-84 | | altitud |
| Ref. | x | y | 281 |
| | 299375 | 9980207 | |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Localización de las provincias de estudio

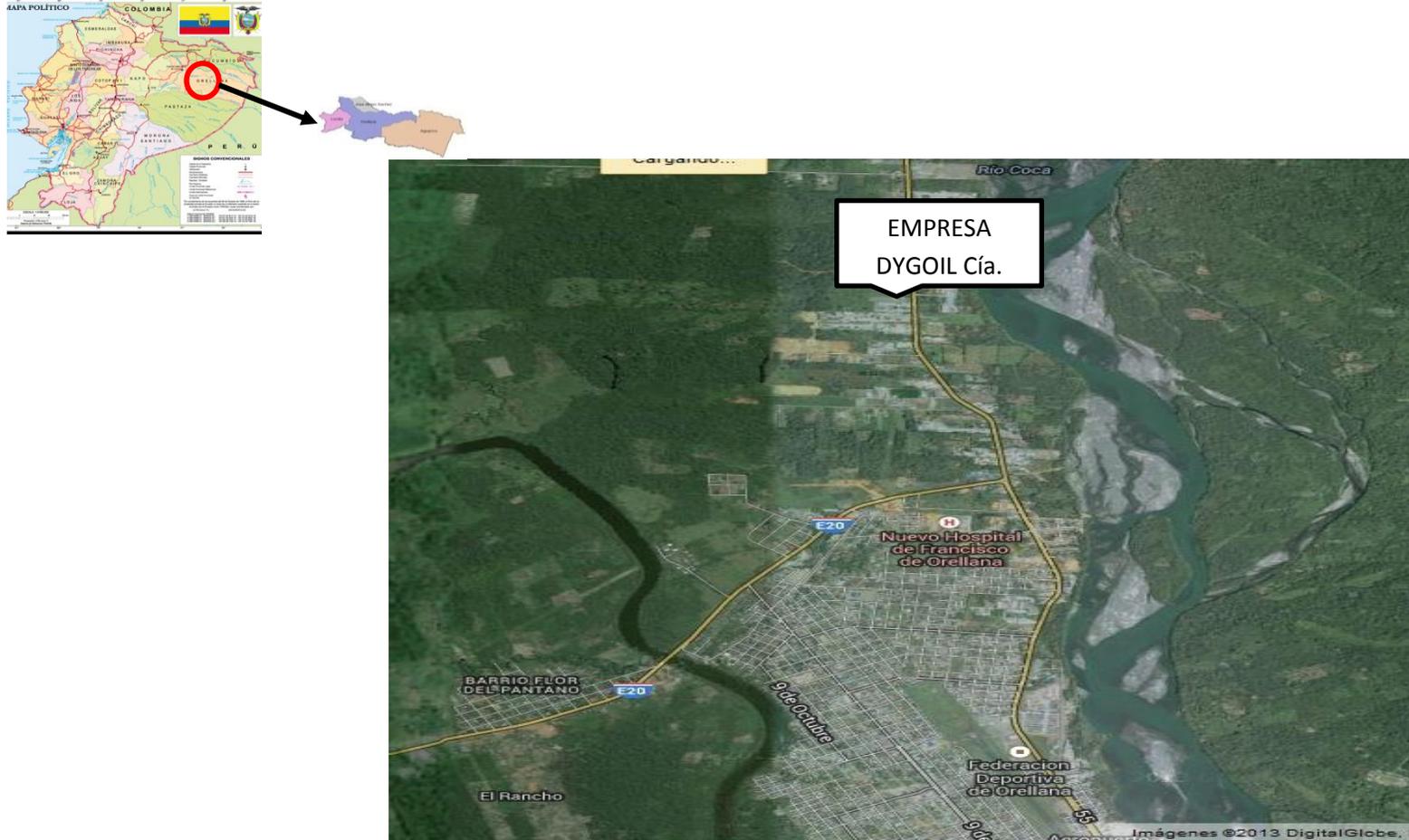
Gráfico 1. Localización de las provincias de Orellana y Sucumbíos.



Fuente: Mapa del Ecuador Instituto Geográfico Militar, 2013.

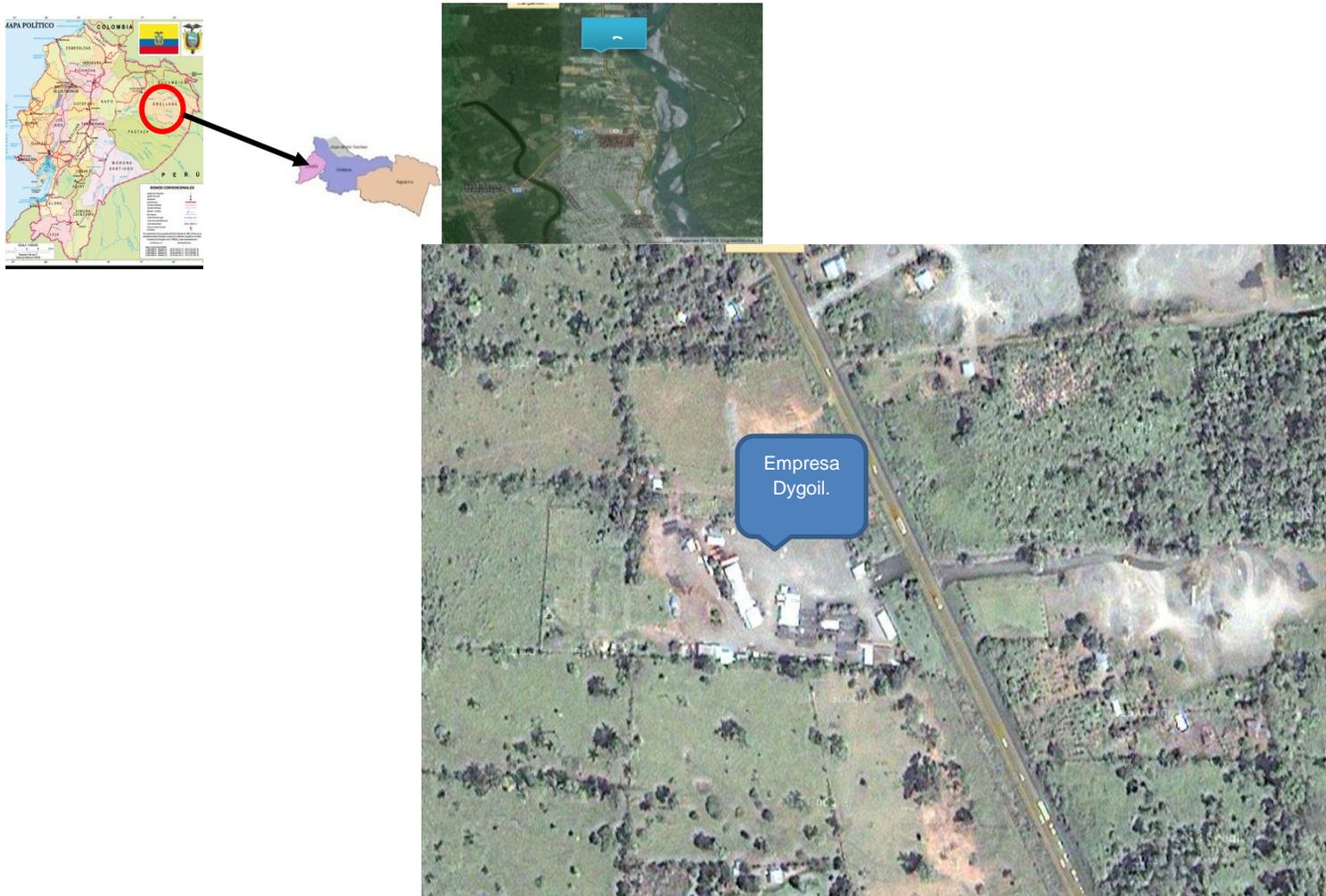
Ubicación del campamento de Workover Base Coca

Gráfico 2. Ubicación del campamento de Workover Base Coca.



Fuente: Google Earth, 2013.

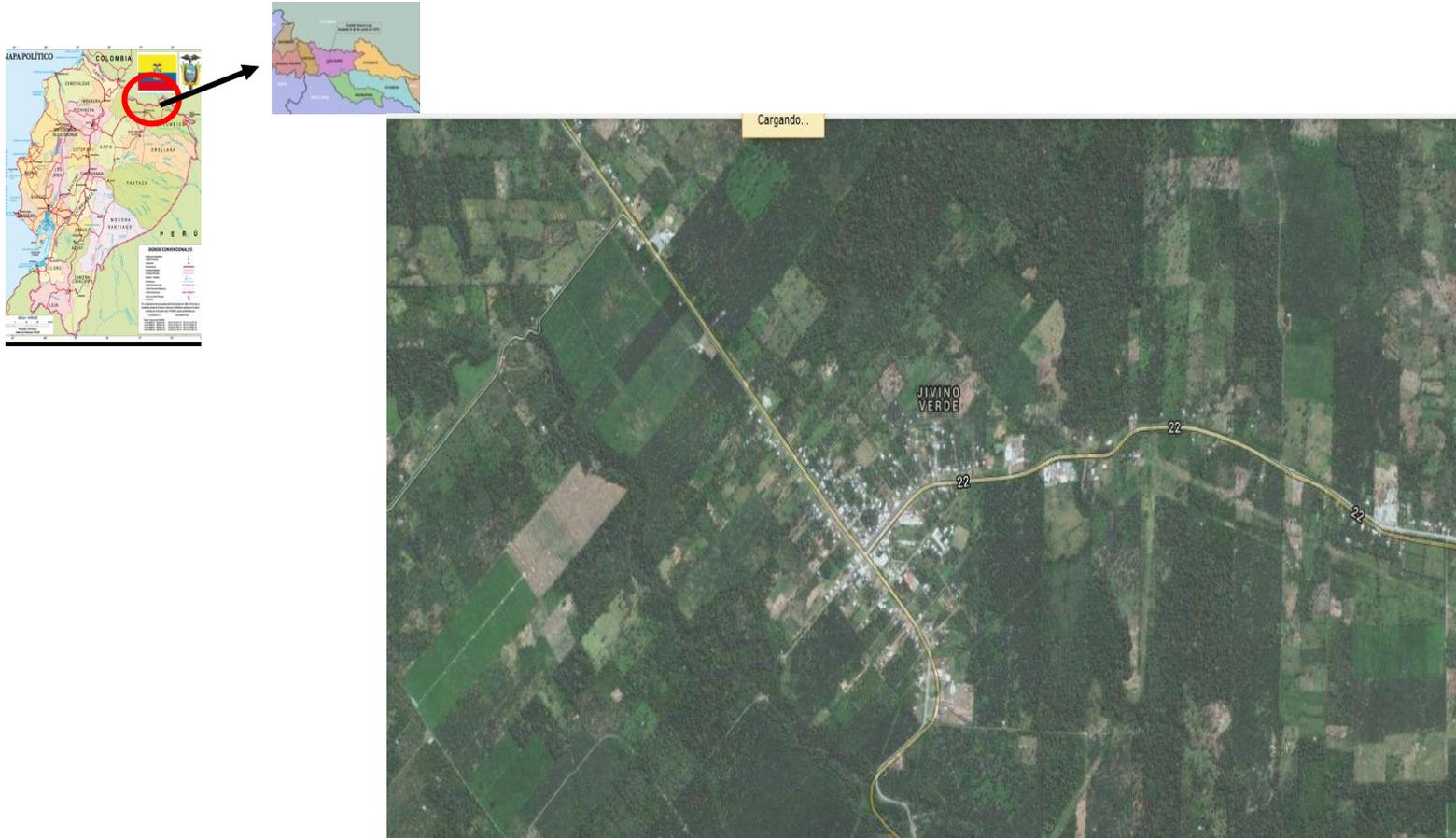
Gráfico 3. Ubicación del campamento de Workover Base Coca.



Fuente: Google Earth, 2013.

Ubicación del campamento Wireline Base Shushufindi.

Gráfico 4. Ubicación del campamento de Wireline Base.



Fuente: Google Earth, 2013.

3.1.2. Duración

Para realizar la gestión de los residuos sólidos para la empresa Dygoil en los campamentos de workover y wireline de Francisco de Orellana y Shushufindi, obtendrá una duración de 8 meses.

Tabla 5. Duración del trabajo de Tesis

| DETALLES | MESES |
|---|--------|
| Recopilación de información | 0 |
| Elaboración del diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos peligros. | 2 mes |
| Caracterización de los residuos | 1 mes |
| Procedimiento de la información | 2 mes |
| Manifestación de la gestión | 2 mes |
| Total | 8meses |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

3.2. Condiciones meteorológicas

3.2.1. Clima

Francisco de Orellana se encuentra ubicada a una altitud de 250 msnm; su temperatura promedio anual de 26°C, y tiene un clima húmedo tropical, estas particularidades –clima y ubicación- hacen que la ciudad tenga todas las características de la selva.

Shushufindi en la parte alta del territorio el clima es de páramo y, a medida que desciende a la selva amazónica, va modificándose debido a la altitud, humedad y viento, que lo convierten en un clima tropical húmedo, muy caluroso, la temperatura promedio es de 24°C.

3.3. Materiales y Equipos

3.3.1. Materiales

- ✓ cuaderno
- ✓ lápiz
- ✓ guantes de nitrilo
- ✓ fundas plásticas

- ✓ sacos
- ✓ metro
- ✓ marcador
- ✓ cinta de embalaje transparente.

3.3.2. Equipos

- ✓ calculadora
- ✓ internet
- ✓ computadora
- ✓ balanza
- ✓ cámara de fotos
- ✓ GPS
- ✓ vehículos

3.4. Factor de estudio

3.4.1. Origen, tipo y propiedades de los residuos sólidos.

El origen, tipo y propiedades de los residuos sólidos se hace referencia a identificar cada uno de los parámetros mencionados para ayudar a la clasificación de los residuos sólidos que se generen en cada uno de los campamentos en estudio. (Tchobanoglous, G. 1998)

3.4.2. Clasificación y cuantificación de los residuos sólidos.

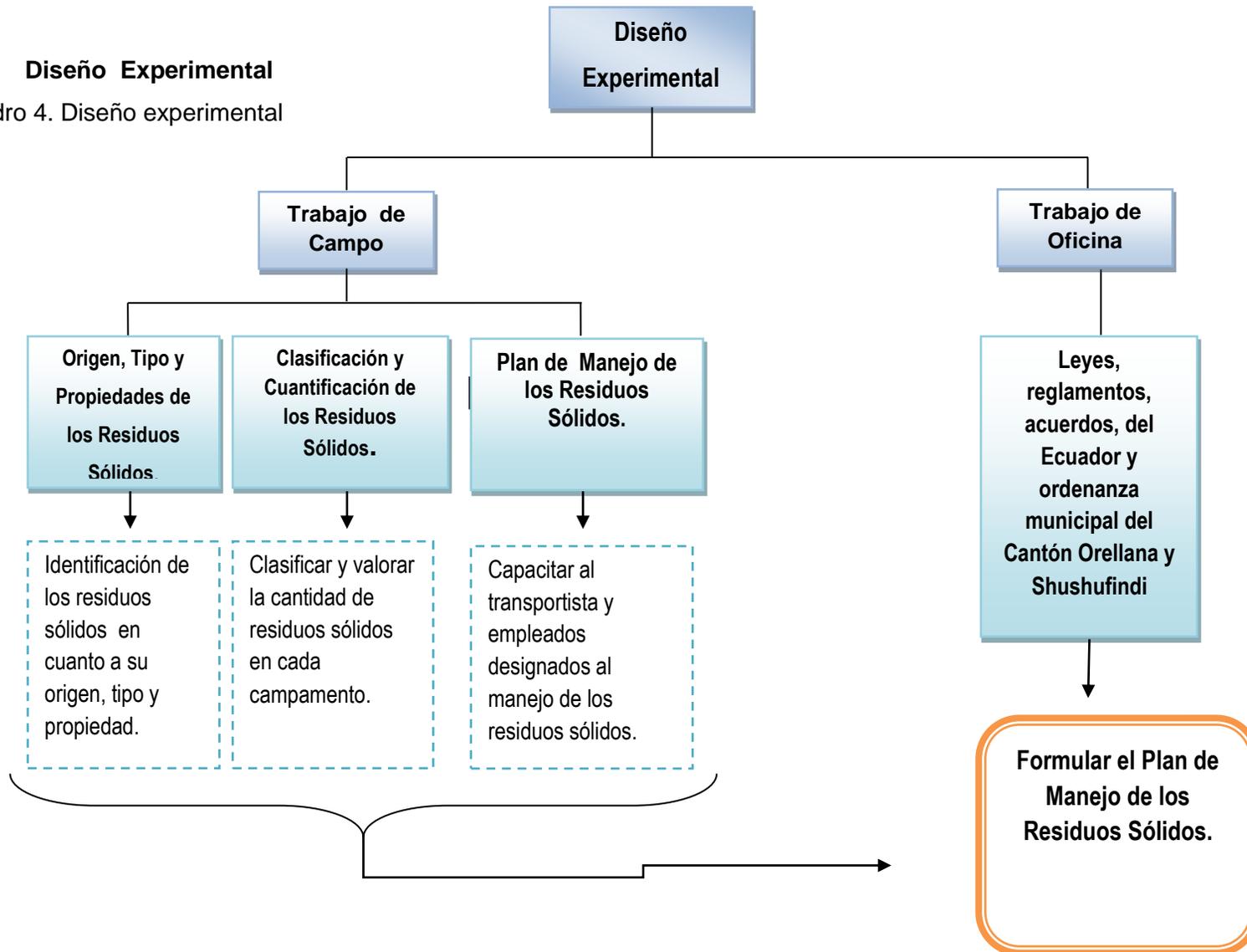
Para analizar todos los parámetros descritos con anterioridad, realizar la separación adecuada y la cuantificación de todos los residuos sólidos mediante la aplicación del muestreo con base a la metodología de un estudio estadístico del Dr. Kunitoshi Sakurai, de 1982 y el método total de los residuos sólidos.

3.4.3. Plan de capacitación ambiental y manejo de los residuos sólidos

El programa de capacitación ambiental y manejo de los residuos sólidos, persigue la concientización al personal en temas relacionados a clasificación adecuada de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos, alternativas para cada uno de ellos, y disposición final de los mismos.

3.5. Diseño Experimental

Cuadro 4. Diseño experimental



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

3.6. Manejo del Experimento

La caracterización de los residuos sólidos se basa en la aplicación de un diseño de muestra, donde se aplique un plan de muestreo en los campamentos de Workover y Wireline para determinar la cantidad, peso y calidad física los residuos sólidos generados por las actividades y operaciones que realizan.

Los procedimientos aplicados son formulas tomadas de un estudio estadístico del autor, Dr. Kunitoshi Sakurai, de 1982, previo a esta aplicación se obtendrá los respectivos resultados con niveles de confiabilidad, validez, además con sus restricciones.

Una vez recolectada la información, será procesada de manera adecuada para ser analizada estadísticamente, cabe recalcar que los resultados están sujetos a errores tanto de muestreo como de medición.

Al realizar el trabajo de campo, se ejecutó otro método que es el muestreo total de los residuos sólidos, dado que el diseño de la muestra requiere tres decisiones:

1. ¿a quién se va encuestar en cada una de las unidades de workover y wireline?
2. el tamaño de la muestra fue lo más grande, por tanto más confiable serán los resultados

Como se deberían elegir a los participantes de la muestra, con el procedimiento de muestreo que a continuación se detalla. para la aplicación del método de muestreo total se consideró a 210 personas que conforman la población total de la Empresa Dygoil, esta población total tubo la misma posibilidad de ser seleccionada para la realización del muestreo, esta selección se dio al azar de acuerdo con los turnos de trabajo establecidos por la empresa, por esta razón únicamente 156 personas se consideraron para la aplicación y obtención de resultados del muestreo en base a este método, cabe recalcar que este porcentaje de personas son de los proyectos de workover y wireline, que a su vez están subdivididos en campamentos, la distribución de estos, está dado en el literal 5.2 en el análisis de la toma de datos del muestreo efectuado. Además se aplico la siguiente formula para el cálculo:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

n= 88 “se debe encuestar a 88 personas”.

Dónde:

n: tamaño de la muestra

n: tamaño de la población (210 personas)

z: nivel de confianza 95% (1,96)

p: probabilidad de éxito o proporción esperada (0,50)

q: probabilidad de fracaso (0,50)

d: precisión (error máximo admisible en términos de proporción 8% (0,08).

3.7. Mediciones experimentales

El presente estudio e investigación, será de carácter específico, para determinar el estado actual de los residuos sólidos generados en la Empresa Dygoil cía. Ltda. de los campamentos de workover y wireline de Orellana y Shushufindi, además el estudio es prospectivo puesto que los resultados servirán para su implementación, ejecución, evaluación y posterior control, además ayudara a calcular las dimensiones apropiadas para la nueva construcción de su centro de acopio temporal en cada uno de estos campamentos.

Esta información se recolectara a través del trabajo de campo en los campamentos antes mencionados, en el trabajo de campo se va aplicar medidas para caracterizar y cuantificar los residuos sólidos generados, la medida para cuantificar se dará en peso kg/día.

En general, la recolección interna se realizara de forma independiente en cada campamento donde durante las actividades de recolección se aplicara lo siguiente:

- ✓ la separación inicial de los residuos será: como reciclables y no reciclables; seguidamente para los reciclables se realizara exhaustivamente en papel/cartón, vidrio y plástico.
- ✓ Dichos materiales serán separados y almacenados en un centro de acopio temporal.
- ✓ finalmente son llevados a la empresa gestora Ecoresa, la misma que se encarga de su disposición final.
- ✓ Para obtener la generación per-cápita se considera que la población es la variable n campamentos, que tiene r_i empleados y producen w_i kg de residuos sólidos en un día y para la determinación de la generación per-capita y el total diario de los residuos sólidos en los campamentos, se aplicará lo siguiente: pesar diariamente (w_i) todas las bolsas durante el tiempo de muestreo, “pero al analizar los resultados no

considerar el peso total del primer día”, para la obtención del peso total diario es representado (w_t). En función del número de empleados por cada campamento (n) se determinara el número total de empleados que han intervenido (nt) en el muestreo. Para la obtención de la generación per cápita diario promedio de los campamentos muestreados se dividirá el peso total de los residuos sólidos (w_t) entre el número de total de empleados (nt) y se obtendrá en kg/empleador/día.

- ✓ Para determinar la densidad se obtuvo un recipiente de alrededor de 100 litros para que sirva como depósito estándar a fin de definir el volumen que ocupará los residuos; y una balanza de pie, para obtener el resultado se aplicara lo siguiente: pesar el recipiente vacío (w_1) para determinar el volumen (v) se tomara en cuenta su altura (h) y su diámetro para obtener el volumen de recipiente vacío. Para determinar el volumen del recipiente con los residuos realizando lo siguiente: pesar el recipiente lleno (w_2) y por diferencia obtendrá el peso de la basura (w). luego dividir el peso de la basura (w) entre el volumen del recipiente (v) para obtener la densidad de la basura.
- ✓ Para determinar el porcentaje de los residuos, se realizara lo siguiente: pesar los recipientes con los diferentes componentes una vez concluida la clasificación y por diferencia determine el peso de cada uno de los componentes (P_i).y para calcular se tomará en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día (W_t) y el peso de cada componente (P_i): y se multiplica por 100.
- ✓ se aplicara además encuestas a los empleados en cada uno de los campamentos de la empresa Dygoil.

3.8. Cronograma de Trabajo

Tabla 6. Cronograma de Trabajo de la Tesis.

| Actividades | Tiempo De Ejecución De La Tesis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|---|-------|---|---|---|--------|---|---|---|------------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-------|---|---|---|---------|--|--|--|
| | Junio | | Julio | | | | Agosto | | | | Septiembre | | | | Octubre | | | | Noviembre | | | | Diciembre | | | | Enero | | | | Febrero | | | |
| | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| 1 | Recopilación de información | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Reconocimiento del área de estudio | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Elaboración del proyecto | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Fase de trabajo de campo | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Análisis de trabajo de campo previo a la obtención de los resultados | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Elaboración del proyecto final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Presentación y corrección del borrador del proyecto final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | |
| 8 | Defensa de tesis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

3.9. Presupuesto

Tabla 7. Presupuesto para la realización del traje de Tesis.

| DETALLE | CANT. | PRECIO UNITARIO | TOTAL |
|-----------------------------|-------|-----------------|----------------|
| Equipos | | | |
| Balanza | 1 | 350,00 | 350,00 |
| Masquin | 3 | 1,50 | 4,50 |
| Esferos | 6 | 0,40 | 2,40 |
| Marcadores | 6 | 0,80 | 4,80 |
| Cuaderno | 2 | 2,00 | 4,00 |
| Lápiz | 5 | 0,75 | 3,75 |
| Cinta Métricas | 5 | 10,00 | 50,00 |
| Rótulos Indelebles | 20 | 1,50 | 30,00 |
| Gps | 1 | | |
| Borrador | 2 | 0,35 | 0,70 |
| Paquete de fundas plásticas | 20 | 1,50 | 30,00 |
| Sacos | 50 | 0,50 | 25,00 |
| Guantes de nitrilo/caja | 1 | 35,00 | 35,00 |
| Flash Memory | 1 | 10,00 | 10,00 |
| Computadora Newbook | 1 | 600,00 | 600,00 |
| Cámara De Fotos | 1 | 250,00 | 250,00 |
| Internet | 1 | 100,00 | 100,00 |
| Botas De Caucho | 1 | 10,00 | 10,00 |
| Hospedaje | 30 | 18,00 | 540,00 |
| Alimentación | 30 | 15,00 | 450,00 |
| Análisis de laboratorio | 5 | 80,00 | 400,00 |
| Impresiones Color | 500 | 0,50 | 250,00 |
| Impresiones B/N | 2500 | 0,10 | 250,00 |
| Resma De Hojas | 6 | 5,00 | 30,00 |
| Anillados | 8 | 4,00 | 32,00 |
| Empastado | 4 | 20,00 | 80,00 |
| Mascarillas | 20 | 0,25 | 5,00 |
| Útiles De Aseo Personal | 1 | 10 | 10,00 |
| Copias De Bibliografía | 800 | 0,04 | 32,00 |
| Recursos Humanos | | | |
| Técnico | 1 | 400 | 400,00 |
| Ayudantes | 15 | 5 | 75,00 |
| Apoyo Logístico | | | |
| Trasporte Puyo/Quito | 3 | 6,00 | 18,00 |
| Trasporte Puyo/Coca | 5 | 9,00 | 45,00 |
| Movilización | 1 | 300,00 | 300,00 |
| Gastos Extras | 1 | 27,85 | 27,85 |
| | | total | 4455,00 |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

CAPITULO IV

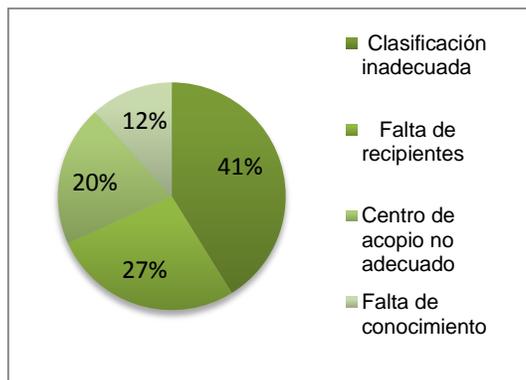
Resultados Experimentales

4.1. Análisis de la encuesta

Se realizó una encuesta al personal que labora en la empresa Dygoil, para obtener información primaria sobre el manejo de los residuos sólidos que son generados en sus actividades y operaciones de cada uno de los campamentos de workover y wireline, las preguntas aplicadas son las siguientes:

1. ¿Cuál considera usted el problema más recurrente en relación al manejo de residuos sólidos a nivel de Dygoil?

Figura 1. Problema en el manejo de residuos solidos.

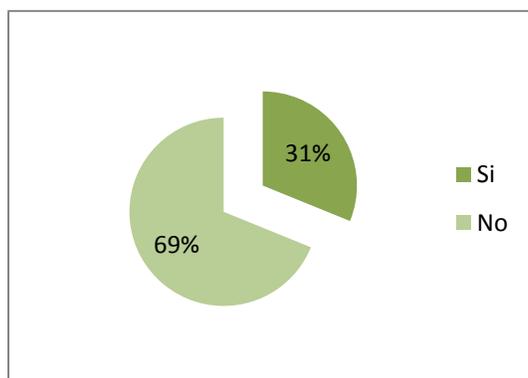


Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

En la figura 1. Se presenta los porcentajes obtenidos sobre la problemática en cuanto al manejo de los residuos sólidos, donde se puede observar que su clasificación inadecuada está en primer lugar con un 41% seguido por la falta de recipientes con un 27%, luego mencionan que el centro de acopio no es el adecuado dando un porcentaje de 20% y finalmente consideran que la falta de conocimiento en el manejo de los residuos ayudan a este problema con un porcentaje del 12%. A raíz de este resultado se puede analizar que la problemática actual es deficiencia en la clasificación de los residuos sólidos generados en sus actividades.

2. Hay tratamiento de los residuos sólidos previo a su disposición final

Figura 2. Tratamiento previo a la disposición final.

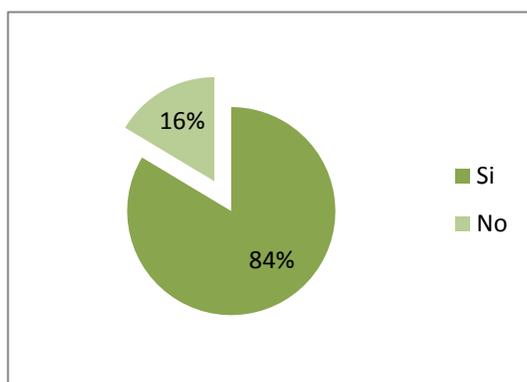


Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

En la figura 2. Se muestra los porcentajes que sea logrado recopilar en cuanto al tratamiento de los residuos sólidos previo a su entrega, a la empresa gestora, se conoce que en un 69% no se realiza un tratamiento, pero en un 31% dan a conocer que si lo realizan, cabe señalar que un cierto porcentaje del personal consideran que si lo realizan por el simple hecho dar una clasificación simple.

3. Hay la necesidad de capacitación de los técnicos de HSEQ y de los tomadores de decisión, en cuanto a esta situación del manejo de residuos.

Figura 3. Necesidad de capacitación del manejo de residuos sólidos.



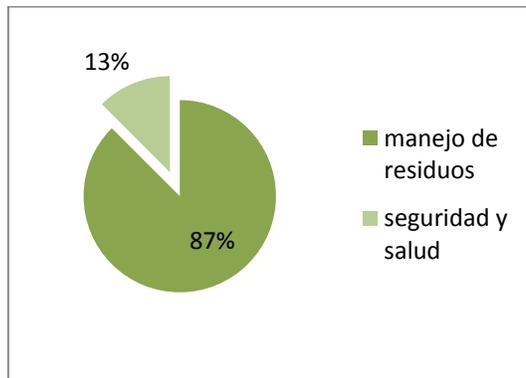
Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

En la figura 3, se puede manifestar que la necesidad de las capacitaciones tanto a los supervisores como al personal es necesario, por esa razón un 84% si lo requiere y el 16% piensan lo contrario, se puede considerar que las personas que se encuentran dispuestas a

recibir este tipo de capacitación es por la voluntad de tomar conciencia y responsabilidad sobre el manejo de los residuos sólidos.

4. ¿Cuáles son las áreas que considera más importantes para este adiestramiento?

Figura 4. Temas importantes para capacitarse.

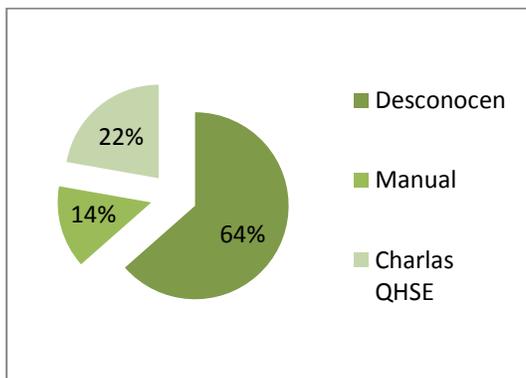


Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

La figura 4. Dentro de los intereses más grandes del personal es lo ya mencionado las capacitaciones, lo más solicitado es el manejo de los residuos sólidos con un 87%, además lo requieren sobre seguridad y salud con un 13%, esto recalca que el personal está interesado en capacitarse y fomentar conciencia ambiental.

5. ¿Qué tipo y fuentes de información encuentra disponible para la gestión integral de residuos sólidos de la empresa para asistirle en la toma de decisiones relativas al manejo de residuos?

Figura 5. Tipo y fuentes de información en temas de residuos sólidos.

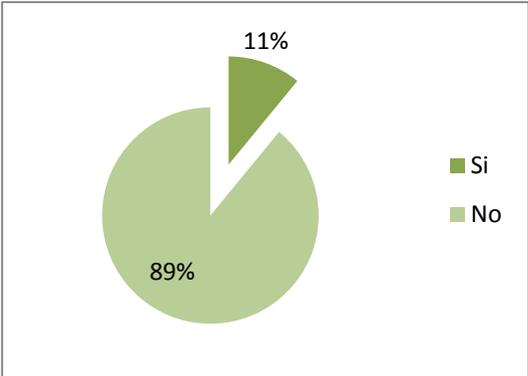


Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

La figura 5, Se aprecia los porcentajes en cuanto al tipo de fuentes de información que se encuentra disponible para el personal que labora, un 64% desconoce la existencia de los mismos, el 14% lo manifiestan que la información que la obtienen es a base de los manuales que son proporcionados y el 22% tiene conocimiento solo a base de las charlas que lo realizan los supervisores HSEQ sobre el manejo de los residuos sólidos, desde el punto de vista se podría considerar que es indispensable tener una fuente información dentro de la empresa sobre actividades que se desarrollan.

6. ¿Conoce algún proyecto exitoso en el ámbito de residuos sólidos que pueda servir de modelo a otras empresas?

Figura 6. Conocimiento sobre proyectos de buenas practicas de manejo de residuos sólidos.

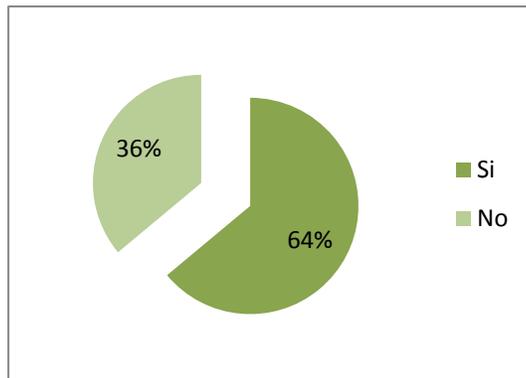


Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

La figura 6. Se puede observar que el conocimiento del personal en la existencia de una empresa con un proyecto de buen manejo de los residuos sólidos, dan a conocer que el 89% no lo conocen y el 11% lo conocen a breves rasgos de las actividades que hacen para alcanzar un buen manejo de los residuos sólidos y mencionan la empresas que las conocen con son: Ecoresa, Repsol, Incinerox y Biofactor.

7. ¿Ha adoptado Dygoil una política oficial para reducir la generación de residuos sólidos y mejorar la gestión de los mismos?

Figura 7. Política oficial de Dygoil.

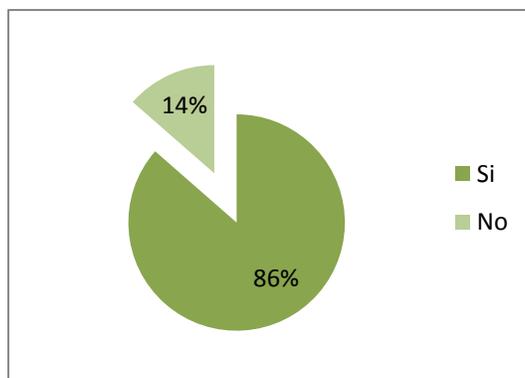


Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

La figura 7. nos demuestra el porcentaje que Dygoil mantiene una política para reducir los residuos sólidos, el mismo que es conocido por el 64% y el 36% del personal no lo conocen, esto se debe que hay porcentaje de empleados nuevos en la empresa, por esta razón se observan algunas falencias en el manejo de los residuos sólidos.

8. Existe algún coordinador o grupo responsable de supervisar la implementación de políticas oficiales para la mejora de manejo de residuos a nivel empresarial.

Figura 8. Coordinador responsable del manejo de los residuos solidos.

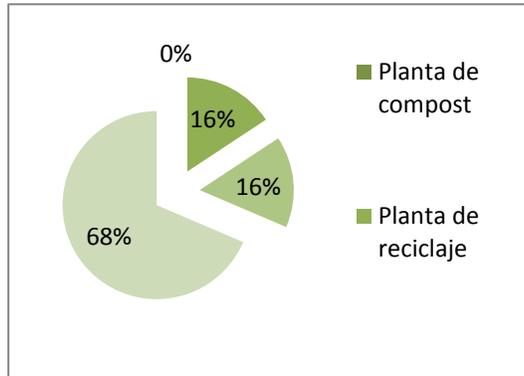


Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

En la figura 8, se puede observar que la empresa tiene a un coordinador responsable de supervisar las políticas implementadas, el personal con el 86% si conoce al coordinador y el 14% no lo conoce, esto se da por lo ya mencionado anteriormente que hay la presencia de empleados nuevos.

9. Identifique si su empresa dispone de los servicios o infraestructura siguientes.

Figura 9. Servicios o infraestructura de Dygoil.

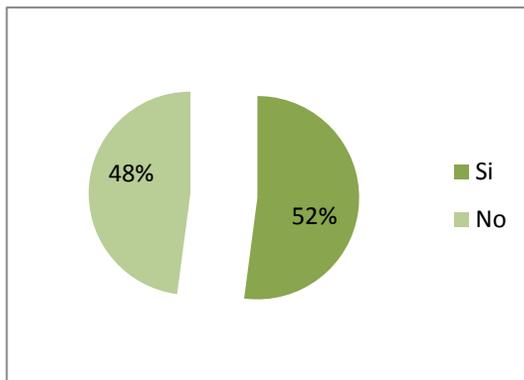


Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

La figura 9, expresa los servicios o infraestructura que posee la empresa para realizar el manejo de los residuos sólidos, la misma que no cuenta con una planta de compost, por esta razón, los residuos orgánicos están siendo entregados a la población del área de influencia para que sean utilizados para la crianza de cerdos, el 16% de los residuos sólidos generados en las actividades y operaciones en cada uno de los campamentos son reciclados, por ende poseen una planta de reciclaje, la empresa no genera grandes cantidades de residuos sólidos peligrosos, sin embargo, los pequeños volúmenes generados almacenados en los depósitos destinados para la disposición final de este tipo de desechos, finalmente la colecta selectiva está predominado en la empresa ya que presenta un 68% de aplicación en los campamentos.

10. Existen medios utilizados para educar y concientizar al personal con relación a la política de las “tres r, reducir, reutilizar y reciclar” los residuos.

Figura 10. Medios de educación y concientización de las “tres R”

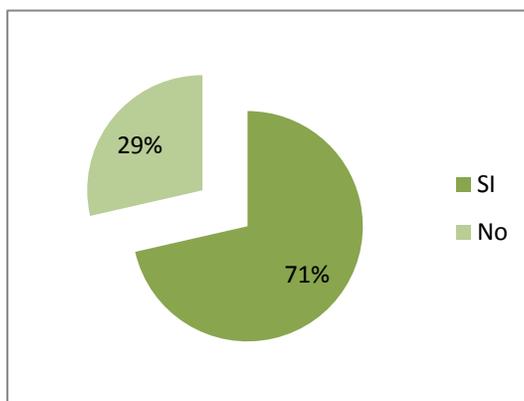


Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

En la figura 10, se muestra que si se aplican medios para educar y concientizar en la aplicación de las “tres r” con un porcentaje del 52%, esto se lo ha realizado mediante charlas impartidas por los supervisores HSEQ, cabe recalcar que la mayor parte del personal no toman medidas de concientización, pero también hay un 48% que dicen lo contrario, esto se debe a que muchos de ellos no se acuerdan de las charlas por se encuentran presentes por obligación mas no por interés, esto se puede deducir porque no se ve resultados favorables en cuanto a la aplicación de buenas prácticas de manejo de residuos sólidos.

11. El personal encargado del manejo de residuos sólidos usan equipo de protección personal, reciben asistencia médica regularmente y cumplen con normas de higiene establecidas para el efecto.

Figura 11. Equipos de protección personal son utilizados por los encargados del manejo de residuos sólidos.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

En la figura 11, se puede apreciar que la atención permanente con el medio de la empresa y el uso de los equipos de protección personal si son utilizados de manera correcta esto es demostrado con el 71%, aquí hay que considerara que la atención medica es frecuente cuando hay presencia de cualquier molestia, mientras que no se lo hace por obligación a ser atendido frecuentemente al personal encargado de realizar el manejo de los residuos sólidos, una recomendación seria, la implementación de exámenes semestrales o anuales de los señores campamenteros, ya que ellos se encuentran con más frecuencia en contacto con los residuos sólidos y el manejo de las aguas residuales, el 29% considera que no aplican correctamente la utilización de los equipos de protección personal.

4.2. Análisis de la toma de datos

Como base fue el trabajo de campo realizado, en donde se levantó la información para determinar la cantidad y el tipo de residuos sólidos que generan en los campamentos y locaciones durante las actividades y operaciones que realizan, cabe recalcar que la información fue preliminar donde se estuvo al tanto sobre su generación, disposición inicial, recolección, transferencia y transporte, además se dialogó con los empleados y se revisó la documentación que se utilizaba en la gestión de los residuos sólidos, para la realización de este trabajo se aplicó el método de Muestreo total de residuos

Se visita cada uno de los campamentos y locaciones para dar a conocer el trabajo que se va a realizar con los residuos sólidos que se genera, para ello se realizó unas charlas donde se explicó el manejo adecuado de los residuos sólidos, el mismo que comprende en la clasificación en la fuente de generación, además se conoció la cantidad de personas que se encuentran en cada uno de los campamentos y locaciones como se detalla a continuación.

Dentro del proyecto de workover cuenta con la oficina principal y 4 campamentos donde realizan trabajos de reacondicionamiento y mantenimiento de los pozos ya existente el tiempo de trabajo en cada uno de los pozos es de un promedio de 7 a 15 días dependiendo la complejidad de trabajo.

✓ El campamento Base Coca Workover

Se encuentran las oficinas de superintendencia, mantenimiento, bodega, talleres eléctricos, soldadura, mecánica y bodegas, presta facilidades de alojamiento al personal que trabajan en el Rig 20 y los guardias, además cuenta con servicio de catering, se encuentran 23 personas.

✓ **Campamento Rig 20**

En este campamento cuenta con habitaciones, área de oficinas y comedor, todo esto es móvil ya que se traslada de un pozo a otro, aquí se cuenta con 17 personas por cada turno de trabajo.

✓ **Campamento Rig 30**

En este campamento cuenta con habitaciones, área de oficinas y comedor todo esto es móvil, ya que se traslada de un pozo a otro, aquí cuenta con 20 personas por cada turno de trabajo.

✓ **Campamento SSFD 01**

En este campamento cuenta con habitaciones, área de oficinas y comedor todo esto es móvil ya que se traslada de un pozo a otro, aquí cuenta con 20 personas por cada turno de trabajo.

✓ **Campamento Móvil**

En este campamento cuenta con habitaciones, una oficina, cocina y comedor este campamento se mantiene en un solo lugar, ya que, se alojan el personal que termina su turno de trabajo ya sea diurna o nocturna de los campamentos Rig 30 y Shushufindi (SSFD) 01, aquí se cuenta con 35 personas.

Dentro del proyecto wireline se encuentran 4 campamentos, pero dos de ellos se encuentran bien alejados de la base por esta razón para la obtención de información solo se ha considera dos de ellos, los cuales son Base wireline Shushufindi y el campamento Guarumo, cuenta con área de oficinas y habitaciones para el personal que labora, no se cuenta con servicio de catering.

✓ **Base de Wireline**

Se cuenta con oficinas de superintendencia, mecánica, consultorio médico y habitaciones para el personal presente y hay la presencia de 26 personas.

✓ **Campamento de Guarumo**

Solo tiene la oficina del supervisor un taller mecánico, habitaciones para el personal y cuenta con la presencia de 15 personas.

Toda la información que se va dar a conocer, fue recolectada durante todo el tiempo empleado en el trabajo de campo en los campamentos mencionados, luego de identificar las fuentes de generación de residuos sólidos donde se aplicó medidas de caracterización y cuantificación de los residuos generados se da en kg/día

En cuanto a las actividades realizadas para la recolección interna se dio a conocer a las personas encargadas de recolección y clasificación de los residuos para conseguir su colaboración de una manera correcta, de esta manera se obtuvo la cantidad diaria de los residuos generados por persona.

Dentro de su caracterización se realizó la clasificación de todos los residuos sólidos generados, donde se aplicó la siguiente planificación en cada uno de los campamentos:

- ✓ En los botes de basura de cada campamento previamente codificado se revisó si estaba correctamente clasificados, pero no se estaba clasificando de manera correcta.
- ✓ Dichos residuos son clasificados, pesados y almacenados en el centro de acopio temporal en cada uno de los campamentos.
- ✓ Los días lunes y jueves de todas las semana pasa un camión recolector en todos los campamentos de workover, para ser transportados ya sea directamente a la empresa gestora o si no al centro de acopio temporal del campamento Base Coca de workover.
- ✓ En los campamentos de wireline de igual forma recolecta un camión los días jueves o viernes.
- ✓ Los días viernes un camión de la empresa gestora transporta los residuos de la base Coca workover hacia sus instalaciones.
- ✓ Los residuos tanto de workover y wireline son llevados a la empresa gestora Ecoresa, la misma que se encarga de su reciclaje y disposición final.

4.3. Herramientas existentes para una adecuada separación de residuos sólidos.

En la visita realizada en cada uno de los campamentos se puedo observar los materiales empleados para el manejo de los residuos sólidos como fueron las fundas negras, amarillas

y blancas las mismas que no eran utilizadas de manera correcta, por que no distinguían la utilización del color y el residuo.

Al conocer de esta situación se dialogó con las personas encargadas de la recolección, clasificación y almacenamiento de los residuos, por que se utilizada de esta manera las fundas, ya con el conocimiento del trabajo se comenzó la recopilación de información, para ello se utilizó lo siguiente:

- fundas
- balanza
- cinta métrica
- equipo de protección personal
- cuaderno
- esfero
- cámara

Los que se obtuvo durante el muestreo en cada campamento son los siguientes:

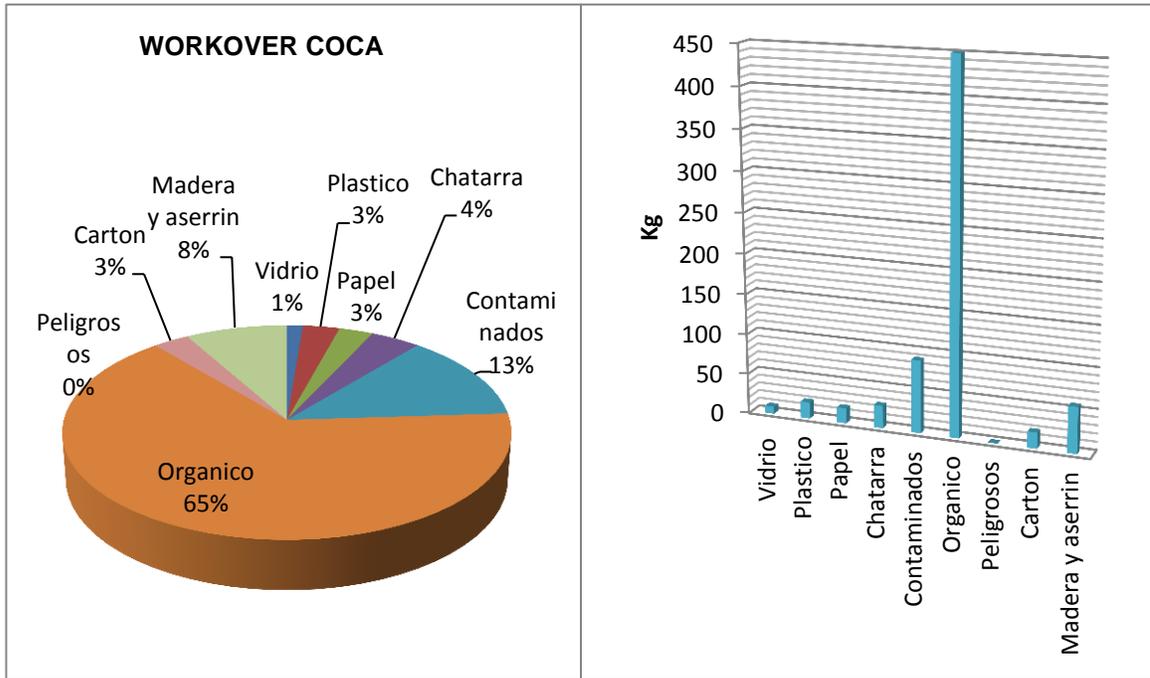
4.3.1. Workover campamento Base Coca

Tabla 8. Residuos generados en el campamento Base Coca.

| Núm. | Vidrio | Plástico | Papel | Chatarra | Contaminados | Orgánico | Peligrosos | Cartón | Madera y aserrín | Total | Personas | Persona/kg/día | Persona/kg/mes |
|------------|--------|----------|-------|----------|--------------|----------|------------|--------|------------------|-------|----------|----------------|----------------|
| 1 | | 2,0 | 2,0 | | 3,0 | 50,0 | | | 45,0 | 102,0 | 23 | 4,4 | 133 |
| 2 | | 2,0 | 2,0 | | 3,0 | 50,0 | | | | 57,0 | 23 | 2,5 | 74 |
| 3 | | 2,0 | 2,0 | | 3,0 | 50,0 | | | | 57,0 | 23 | 2,5 | 74 |
| 4 | 2,0 | 10,5 | 1,0 | | 11,0 | 50,0 | | 10,0 | | 84,5 | 23 | 3,7 | 110 |
| 5 | | 1,0 | | 8,0 | 5,0 | 50,0 | | 5,0 | | 69,0 | 23 | 3,0 | 90 |
| 6 | | 1,0 | 3,0 | | 13,5 | 50,0 | | | | 67,5 | 23 | 2,9 | 88 |
| 7 | 4,0 | | | | 9,5 | 50,0 | | 3,0 | | 66,5 | 23 | 2,9 | 87 |
| 8 | | | 8,0 | | 42,0 | 50,0 | | | 12,0 | 112,0 | 23 | 4,9 | 146 |
| 9 | 3,0 | 2,0 | 1,0 | 20,0 | | 50,0 | | 2,0 | | 78,0 | 23 | 3,4 | 102 |
| total | 9 | 20,5 | 19,0 | 28,0 | 90,0 | 450,0 | 0,0 | 20,0 | 57,0 | 693,5 | 23 | 30,2 | 905 |
| porcentaje | 1,3 | 3,0 | 2,7 | 4,0 | 13,0 | 64,9 | 0,0 | 2,9 | 8,2 | 100% | | | |

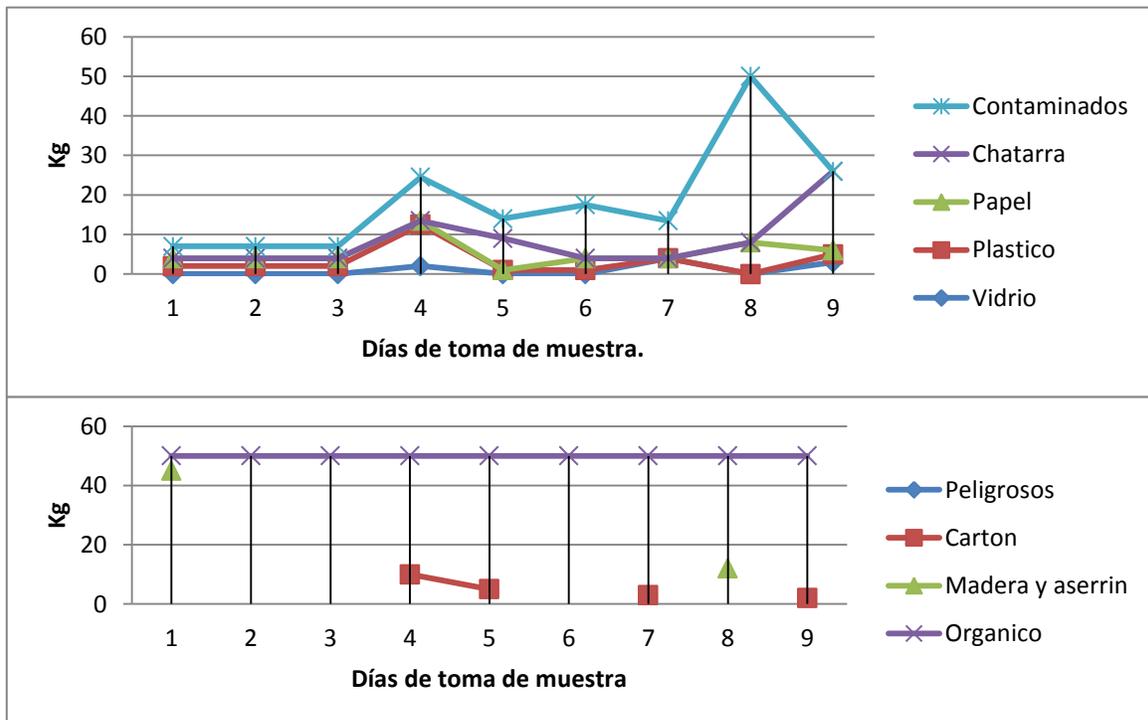
Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Figura 12. Porcentaje de los residuos generados en el campamento Workover Base Coca.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Figura 13. Porcentaje diario de los residuos generado del campamento Base Coca.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

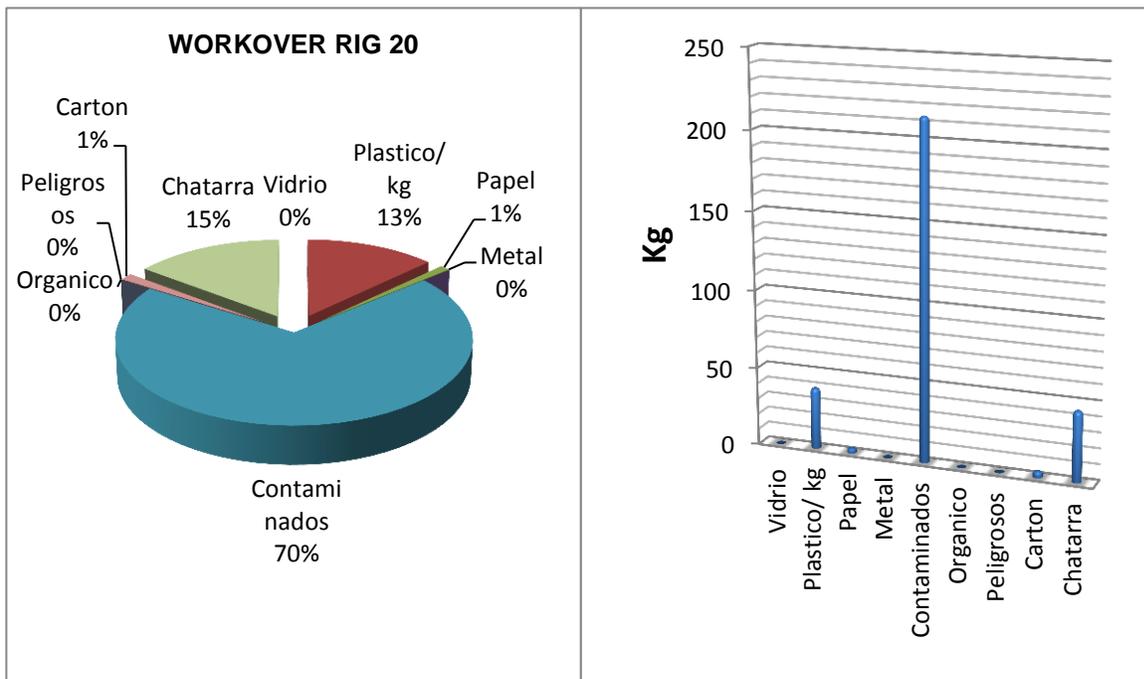
4.3.2. Workover Rig 20

Tabla 9. Residuos generados en el campamento Workover Rig 20.

| Núm. | Vidrio | Plástico | Papel | Metal | Contaminados | Orgánico | Peligrosos | Cartón | Chatarra | Total | Personas | Personas/kg/día | Personas/kg/mes |
|------------|--------|----------|-------|-------|--------------|----------|------------|--------|----------|-------|----------|-----------------|-----------------|
| 1 | | 11 | | | 9 | | | 1 | | 21,00 | 17 | 1,2 | 37,1 |
| 2 | | 10 | | | 79 | | | 2 | 30 | 121 | 17 | 7,1 | 213,5 |
| 3 | | 2 | | | 6 | | | | | 8 | 17 | 0,5 | 14,1 |
| 4 | | 2 | | | 6 | | | | | 8 | 17 | 0,5 | 14,1 |
| 5 | | 5 | | | 5 | | | 1 | | 11 | 17 | 0,6 | 19,4 |
| 6 | | | 1 | | 32 | | | | 15 | 48 | 17 | 2,8 | 84,7 |
| 7 | | | | | 22 | | | | | 22 | 17 | 1,3 | 38,8 |
| 8 | | 10 | 2 | | 32 | | | | | 44 | 17 | 2,6 | 76,8 |
| 9 | | | | | 23 | | | | | 23 | 17 | 1,4 | 40,6 |
| total | 0 | 40 | 3 | 0 | 214 | 0 | 0 | 4 | 45 | 306 | 17 | 18,0 | 539,1 |
| porcentaje | 0 | 12,9 | 1 | 0 | 70 | 0 | 0 | 1,3 | 14,7 | 100% | | | |

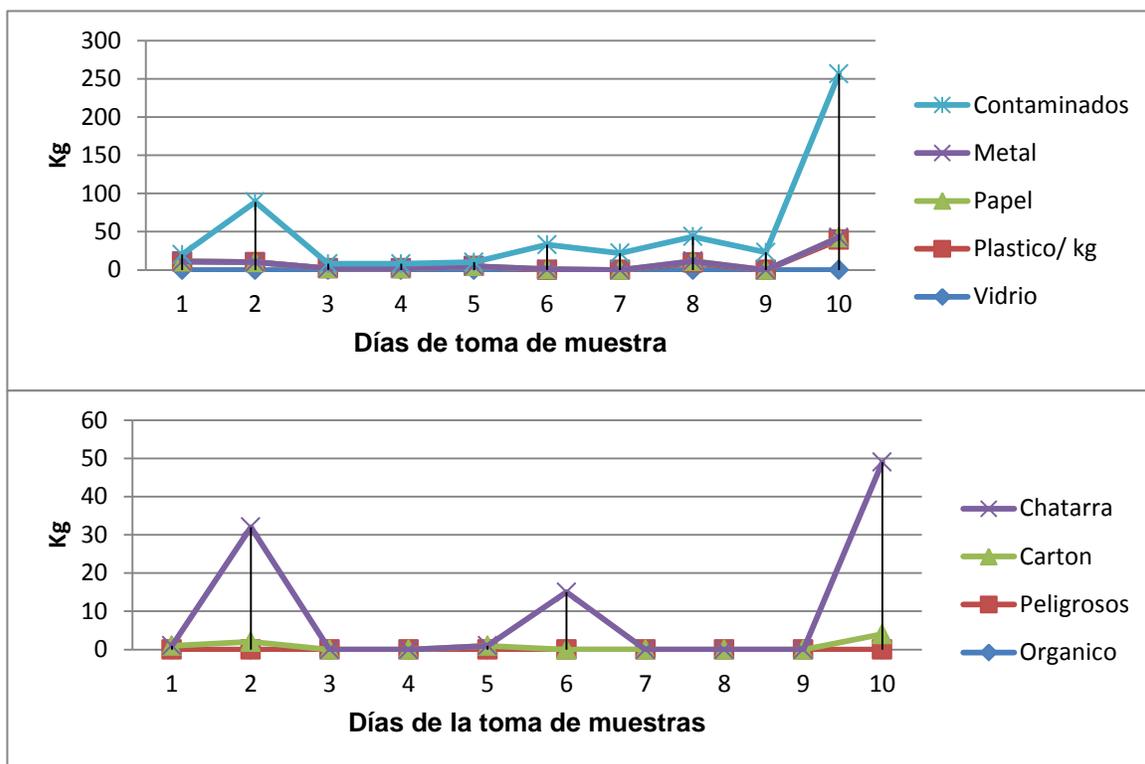
Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Figura 14. Porcentaje de los residuos generados en el campamento Workover Rig 20.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Figura 15. Porcentaje diario de los residuos generado del campamento Workover Rig 20.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

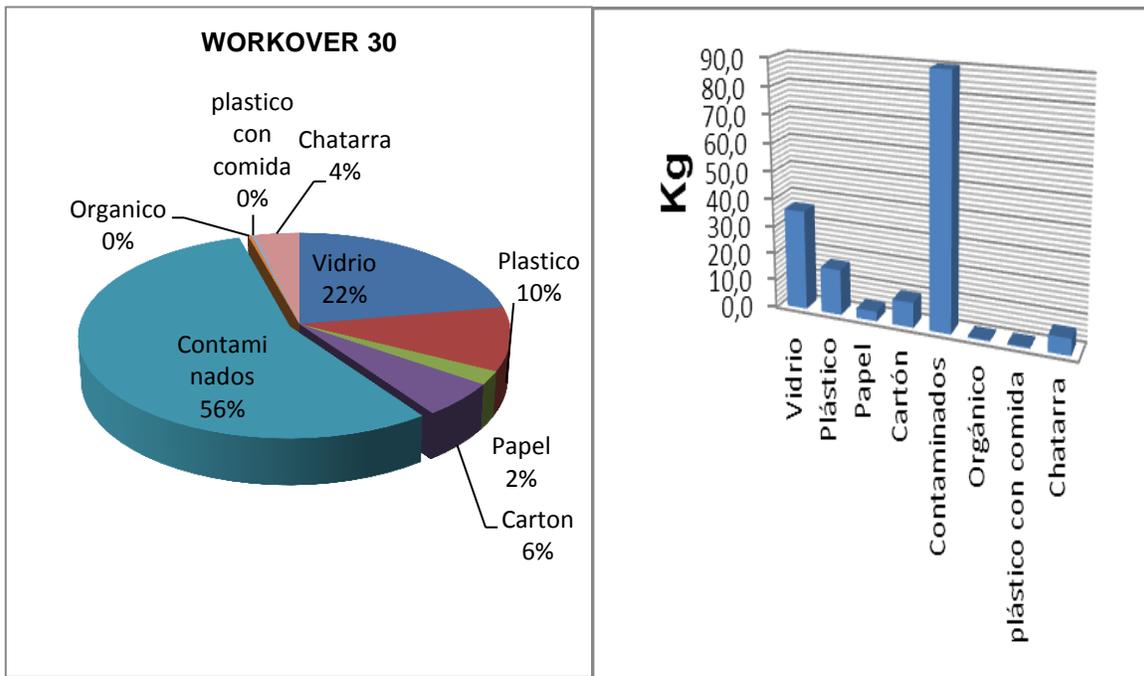
4.3.3. Workover Rig 30

Tabla 10. Residuos generados en el campamento Workover Rig 30.

| Núm. | Vidrio | Plástico | Papel | Cartón | Contaminados | Orgánico | Plástico con comida | Chatarra | Total | Personas | Persona/kg/día | Persona/kg/mes |
|-------------|--------|----------|-------|--------|--------------|----------|---------------------|----------|-------|----------|----------------|----------------|
| 1 | 24,0 | 4,0 | | | 24,0 | | 0,5 | | 52,5 | 20 | 2,6 | 78,8 |
| 2 | | 1,0 | | | 15,0 | | | | 16,0 | 20 | 0,8 | 24,0 |
| 3 | | 0,5 | 0,5 | | 1,0 | 0,5 | | | 2,5 | 20 | 0,1 | 3,8 |
| 4 | | 2,0 | | | 14,0 | | | 3,0 | 19,0 | 20 | 1,0 | 28,5 |
| 5 | | 2,0 | | 5,0 | 11,0 | | | | 18,0 | 20 | 0,9 | 27,0 |
| 6 | | 3,0 | | | 13,0 | | | 2,0 | 18,0 | 20 | 0,9 | 27,0 |
| 7 | | 3,0 | | 3,0 | 12,0 | | | | 18,0 | 20 | 0,9 | 27,0 |
| 8 | 12,0 | 1,0 | 3,0 | 1,0 | | | | 1,0 | 18,0 | 20 | 0,9 | 27,0 |
| total | 36,0 | 16,5 | 3,5 | 9,0 | 90,0 | 0,5 | 0,5 | 6,0 | 162,0 | 20 | 8,1 | 243,0 |
| porcen taje | 22,2 | 10,1 | 2,2 | 5,6 | 55,6 | 0,3 | 0,3 | 3,7 | 100% | | | |

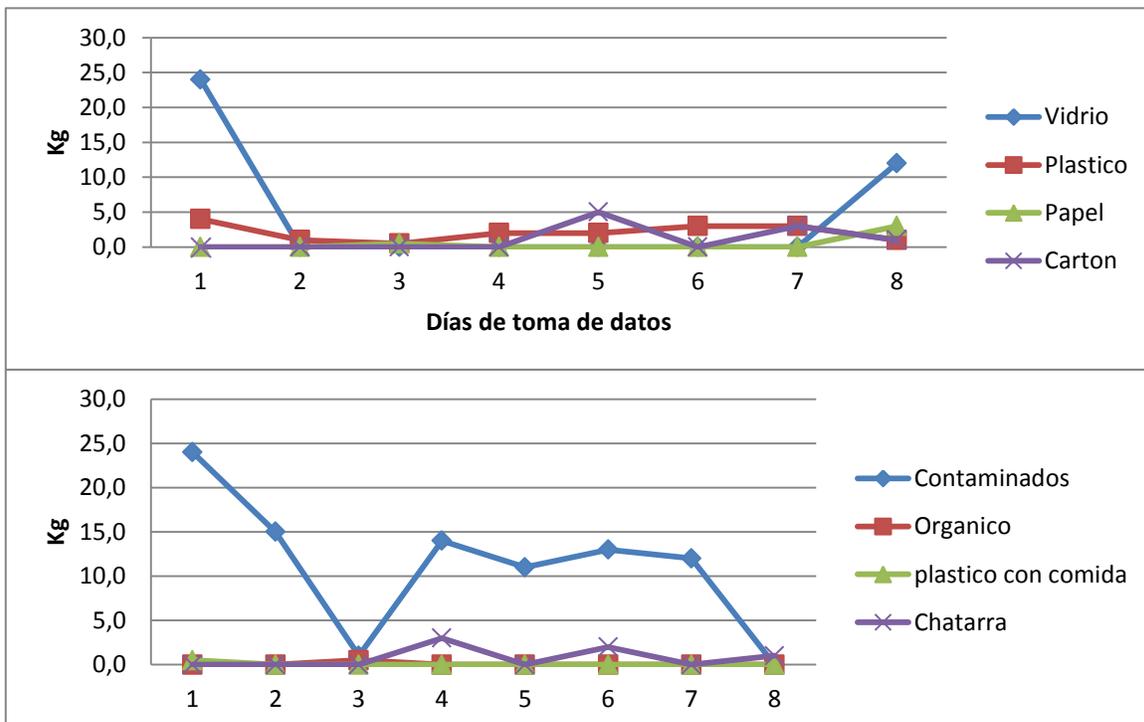
Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Figura 16. Porcentaje de los residuos generados en el campamento Workover Rig 30.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Figura 17. Porcentaje diario de los residuos generado del campamento Workover Rig 30.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

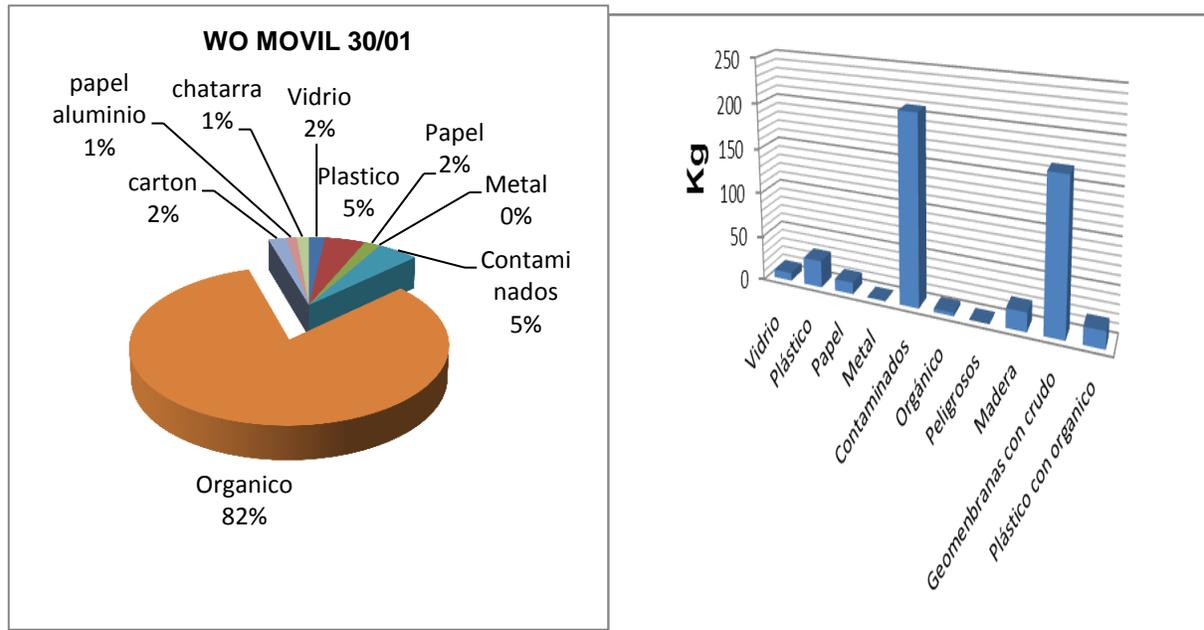
4.3.4. Workover Móvil Rig 30 Y SSFD 01

Tabla 11. Residuos generados en el campamento Workover Móvil Rig 30 y SSFD 01.

| Núm. | Vidrio | Plástico | Papel | Metal | Contaminados | Orgánico | Cartón | Papel aluminio | Chatarra | Total | Personas | Persona/kg/día | Persona/kg/mes |
|------------|--------|----------|-------|-------|--------------|----------|--------|----------------|----------|-------|----------|----------------|----------------|
| 1 | 0,5 | 9,0 | 5,0 | | 3,0 | 50,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 76,5 | 35 | 2,2 | 65,6 |
| 2 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | | 15,0 | 50,0 | | 1,0 | | 71,0 | 35 | 2,0 | 60,9 |
| 3 | | 1,0 | 0,5 | | | 50,0 | | | | 51,5 | 35 | 1,5 | 44,1 |
| 4 | | 4,5 | | | | 50,0 | | | | 54,5 | 35 | 1,6 | 46,7 |
| 5 | | 1,5 | | | | 50,0 | 3,0 | | | 54,5 | 35 | 1,6 | 46,7 |
| 6 | 2,0 | 2,0 | | | | 50,0 | | 1,0 | 0,5 | 55,5 | 35 | 1,6 | 47,6 |
| 7 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | | 8,0 | 50,0 | | 1,0 | | 67,0 | 35 | 1,9 | 57,4 |
| 8 | | | | | | 50,0 | 4,0 | | | 54,0 | 35 | 1,5 | 46,3 |
| 9 | 2,0 | 3,0 | 1,0 | | | 50,0 | 2,0 | 0,5 | 3,0 | 61,5 | 35 | 1,8 | 52,7 |
| total | 10,0 | 25,0 | 10,0 | 0,0 | 26,0 | 450,0 | 11,0 | 6,5 | 7,5 | 546,0 | 35 | 15,6 | 468,0 |
| porcentaje | 1,8 | 4,6 | 1,8 | 0 | 4,8 | 82,4 | 2 | 1,2 | 1,4 | 100% | | | |

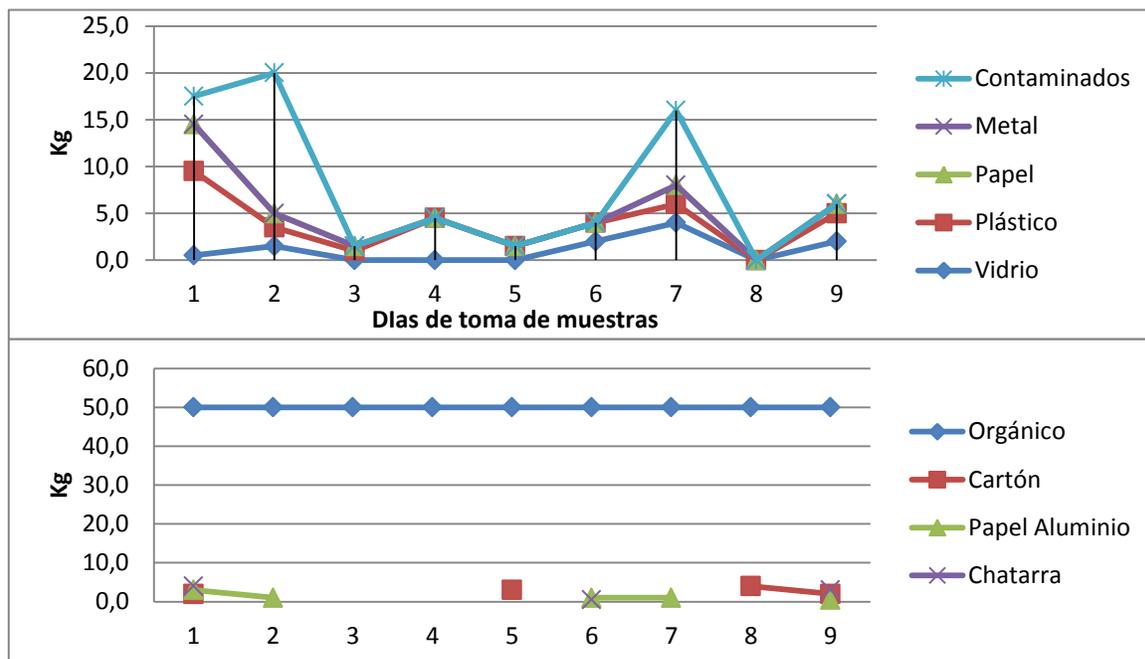
Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Figura 18. Porcentaje de los residuos generados en el campamento Workover Móvil rig 30 y SSFD01.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Figura 19. Porcentaje diario de los residuos generado del campamento Workover Móvil Rig 30 y SSDF 01.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

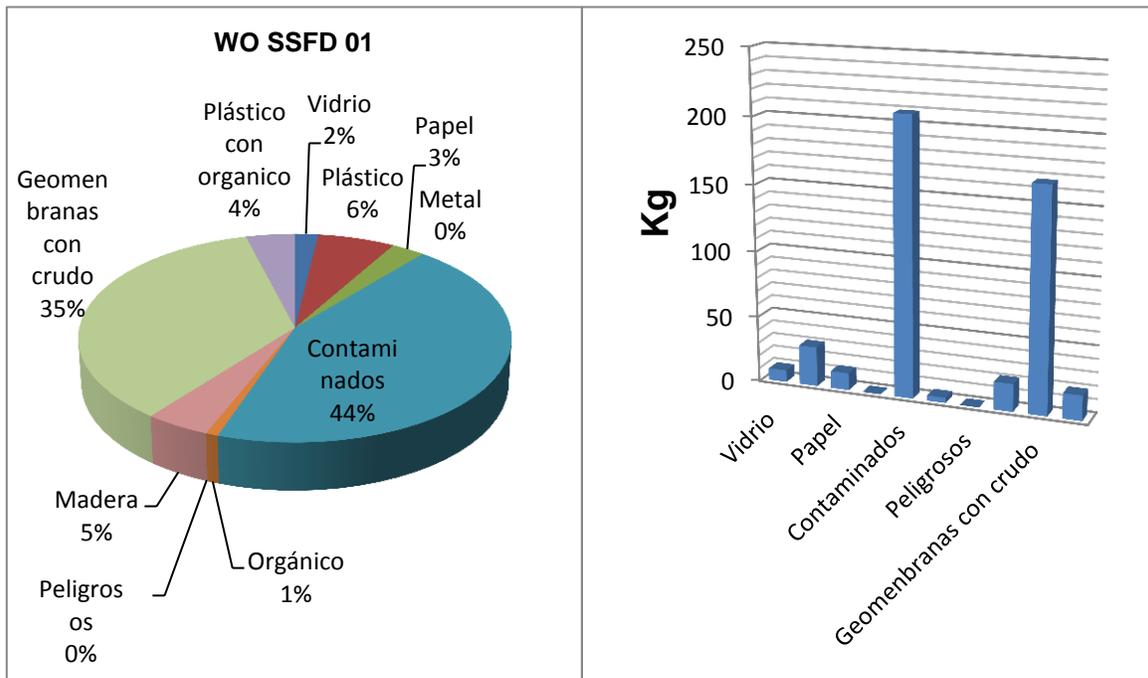
4.3.5. Workover SSDF 01

Tabla 12. Residuos generados en el campamento Workover SSDF01.

| Núm. | Vidrio | Plástico | Papel | Metal | Contaminados | Orgánico | Peligrosos | Madera | Geomembranas con crudo | Plástico con orgánico | Total | Personas | Persona/kg/día | Persona/kg/mes |
|------------|--------|----------|-------|-------|--------------|----------|------------|--------|------------------------|-----------------------|-------|----------|----------------|----------------|
| 1 | | 1 | 1 | | 38 | | | | | | 40 | 20 | 2,0 | 60 |
| 2 | | 3 | 2 | | 15 | | | | | 4 | 24 | 20 | 1,2 | 36 |
| 3 | 3 | 7 | 2 | | 12 | 4 | | 21 | 148 | 4 | 201 | 20 | 10,1 | 301,5 |
| 4 | | 3 | | | 8 | | | | | | 11 | 20 | 0,5 | 15,75 |
| 5 | | | | | 31 | | | | | | 31 | 20 | 1,6 | 46,5 |
| 6 | 2 | | 3 | | 60 | | | | | 2 | 67 | 20 | 3,4 | 100,5 |
| 7 | | 9 | | | | | | | 19 | 3 | 31 | 20 | 1,6 | 46,5 |
| 8 | 1 | 5 | 2 | | 40 | | | | | 4 | 52 | 20 | 2,6 | 78 |
| 9 | 3 | 2 | 3 | | 5 | | | | | 2 | 15 | 20 | 0,8 | 22,5 |
| total | 9 | 30 | 13 | 0 | 209 | 4 | 0 | 21 | 167 | 19 | 472 | 20 | 23,6 | 707,2 |
| porcentaje | 1,9 | 6,4 | 2,8 | 0 | 44,2 | 0,8 | 0 | 4,5 | 35,4 | 4 | 100% | | | |

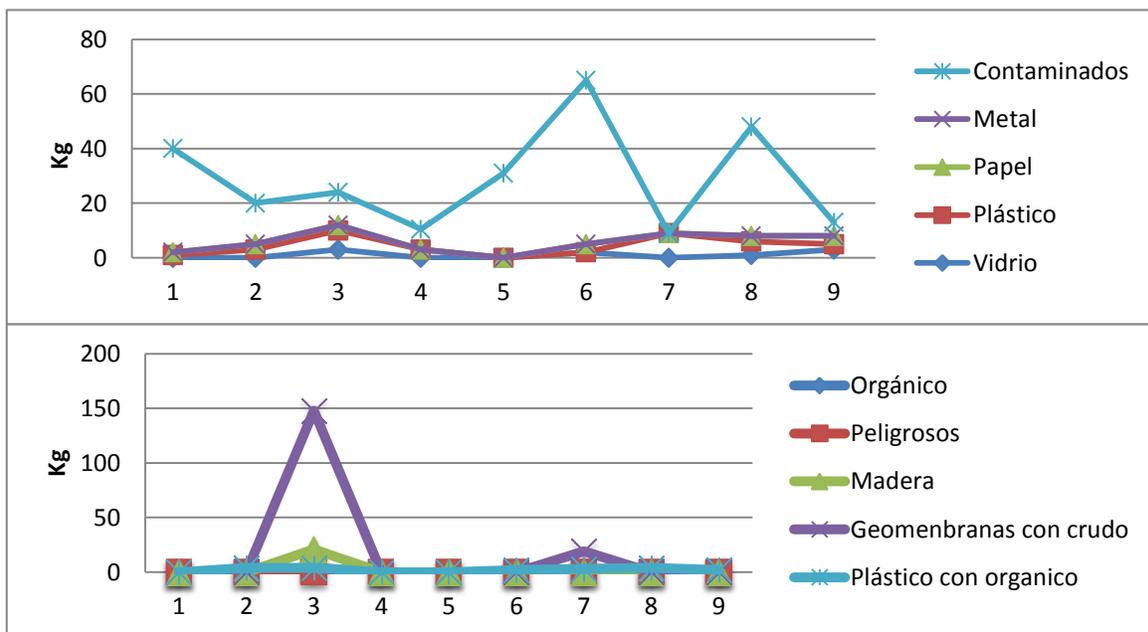
Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Figura 20. Porcentaje de los residuos generados en el campamento Workover Rig SSDF01.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Figura 21. Porcentaje diario de los residuos generados del campamento Workover Rig SSDF 01.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

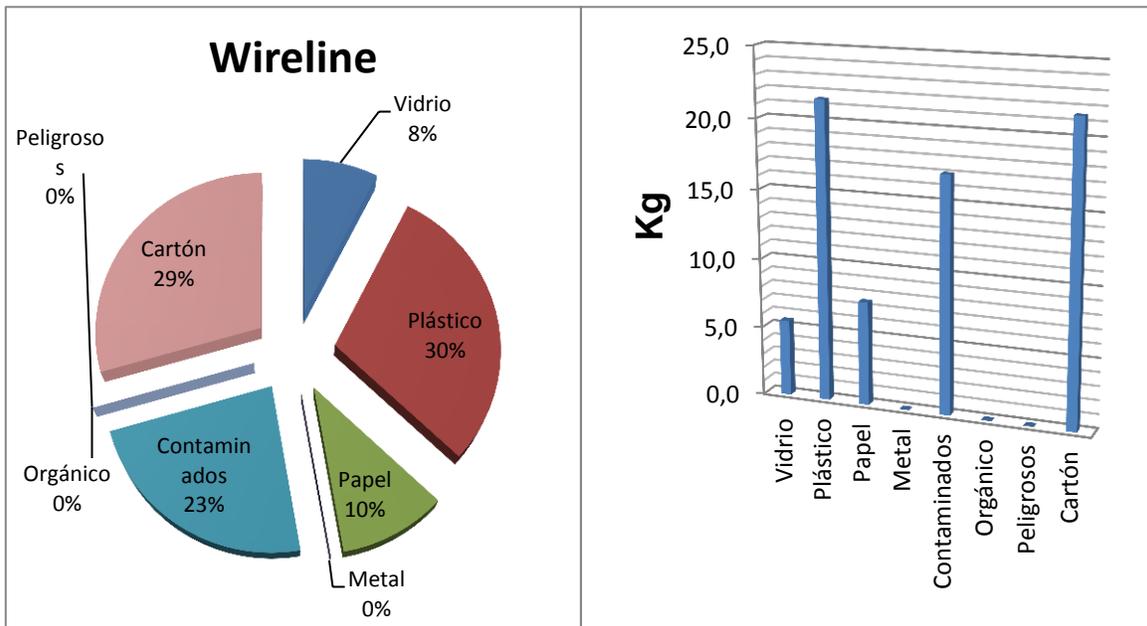
4.3.6. Wireline Base

Tabla 13. Residuos generados en el campamento Wireline Base.

| Núm. | Vidrio | Plástico | Papel | Metal | Contaminados | Orgánico | Peligrosos | Cartón | Total | Personas | Persona/kg/día | Persona/kg/mes |
|------------|--------|----------|-------|-------|--------------|----------|------------|--------|-------|----------|----------------|----------------|
| 1 | | | | | | | | | 0 | 26 | 0,0 | 0 |
| 2 | 1,5 | 4,0 | | | 8,0 | | | 5,0 | 18,5 | 26 | 0,7 | 21,3 |
| 3 | 0,5 | 3,0 | | | 2,0 | | | 4,0 | 9,5 | 26 | 0,4 | 11,0 |
| 4 | 1,5 | 2,5 | | | | | | 1,5 | 4 | 26 | 0,2 | 4,6 |
| 5 | | 1,5 | | | 3,0 | | | 2,0 | 6,5 | 26 | 0,3 | 7,5 |
| 6 | | 2,5 | 2,5 | | 3,5 | | | 2,5 | 7,5 | 26 | 0,3 | 8,7 |
| 7 | 0,5 | 3,0 | 2,0 | | 1,0 | | | 1,0 | 7,5 | 26 | 0,3 | 8,7 |
| 8 | 1,0 | | 2,0 | | | | | 4,0 | 7 | 26 | 0,3 | 8,1 |
| 9 | 0,5 | 5,0 | 1,0 | | 3,0 | | | 3,0 | 12,5 | 26 | 0,5 | 14,4 |
| total | 5,5 | 21,5 | 7,5 | 0,0 | 17,0 | 0,0 | 0,0 | 21,5 | 73 | | 2,8 | 84,2 |
| porcentaje | 7,5 | 29,5 | 10,3 | 0 | 23,3 | 0 | 0 | 29,5 | 100% | | | |

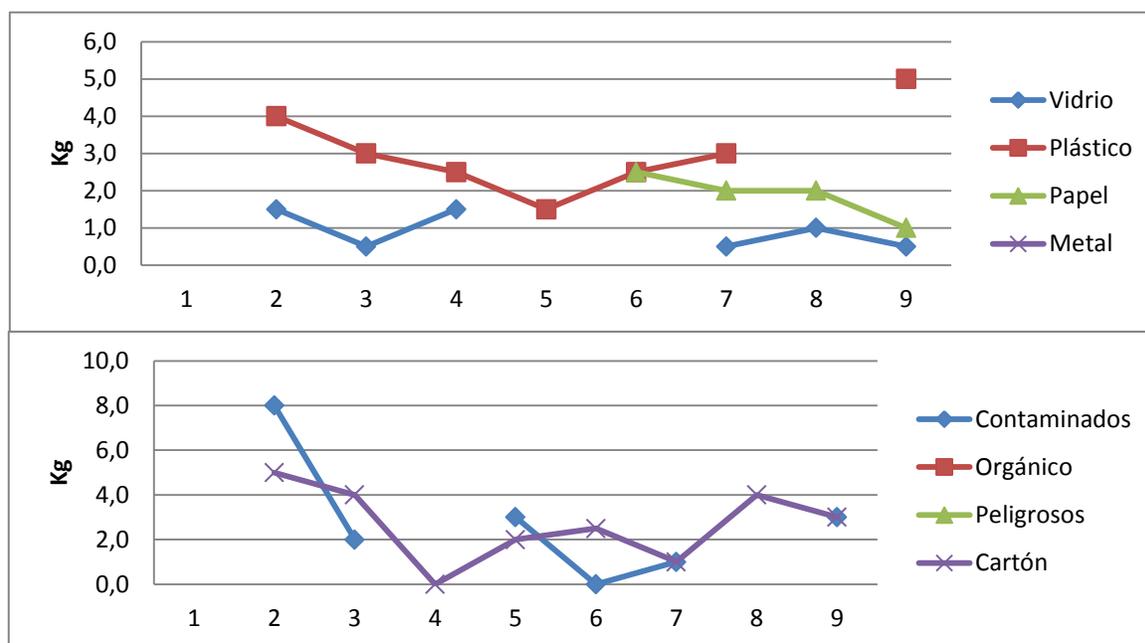
Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Figura 22. Porcentaje de los residuos generados en el campamento Wireline Base.



Fuente: Elaboración propia de la autora 2013.

Figura 23. Porcentaje diario de los residuos generado del campamento Wireline Base.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

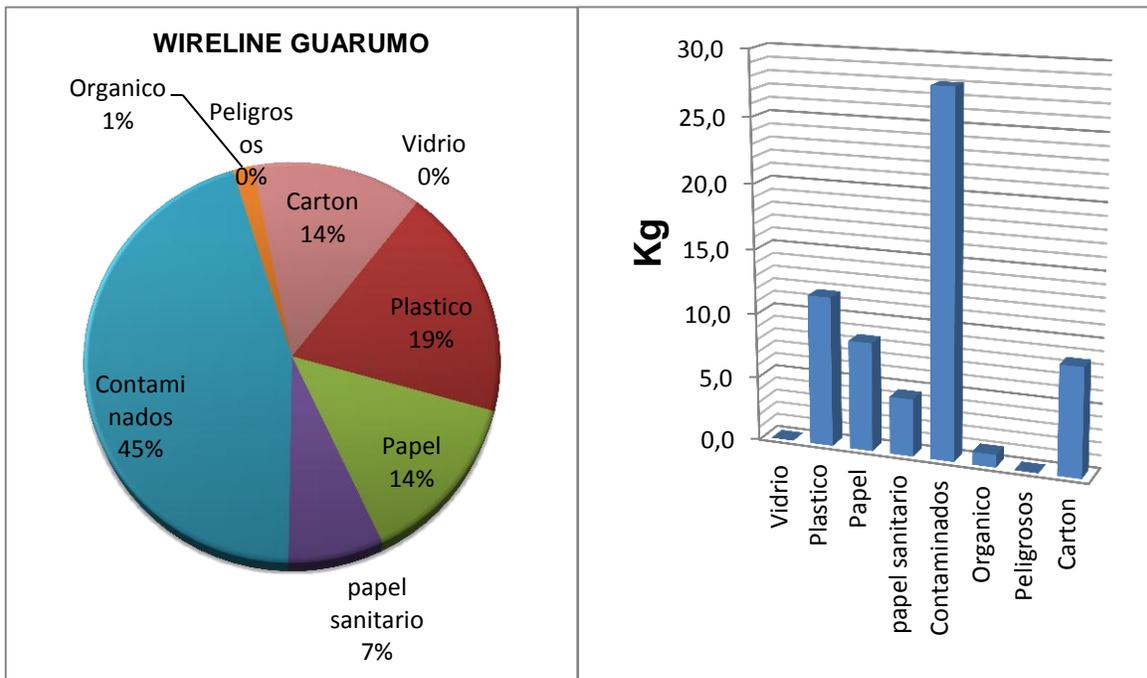
4.3.7. Wireline Guarumo

Tabla 14. Residuos generados en el campamento Wireline Guarumo.

| Núm. | Vidrio | Plástico | Papel | Papel sanitario | Contaminados | Orgánico | Peligrosos | Cartón | Total | Personas | Persona/kg/día | Persona/kg/mes |
|------------|--------|----------|-------|-----------------|--------------|----------|------------|--------|-------|----------|----------------|----------------|
| 1 | | 0,7 | 2 | 0,5 | 2 | 1 | | 2 | 8,2 | 15 | 0,5 | 16,4 |
| 2 | | 0,5 | 1,0 | 0,5 | 2 | | | 1,0 | 5 | 15 | 0,3 | 10 |
| 3 | | 2,0 | | 0,5 | 4,0 | | | | 6,5 | 15 | 0,4 | 13 |
| 4 | | 0,5 | 1,5 | 0,5 | 5,0 | | | 1,5 | 9 | 15 | 0,6 | 18 |
| 5 | | 1,0 | 2,0 | 0,5 | 2,5 | | | 2,0 | 8 | 15 | 0,5 | 16 |
| 6 | | 2,0 | | 0,5 | 3,0 | | | | 5,5 | 15 | 0,4 | 11 |
| 7 | | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 2,5 | | | 1,0 | 6 | 15 | 0,4 | 12 |
| 8 | | 3,0 | | 0,5 | 3,0 | | | | 6,5 | 15 | 0,4 | 13 |
| 9 | | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 4,0 | | | 1,0 | 7,5 | 15 | 0,5 | 15 |
| total | 0,0 | 11,7 | 8,5 | 4,5 | 28,0 | 1,0 | 0,0 | 8,5 | 62,2 | | 4,1 | 124,4 |
| porcentaje | 0 | 18,8 | 13,7 | 7,2 | 45,0 | 1,6 | 0 | 13,7 | 100% | | | |

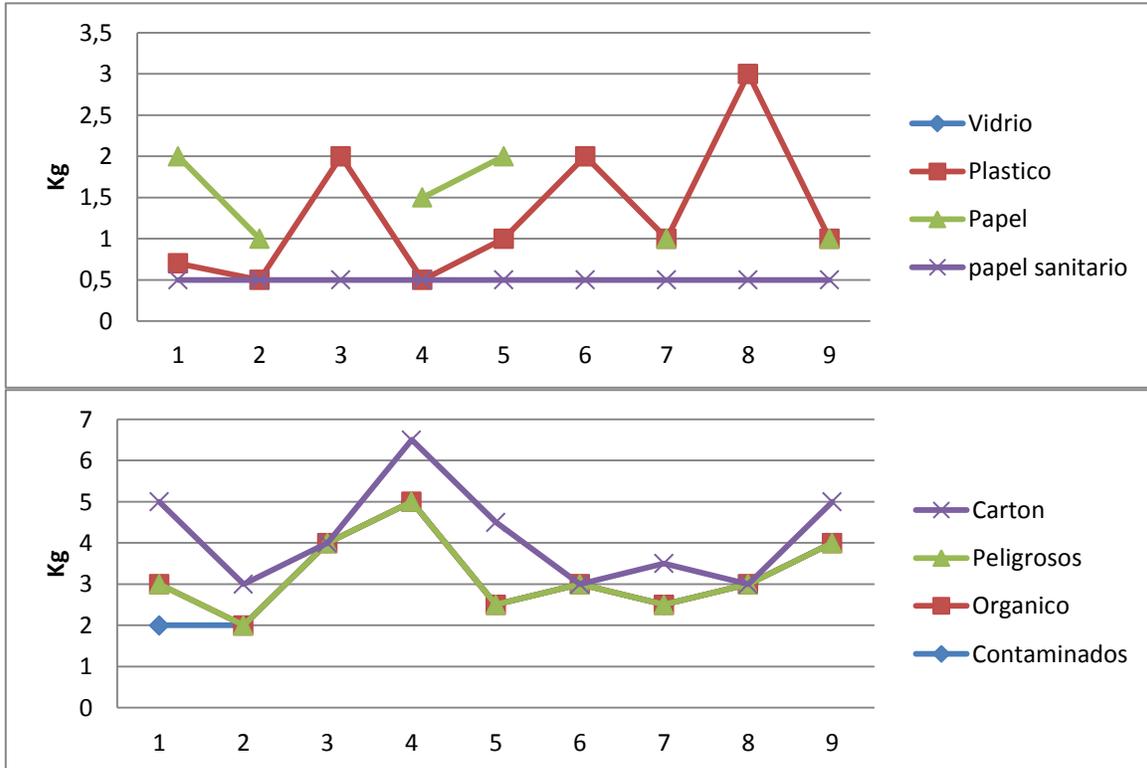
Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Figura 24. Porcentaje de los residuos generados en el campamento Wireline Guarumo.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Figura 25. Porcentaje diario de los residuos generado del campamento Wireline Base.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

4.4. Determinación de la muestra.

Para la determinación de la muestra de cada uno de los campamentos se revisó la lista de empleados que laboran diariamente en workover y wireline y campamento base, para ello se aplicó una división por estratos dependiendo la cantidad de generación de residuos sólidos:

✓ **zonas de estratos:**

Estrato 1: campamento workover donde incluyen cuatro campamentos como son los siguientes

- Rig 30
- Rig Shushufindi 01
- Rig 20
- Campamento móvil de los Rig 30 y Rig Shushufindi 01.

Estos campamentos son considerados como la zona de producción alta de residuos sólidos.

Estrato 2: campamento wireline, comprende dos campamentos:

- Campamento base wireline Shushufindi.
- Campamento Guarumo.

Estos campamentos son considerados como la zona de producción media de residuos sólidos

Estrato 3: Dentro de este estrato comprende al Campamento Base Coca, como zona de producción baja de residuos sólidos, porque solo se lo considera a un campamento..

4.5. Generación per-cápita.

Para la obtención del PPC se considera lo siguiente:

Tabla 15. Generación Per- cápita.

| GENERACIÓN PER- CAPITA. | | | |
|---------------------------|---------------|----------------------|-------------|
| n Campamentos | 7 Campamentos | Base Coca | 23 personas |
| | | Workover Rig 20 | 17 personas |
| | | Workover Rig 30 | 20 personas |
| | | Workover Móvil 01-30 | 35 personas |
| | | Workover SSFD 01 | 20 personas |
| | | Wireline Base | 26 personas |
| | | Wireline Guarumo | 15 personas |
| ri Empleados | | 156 personas | |
| wi kg/ día | 7 Campamentos | Base Coca | 57 Kg. |
| | | Workover Rig 20 | 121 Kg. |
| | | Workover Rig 30 | 52,5 Kg. |
| | | Workover Móvil 01-30 | 76,5 Kg. |
| | | Workover SSFD 01 | 24 Kg. |
| | | Wireline Base | 18,5 Kg. |
| | | Wireline Guarumo | 5 Kg. |
| Total del muestreo | | 354,5 kg/día | |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

$$Xi = \frac{Wi}{Ri} \quad \text{kg/empleado/día}$$

$$xi = \frac{Wi}{Ri}$$

$$xi = \frac{354,5}{156}$$

$$xi = 2,27 \quad \text{kg/empleado/día}$$

Este cálculo se toma los resultado de muestro del día 2, para dar a conocer la producción per-cápita, al aplicar la formula planteada se conoce que la PPC, es de **2,27 kg/empleado/día**

4.6. Determinación de la generación Per cápita y del total diario de los residuos sólidos en los campamentos

Para obtener el total diario de los residuos solidos de cada campamento se considera la siguiente formula:

$$\text{generacion per capital diaria de residuos (gpc)} = \frac{\text{peso total de residuos (Wt)}}{\text{número total de empleados (nt)}} \text{kg/empleado/dia}$$

Tabla 16. Determinación de la generación Per- cápita.

| GENERACION PER- CAPITA. | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|
| Num. | WORKOVER BASE COCA | WORKOVER RIG 20 | WORKOVER RIG 30 | WORKOVER SSDF 01 | WORKOVER MÓVIL 01/30 | WIRELINE BAS E | WIRELINE GUARUMO |
| 1 | 2,5 | 7,1 | 2,6 | 1,2 | 2,0 | 0,7 | 0,3 |
| 2 | 2,5 | 0,5 | 0,8 | 10,1 | 1,5 | 0,4 | 0,4 |
| 3 | 3,7 | 0,5 | 0,1 | 0,5 | 1,6 | 0,2 | 0,6 |
| 4 | 3,0 | 0,6 | 1,0 | 1,6 | 1,6 | 0,3 | 0,5 |
| 5 | 2,9 | 2,8 | 0,9 | 3,4 | 1,6 | 0,3 | 0,4 |
| 6 | 2,9 | 1,3 | 0,9 | 1,6 | 1,9 | 0,3 | 0,4 |
| 7 | 4,9 | 2,6 | 0,9 | 2,6 | 1,5 | 0,3 | 0,4 |
| 8 | 3,4 | 1,4 | 0,9 | 0,8 | 1,8 | 0,5 | 0,5 |

. Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Para determinar la generación total diaria de residuos se considera la siguiente formula:

$$\text{generación total diaria de residuos} = \text{gpc} * \text{Nt} \left(\frac{\text{kg}}{\text{día}} \right)$$

Tabla 17. Determinación total diario de residuos.

| DETERMINACION TOTAL DIARIO DE RESIDUOS | | | | | | | |
|--|-----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|
| Num. | WORKOVER BASE COCA | WORKOVER RIG 20 | WORKOVER RIG 30 | WORKOVER SSDF 01 | WORKOVER MÓVIL 01/30 | WIRELINE BAS E | WIRELINE GUARUMO |
| 1 | 57 | 121 | 52,5 | 24 | 71 | 18,5 | 5 |
| 2 | 57 | 8 | 16 | 201 | 51,5 | 9,5 | 6,5 |
| 3 | 84,5 | 8 | 2,5 | 11 | 54,5 | 4 | 9 |
| 4 | 69 | 11 | 19 | 31 | 54,5 | 6,5 | 8 |
| 5 | 67,5 | 48 | 18 | 67 | 55,5 | 7,5 | 5,5 |
| 6 | 66,5 | 22 | 18 | 31 | 67 | 7,5 | 6 |
| 7 | 112 | 44 | 18 | 52 | 54 | 7 | 6,5 |
| 8 | 78 | 23 | 18 | 15 | 61,5 | 12,5 | 7,5 |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

4.7. Determinación de la densidad de los residuos sólidos.

$$\text{Volumen (V)} = \frac{\pi}{4} * d^2 * h$$

$$\text{Volumen (V)} = 0,7854 * 25^2 * 90$$

$$\text{Volumen (V)} = 0,044m^3 \text{ Del recipiente vacío.}$$

$$\text{Densidad } D \text{ (Kg/m}^3 = \frac{57}{0.044})$$

$$\text{Densidad } D \text{ (Kg/m}^3 = 14250 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3})$$

La densidad obtenida es del campamento base coca del muestreo del primer día, solo se aplico en este campamento y solo el primer día de muestreo

4.8. Determinación de la composición de los residuos

$$\text{Porcentaje \%} = \frac{Wt}{Pi}$$

Para determinar el porcentaje se aplico la formula de cada uno de los campamentos con los residuos generados durante el muestreo.

Tabla 18. Determinación de la composición de los residuos.

| COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|
| RESIDUO | WORKOVER BASE COCA | WORKOVER RIG 20 | WORKOVER RIG 30 | WORKOVER SSDF 01 | WORKOVER MÓVIL 01/30 | WIRELINE BAS E | WIRELINE GUARUMO |
| Vidrio | 1,3 | 0 | 22,2 | 0,6 | 1,8 | 7,5 | 0 |
| Plástico | 3 | 12,9 | 10,2 | 6,4 | 4,6 | 29,5 | 18,8 |
| Papel | 2,7 | 1 | 2,2 | 2,8 | 1,8 | 10,3 | 13,7 |
| Chatarra | 4 | 14,7 | 3,7 | 0 | 1,4 | 0 | |
| Metal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Contaminados | 13 | 70 | 55,5 | 44,3 | 4,8 | 23,3 | 45 |
| Orgánico | 64,9 | 0 | 0,3 | 0,8 | 82,4 | 0 | 0,8 |
| Plástico con comida | 0 | 0 | 0,3 | 2,8 | 0 | 0 | 0 |
| Peligrosos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cartón | 2,9 | 1,3 | 5,5 | 0 | 2 | 29,5 | 13,5 |
| Madera y aserrín | 8,2 | | 0 | 4,5 | 0 | 0 | 0 |
| Papel aluminio | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,2 | 0 | 0 |
| Papel Sanitario | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,2 |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

CAPÍTULO V

Propuesta de un plan de manejo de residuos solidos.

5.1. Introducción

La empresa de consultoría y servicios petroleros Dygoil Cía. Ltda. posee un manual de plan manejo de residuos y desechos, el mismo que no se está dando el uso adecuado por parte de su personal, ya que, han presentado algunas falencias en el manejo de residuos sólidos, por tal motivo se vio la necesidad de desarrollar un diagnóstico en esta área, buscando consolidar la información inicial como línea base para el seguimiento de la gestión de residuos sólidos de la empresa, permitiendo realizar un muestreo diario en cada uno de sus campamentos para verificar sus falencias en cuanto a su manejo, de igual manera, se buscó opciones generales para la mejora e implementación de buenas prácticas y, al mismo tiempo, actualizar el plan de manejo integral de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos existente.

La empresa contaba con algunos problemas en su clasificación de los residuos sólidos en la fuente de generación, en los centros de acopio temporal y el transporte de los campamentos de workover y wireline hacia el campamento base o a la empresa gestora Ecoresa, especialmente se pudo observar que los centros de acopio temporal no tenían las condiciones apropiadas, este es el punto más crítico de la empresa, por ende se presenta riesgos en el aspecto ambiental como en la salud, esta situación ha sido de constante preocupación para la empresa, por esta razón me vi interesada en la búsqueda de soluciones para de esta manera cumplir con la normativas establecidas de una manera correcta.

Para lograr una adecuada gestión de los residuos solidos, busca actuar de manera organizada, sistemática y continua para que la generación de los mismos no siga presentando dificultades y aspectos negativos hacia el ambiente, de ahí se evidencia la necesidad de contar con materiales que generen conocimientos y concientización, que permitan cambiar las actitudes y procedimientos relacionados con el manejo de residuos sólidos, a demás lograr buenos procedimiento en su separación en la fuente de generación, almacenamiento, aprovechamiento y adecuada disposición final.

Por esta razón el plan de manejo integral de residuos sólidos (PMIRS) es una de las principales herramientas mediante la cual se llevara a cabo un control de los residuos sólidos generados en la empresa, contribuyendo al mejoramiento y a la creación de una nueva cultura entorno al tratamiento de los llamados “residuos”, para de esta manera dar solución efectiva a la problemática que se presenta en la empresa.

5.2. OBJETIVOS

5.2.1. Objetivo General

- a) Formular un plan integral de manejo de residuos sólidos, dentro del sistema de la empresa Dygoil cía. Ltda.

5.2.2. Objetivos Específicos

- a) Crear un registro y establecer estrategias para el manejo adecuado de los residuos sólidos enfocadas en mejorar la separación en la fuente, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos generados en cada campamento de la empresa.
- b) Capacitar permanentemente en el manejo de residuos sólidos al personal encargado del tratamiento de los mismos, desde su generación hasta su acopio temporal, y al personal administrativo sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos.
- c) Ejecutar programas que fortalezca al plan de manejo de residuos sólidos, en beneficio de la empresa y su personal; en cuanto a su seguridad industrial, salud ocupacional, monitoreo, remediación y relación con la comunidad.
- d) Cumplir con las leyes vigentes y disminuir los costos relacionados a la disposición final de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.
- e) Evaluar y diseñar un nuevo centro de acopio temporal con las condiciones adecuadas para workover y wireline.

5.3. Estructura del plan de manejo de residuos sólidos.

El plan de manejo de residuos sólidos del presente estudio sujetará los siguientes programas:

Cuadro 5. Estructura del plan de manejo de residuos sólidos.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

5.4. Metodología

La metodología empleada para la elaboración de la propuesta del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS). Se establece un plan de trabajo para dar cumplimiento a los objetivos, se señala la estrategia que abarca el levantamiento de la línea base en cuanto al manejo de los residuos en cada uno de los campamentos de Workover y Wireline.

En cada uno de los campamentos se valoraron todas las actividades relacionadas con los residuos sólidos, desde la generación, separación en la fuente, la recolección, el transporte, el almacenamiento temporal y la disposición final, para la obtención de esta PMIRS, se divide en varias etapas:

- ✓ Comunicar al supervisor HSE,

Para nombrar a una persona responsable que dé cumplimiento de las actividades estipuladas, para efectuar una debida gestión sobre los residuos sólidos generados en cada campamento.

- ✓ Diagnosticar.

Visitar cada uno de los campamentos para verificar el cumplimiento de las actividades de gestión de los residuos sólidos, para la actualización de los datos obtenidos y de esta manera continuar con la caracterización de los mismos, además se realizar la ubicación de los recipientes de una manera ordenada y favorable para la recolección de los residuos sólidos.

- ✓ Recolección de datos.

Se realiza la cuantificación de los residuos sólidos en cada uno de los campamentos en sus diferentes actividades, conforme a los resultados obtenidos en la caracterización.

- ✓ Documento final.

Al realizar las actividades antes mencionadas se elabora un documento que abalice el trabajo realizado y se dé cumplimiento a los objetivos, programas, metas y actividades que garanticen el manejo integral de residuos sólidos de la empresa, además se deberán implantar las siguientes actividades, para que de esta forma obtener un buen PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS:

- ✓ Determinación del código de colores a ser usado en la empresa.
- ✓ Reubicación de los recipientes de acuerdo a las actividades y acorde a la ubicación de cada campamento.
- ✓ Evaluación de los dos centros de acopio Workover y Wireline para un nuevo diseño, donde se lo divide en celdas para papel/cartón, chatarra, madera, plástico, residuos peligrosos y residuos reciclables y no reciclables.
- ✓ Designación de personal encargado de las rutas de recolección, para verificar la correcta disposición de residuos sólidos en los resientes señalados, por todo el personal de la empresa.
- ✓ Disposición final adecuada de los residuos reciclables, peligrosos y no peligrosos que se generan dentro de la Dygoil, con la ayuda de la empresa gestora autorizada, Ecoresa.

5.5. Plan de manejo de residuos sólidos.

El presente Plan de Manejo de Residuos Sólidos es una herramienta cuya finalidad es brindar apoyo y guiar en todos los programas y procedimientos orientando a controlar, prevenir, minimizar y mitigar los riesgos e impactos ambientales que se generen por las actividades de las operaciones y trasteos, en cada uno de los campamentos.

Este plan de manejo es necesario que sea actualizado y mejorado permanentemente de acuerdo al incremento de actividades, esto implica mantener un compromiso por parte de la administración y el personal que labora, para mejoramiento continuo de la empresa.

Este plan de manejo está conformado con los siguientes programas:

- ✓ Programa de Manejo de Residuos
- ✓ Programa de Capacitación
- ✓ Programa de Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
- ✓ Programa de Monitoreo y Seguimiento
- ✓ Programa de relación con las comunidades
- ✓ Programa de remediación

5.5.1. Programa de manejo de residuos

El programa de manejo de residuos se establece como guía del manejo de los residuos sólidos de la empresa Dygoil Cía. Ltda. El mismo que establecerá alternativas para su manejo de esta forma permitirá el almacenamiento temporal, la minimización, el tratamiento

en cuanto al reusó y/o reciclaje y la disposición final de los diferentes tipos de residuos sólidos generados en las actividades de las operaciones de los campamentos Workover y Wireline.

Además, mantienen lineamientos en los procedimientos necesarios e importantes para cumplir a cabalidad el manejo de los residuos, es decir, poner énfasis desde su generación hasta su disposición final en cada una de las locaciones, así como también, todos los residuos generados en todas sus actividades y operaciones deberán cumplir y regirse a los requerimientos y regulaciones vigentes, para su óptimo desempeño.

ALCANCE

Este programa se aplicara a todo el personal tanto administrativo como empleado que formen parte de la empresa.

RESPONSABILIDAD

El departamento de HSEQ de cada uno de los campamentos, será encargado de la aplicación de este programa, además para que este plan sea aplicado de la manera adecuada debe ser previamente presentado a todo el personal que conforma la Empresa, en cada uno de sus campamentos.

DESARROLLO

Para realizar un buen programa de manejo de residuos se va a presentar la identificación y clasificación de los residuos sólidos generados en las actividades en cada uno de los campamentos de acuerdo a las características que cada uno presente.

Para el desarrollo de este programa se debe conocer las características de los residuos solidos y el momento de su generación, a continuación se especifica detalladamente:

Tabla 19. Características de los residuos generados en la empresa.

| CLASE | CARACTERISTICAS | DURANTE EL TRASTEEO | DURANTE LA OPERACIÓN |
|-------|--|---|--|
| 1 | PELIGROSO | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Trapos utilizados con combustible. ✓ Guaipes, franela, ropa del personal impregnada de hidrocarburo. ✓ Envases de pintura y solventes. ✓ Lámparas fluorescentes. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Envases de pintura y solventes (en caso de habilitar el área de pintura en los taladros). ✓ Lámparas fluorescentes. ✓ Aceites lubricantes usados de los generadores. |
| 2 | INORGANICOS | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vidrios ✓ Metales. ✓ Plásticos. ✓ Papel. ✓ Cartón. ✓ Chatarra. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vidrios ✓ Metales. ✓ Plásticos. ✓ Papel. ✓ Cartón. ✓ Chatarra. ✓ Sellos de seguridad de los campamentos. |
| 3 | ORGANICOS | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Orgánicos en general(restos de comida, material de desbroce no reutilizado) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Orgánicos en general(restos de comida, material de desbroce no reutilizado) |
| 4 | RESTOS DE MATERIALES DE LA OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tubos ✓ Válvulas ✓ Varillas de soldadura ✓ Planchas de acero, etc. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tubos dados de baja en la operación. ✓ Varillas y planchas de soldadura(en caso de habilitar el área de soldadura) |

Durante el tiempo de los trasteos y de operación se debe establecer responsabilidades para realizar la disposición final de los residuos generados durante esta actividad, el personal de los campamentos y los demás tendrán que realizar las funciones de clasificación, almacenamiento temporal y la entrega de los residuos ya sea al que vaya a transporta hacia la Base Coca o directamente a la Empresa Gestora.

En cuanto al almacenamiento temporal de los tubos, válvulas, varillas y planchas deberán estar bajo techo, en un cubeto con Geomenbranas y señalada como área de residuos sólidos.

Las lámparas fluorescentes serán depositadas en un área de residuos peligrosos, tomando en cuenta las medidas de seguridad.

El aceite lubricante debe ser almacenado en recipientes hasta que estos estén llenos para ser entregado al Gestor Ambiental calificado por el Ministerio del Ambiente. Adicional a esto, se debe tener un registro de entrega.

En cuanto a los residuos inorgánicos se podrá realizar reciclaje y reusó como el papel, cartón, madera, plástico, vidrio; para el efecto se distribuirá tachos etiquetados en todas las áreas para depositar los mismos, se debe almacenar temporalmente en áreas designadas hasta la entrega a la empresa Gestora.

Se debe mantener un registro de las cantidades de los residuos sólidos que se entrega a los Gestores Ambientales.

En las actividades de las operaciones se debe considerar con más énfasis lo siguiente:

Generación

En todas las actividades y operaciones que se realiza en cada uno de los campamentos y en las oficinas se genera residuos sólidos, los mismos que deben recibir el tratamiento adecuado.

Reducción y separación en la fuente

Una de las acciones que permite proteger y preservar el medio ambiente es manejar de forma eficiente los residuos sólidos generados en las actividades y operaciones en cada uno de los campamentos, para evitar o minimizar la generación de residuos.

La reducción en la fuente constituye la base fundamental del manejo integral de los residuos sólidos. Los residuos que inevitablemente se producen deben aprovecharse al máximo, mediante diferentes alternativas que permiten hacerlo, así:

- ✓ Reutilización
- ✓ Reciclaje
- ✓ Incineración con recuperación de energía
- ✓ Compostaje
- ✓ Otros.

Para los residuos sólidos que no pueden aprovecharse, queda la alternativa de una disposición final adecuada, la misma que se encarga a la empresa gestora.

Al separar en la fuente nos permite identificar la calidad de los residuos con valor de recuperación y la peligrosidad, para facilitar esta separación se sugiere emplear el código internacional de color de funda para la identificación de los residuos, lo cual permite aplicar las normas de seguridad para su manejo, además sus recipientes deben presentar símbolos que indique su peligrosidad y rotularlos.

La manera más eficaz es la reducción en la fuente, de esta manera se ayudara a minimizar la cantidad de residuos sólidos, los impactos ambientales y los costos asociados a su manipulación y su disposición final.

Código de colores

Figura 26. Código internacional de colores de las fundas para la recolección de residuos.



Residuos biológicos, residuos sólidos contaminados con sustancias químicas, recipientes contaminados, pilas, cartuchos.

Residuos contaminados con hidrocarburos, Guaipes, guantes, absorbentes.



Residuos domésticos biodegradables

Residuos metálicos, reciclables.



Residuos de vidrio

Residuos reciclables



Residuos no reciclables no contaminados

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Transporte y disposición final

En cuanto al transporte se ha establecido un horario que comprende los días lunes y jueves en el campamento de Workover y sus locaciones (Rig 20, Rig 30 SSFD 01) y los días jueves o viernes del campamento de Wireline y su locación Guarumo, aquellos residuos son recogidos de los centros de acopio temporal de cada uno de los campamentos y locaciones y llevados a la empresa gestora Ecoresa, la cual es encargada de realizar su debida y correcta disposición final.

Al vehículo que se encuentra cumpliendo la función de camión recolector, es necesario que se lo realice adecuaciones como es poner una carpa y dentro del cajón dividir en compartimentos, para de esta manera evitar contaminación entre los residuos.

Si no realizamos esta adecuación la separación en la fuente que se realice no ayudara a cumplir con el buen manejo de los residuos; al transportar de la manera actual presenta un gran problema en el que se ve afectada la economía de la Empresa, ya que se incrementa el peso de los residuos porque hay ocasiones que en el transcurso del viaje llueve y se mojan los residuos, aunque se encuentra en las fundas, los más afectados son el papel, cartón. Por esta razón se debe realizar las adecuaciones mencionadas.

La estación de transferencia en este caso es la empresa gestora Ecoresa, la cual se encargada de dar una disposición final a los residuos generados en los campamentos, para realizar el procedimiento de entrega de los residuos sólidos que se encuentran en el campamento de la Base Coca a la empresa gestora fue definida el día viernes, para ello la empresa gestora deberá llenar un formato de Manifiesto Único de Entrega, Transporte y Recepción de los residuos recibidos.

Actividades.

Para ayudar de una manera eficiente en la minimización de los residuos sólidos se mencionan varias actividades:

- ✓ Como primera actividad, se capacitará sobre la gestión integral de manejo de residuos sólidos, tanto peligrosos como no peligrosos, lo cual involucrará elementos y procesos que están asociados a la generación, transporte y destino final de dichos residuos en forma segura y adecuada, de acuerdo a los requisitos legales. Para tales efectos se dará a conocer el Plan de manejo de residuos sólidos.
- ✓ Clasificar de manera correcta en la fuente para que se evite la mezcla y la contaminación en los residuos reciclables como el papel, cartón, plástico y madera.
- ✓ Utilización de manera correcta del código de colores para facilitar el manejo y disposición final.
- ✓ Reutilización de los materiales en buen estado.
- ✓ Evitar el uso de materiales innecesarios.
- ✓ Mantener el registro de las entregas- recepción de los residuos sólidos.

Tabla 20. Programa de manejo de residuos sólidos.

| Actividades | Responsable | Recursos | Tiempo y ejecución. |
|---|-------------|--|---------------------|
| Clasificar de manera correcta en la fuente para que se evite la mezcla y la contaminación en los residuos reciclables como el papel, cartón, plástico y madera. | HSEQ | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacitación. ✓ Inspecciones. ✓ Equipo y materiales de oficina. ✓ Recurso técnico. | Permanente. |
| Utilización de manera correcta del código de colores para facilitar el manejo y disposición final. | HSEQ | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Materiales para recolección, clasificación ✓ Recursos humanos. ✓ Recipientes recolectores debidamente codificados. | Permanente. |
| Reutilización de los materiales en buen estado. | HSEQ | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Envases para recolección, transporte y disposición. ✓ Recurso Humano. | Permanente. |
| Evitar el uso de materiales innecesarios. | HSEQ | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recurso Humano | Permanente. |
| Mantener el registro de las entregas de los residuos sólidos. | HSEQ | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Equipos y Materiales de oficina. ✓ Recurso Humano. | Permanente. |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

5.5.2. Programa de capacitación

Para alcanzar una mejora continua en el manejo de los residuos sólidos por parte de la empresa, es necesario e importante dictar capacitaciones periódicas a los empleados que conforman la empresa Dygoil, se debe dar a conocer el tipo de residuos que generan, la manera de separación clasificación, transporte y manipulación, además se debe establecer lineamientos para impartir conocimientos en temas ambientales, las normativas aplicables, y favorecer el desarrollo de los hábitos y actividades para el buen manejo de los residuos.

Alcance

El presente plan de capacitación se aplicara a todo el personal que labore en cada uno de los campamentos de Workover y Wireline.

Responsabilidades

La responsabilidad será de cada uno de los trabajadores en asimilar los conocimientos y ponerlos en práctica diariamente lo impartido por los capacitadores, además se deberá llevar un registro de los temas abordados y de los asistentes.

Desarrollo

Para que la capacitación sea todo un éxito en cada uno de los campamentos y se pueda llevar a cabalidad se debe realizar algunas actividades:

- ✓ Dentro de las actividades principales es dar una charla sobre las normas ambientales que se aplican en la empresa.

- ✓ Informar el tipo de residuos que se genera en cada uno de los campamentos y la manera correcta de su clasificación.
- ✓ Dar a conocer el código de colores para cada uno de los residuos sólidos.
- ✓ Para las personas encargadas de esta labor en cada uno de los campamentos se deberá impartir un conocimiento técnico, el mismo que puede ser adquirido mediante la búsqueda bibliográfica, consulta de experiencias similares, asesoría con expertos y con entidades del área ambiental encargadas de regular la adecuada gestión de los residuos sólidos.
- ✓ Capacitación al personal de la empresa, esto se deberá realizar con ayuda de materiales que llamen la atención y ayuden a la concientización y a la unión del personal que labora en la empresa, para mantener un buen manejo de los residuos sólidos.
- ✓ Capacitar a las personas encargadas en el transporte de los residuos sólidos de los campamentos hasta la Base Coca o a su vez a la empresa Gestora.
- ✓ Capacitar a las personas encargadas del tratamiento de residuos sólidos en la utilización de los registros de entrega-recepción de los mismos.
- ✓ A todo el personal que labora en la empresa tanto técnico como administrativo se debe impartir charlas esporádicas sobre gestión de residuos sólidos.
- ✓ La empresa contratista deberá comprometerse a capacitar a sus empleados, además deben contar con un registro de asistencia y evaluar el cumplimiento del manejo de los residuos sólidos.

Tabla 21. Programa de capacitación.

| Actividades | Responsable | Recursos | Tiempo y ejecución. |
|---|-------------|---|---------------------------------|
| Charla sobre las normas ambientales que se aplican en la empresa. | QHSE | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recurso Humano ✓ Materiales de oficina | Semestral |
| Informar el tipo de residuos que se genera en cada uno de los campamentos y la manera correcta de su clasificación. | QHSE | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recurso Humano ✓ Materiales de oficina | Permanente |
| Capacitación al personal de la empresa. | QHSE | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recurso Humano ✓ Materiales de oficina | Permanente |
| Dar a conocer el código de colores para cada uno de los residuos sólidos. | QHSE | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recurso Humano ✓ Materiales de oficina | Presentación de plan de manejo. |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

5.5.3. Programa de higiene, seguridad industrial y salud ocupacional

Este programa que es parte clave dentro del plan de manejo de residuos sólidos, el mismo que adoptara medidas necesarias para prevenir eficazmente los riesgos que están relacionados con la higiene, salud ocupacional y seguridad industrial de los trabajadores en especial a los señores campamenteros los que están más relacionados con el manejo de los residuos sólidos que se genera; por lo tanto este programa garantizara la seguridad física del personal.

Además si se cumple a cabalidad se prevendrá impactos negativos sobre el medio ambiente y alguna afección en la salud del personal, esto será supervisado directamente por el departamento de HSEQ de la empresa y los contratistas.

Alcance

Aquí se involucra a todo el personal, pero con más atención a los señores campamenteros; es decir se pretende disminuir los riesgos de trabajo y preservar la seguridad y la salud del personal que labora en el manejo de los residuos sólidos, para esto se debe utilizar el equipo de protección personal:

- ✓ Casco
- ✓ Gafas de seguridad
- ✓ Guantes de nitrilo
- ✓ Mascarilla si lo amerita
- ✓ Zapatos de seguridad.
- ✓ Batas de protección si lo amerita

El personal encargado de la limpieza también debe utilizar este tipo de equipo de protección personal, se aplicara este programa conjuntamente con el médico, él será encargado de revisar periódicamente al personal que se encuentra en este sitio de trabajo, y así dar seguimiento y prevenir alguna afección en la salud.

Responsabilidad

La responsabilidad recae sobre los supervisores de HSEQ y el médico de la empresa.

Desarrollo

Para su cumplimiento hay algunas actividades:

- ✓ El personal encargado del tratamiento de los residuos sólidos deben mantener periódicamente los chequeos médicos y registrarlos en sus respectivos historiales, además se debe realizar exámenes médicos anuales preventivos al personal que trabaje en los centros de acopio temporal de cada campamento.
- ✓ Se obligara el uso de los equipos de protección personal (EPP) para el manejo de los residuos.
- ✓ Se colocara señalización en el Centro de acopio temporal sobre el uso obligatoria del equipo de protección personal.
- ✓ Mantener la hoja de seguridad de los productos peligrosos.
- ✓ Al momento de transportar las fundas de basura al centro de acopio no tomarlas por su parte inferior, siempre se las debe transporta tomándolas del extremo superior en donde se realiza un nudo.
- ✓ Orden y aseo en las instalaciones y áreas de trabajo en los centros de acopio temporal, para evitar cualquier tipo de contaminación.

- ✓ El personal de HSEQ deberá continuar con las inspecciones en los centros de acopio temporal en cuanto a su orden y los equipos de seguridad y protección personal.
- ✓ Tener chequeos médicos permanentes en especial al personal que labora en los centros de acopio temporal.

Tabla 22. Programa de higiene, seguridad industrial y salud ocupacional

| Actividades | Responsable | Recursos | Tiempo y ejecución. |
|---|---------------|------------------|---------------------|
| Uso de los equipos de protección personal (EPP) para el manejo de los residuos. | QHSE | ✓ Recurso Humano | Permanente |
| Orden y aseo en las instalaciones y áreas de trabajo en los centros de acopio temporal | QHSE | ✓ Recurso Humano | Permanente |
| Inspecciones en los centros de acopio temporal en cuanto a su orden y los equipos de seguridad y protección personal. | QHSE | ✓ Recurso Humano | Permanente |
| Tener chequeos médicos permanentes en especial al personal que labora en los centros de acopio temporal. | QHSE y MEDICO | ✓ Recurso Humano | Permanente |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

5.5.4. Programa de monitoreo y seguimiento

Este programa se va enfocar en dar seguimiento de la recolección sistemática y planificada de los datos ambientales en cada uno de los campamentos y locaciones, donde se verificara el cumplimiento del manejo de los residuos sólidos en los centros de acopio temporal y realizar las debidas interpretaciones y el reporte de datos.

Este programa se debe realizar considerando las normativas ambientales que regulan este tipo de actividades, en este caso se debe considerar el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS) y el Reglamento Ambiental para las Actividades Hidrocarburíferas (RAHOE 1215).

Alcance

El programa de monitoreo y seguimiento deberá cubrir la calidad fisicoquímica y bacteriológico de las muestras de agua del cuerpo de agua aledaño al campamento de Wireline, de la calidad de aire alrededor de los centros de acopio temporal y un seguimiento

con énfasis a los registros de generación y cadenas de custodia del manejo de los residuos sólidos.

Responsabilidad

Esto va involucrado a los Supervisores de HSEQ, son ellos los que deben estar pendientes del seguimiento y monitoreo de los residuos sólidos en cada uno de los campamentos.

Desarrollo

Se debe establecer actividades con medidas necesarias para mantener un control y seguimiento efectivo en el desempeño ambiental de los procesos de manejo de residuos sólidos, por lo tanto se implementara un plan de monitoreo interno para la medición de emisiones de gases y seguimiento a la incorporación de los lixiviados a los cuerpos de agua.

Los parámetros que deberán analizarse durante el monitoreo serán los establecidos en el (RAHOE 1215.)

Se mantendrá un registro y respectivo procesamiento estadístico de los diferentes documentos que permitan investigar el seguimiento y procesamiento de los residuos sólidos.

Tabla 23. Programa de monitoreo y seguimiento.

| Actividades | Responsable | Recursos | Tiempo y ejecución. |
|---|-------------|--|---------------------|
| Realizar análisis de aguas | QHSE | ✓ Recurso Humano ✓ Materiales para recolección de muestras. | Trimestral |
| Realizar monitoreo de gases | QHSE | ✓ Recurso Humano | Trimestral |
| Mantener los registros de los procedimientos antes mencionados. | QHSE | ✓ Recurso Humano ✓ Materiales de Oficina. | Permanente |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

5.5.5. Programa de relaciones con las comunidades.

Este programa mantiene la propuesta de atención a las comunidades de las áreas de influencia de cada uno de los campamentos, aprovechando las oportunidades para el desarrollo sostenible, a fin de conseguir el mejoramiento de la calidad del nivel de vida brindando servicios de asistencia social y técnica, además fortaleciendo la autogestión de cada una de ellas, además se lograra acuerdos y entendimientos mutuos que permitan establecer una relación cordial que beneficie a todos.

Alcance

Se involucra al personal de la empresa y a las comunidades que se encuentren dentro del área de influencia de cada uno de los campamentos.

Responsabilidad

Permanentemente el personal de HSEQ mantendrá informados a los miembros de la comunidad sobre la gestión de los residuos sólidos u otros gestiones.

Desarrollo

Dentro de este programa lo principal es mantener un canal de comunicación permanente y amigable con las comunidades, adicionalmente colaborar con los programas y ayudar a desarrollar proyectos en base a las necesidades que se determinen importantes para mantener y mejor su calidad de vida.

Además una ayuda para las comunidades del área de influencia es realizar capacitaciones sobre los eventos contingentes, prevención de incendios y evacuaciones.

Tabla 24. Programa de relaciones con las comunidades.

| Actividades | Responsable | Recursos | Tiempo y ejecución. |
|---|-------------|--|---------------------|
| Charlas a los moradores de las comunidades de la área de influencia | HSEQ | ✓ Recurso Humano ✓ Materiales de Oficina. | Anual |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

5.5.6. Programa de remediación

El presente programa garantizara la eficiencia y eficacia de la remediación del suelo contaminado con hidrocarburos u otras sustancias generadas en las actividades de las operaciones en cada uno de los campamentos, para esto se debe contar con una planificación sistemática, detallada y cuidadosa, a raíz de la planificación se puede establecer las metas de la remediación correctamente de acuerdo a la contaminación, así como también preparar la ejecución de manera apropiada.

Alcance

El programa de remediación se aplicara cuando exista un incidente o accidente con los residuos sólidos, durante su limpieza, transporte y cuando se realicen los trasteos en el cambio de locación.

Responsabilidad

El personal de HSEQ se encargara de retirar, limpiar y organizar el sitio afectado, de tal forma se entregue el área con similares condiciones a las iniciales.

Desarrollo

Cuando se ha producido una contaminación de suelo, se debe efectuar un procedimiento detallado que contemple los siguientes aspectos:

- ✓ Identificar la ubicación exacta, determinando las coordenadas geográficas y UTM con GPS, incluyendo un mapa y/o documentación visual del sitio y sus alrededores.
- ✓ Extensión de la contaminación en el sitio como es la superficie, profundidad y volumen.
- ✓ Identificación de impactos sobre zonas aledañas con especial consideración de cuerpos hídricos superficiales y subterráneos.
- ✓ Determinación del tipo de suelo en cuanto a sus características tales como pH, textura, carbono orgánico, nitrógeno, fósforo disponible, para esto se debe realizar análisis de suelos.
- ✓ Determinación y caracterización de la contaminación en base de análisis fisicoquímicos y biológicos del suelo, así como de cuerpos de aguas superficiales y subterráneas aledañas. Para el caso de contaminantes orgánicos, especialmente hidrocarburos, puede ser necesario que además de la concentración total se determine el perfil químico de estos contaminantes
- ✓ La selección de la tecnología de remediación a aplicarse depende principalmente de la información levantada en el diagnóstico,
- ✓ Diseñar un plan de monitoreo durante la remediación del suelo.
- ✓ Realizar el respectivo informe con las conclusiones de la remediación.
- ✓

Tabla 25. Programa de remediación.

| Actividades | Responsable | Recursos | Tiempo y ejecución. |
|--|---------------------------------|---|---------------------|
| Levantamiento de línea base. | Técnicos en el área de estudio. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recurso Humano ✓ Materiales de Oficina. ✓ Materiales para muestras. | Inmediato |
| Análisis fisicoquímicos y biológicos del suelo | Técnicos en el área de estudio. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recurso Humano ✓ Materiales de Oficina. ✓ Materiales para muestras. | Inmediato |
| Resultados escritos mantener como registros. | Técnicos en el área de estudio. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recurso Humano ✓ Materiales de Oficina. | Inmediato |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

5.6. Definiciones

Es importante tener claridad de la terminología usada en el documento, por lo tanto a continuación se definen los siguientes conceptos:

- ✓ **Acopio.** Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos pos consumo, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denominará centro de acopio.
- ✓ **Almacenamiento.** Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y disposición final.
- ✓ **Aprovechamiento y/o Valorización.** Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración.
- ✓ **Disposición Final.** Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.
- ✓ **Generador.** Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente decreto se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia
- ✓ **Gestión Integral.** Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo, desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.
- ✓ **Manejo Integral.** Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos.

- ✓ **Receptor o gestor.** El titular autorizado para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclado o la regeneración), el tratamiento y/o la disposición final de residuos o desechos peligrosos.
- ✓ **Residuo o desecho.** Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.
- ✓ **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 considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.
- ✓ **Riesgo.** Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente.
- ✓ **Tratamiento.** Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización ó para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente.

5.7. Propuesta del Diseño del Centro de Acopio Temporal de los Residuos Sólidos Generados en las Operaciones de la Empresa Dygoil Cía. Ltda.

5.7.1. Introducción

Dygoil realiza trabajos de reacondicionamientos y mantenimientos de pozos ya existentes, estas operaciones se realizan en el campo y en la Base Coca Workover se encuentran los talleres eléctricos, mecánicos aquí se realizan trabajos de mantenimiento de los equipos de cada uno de los taladros, todas estas actividades generan residuos sólidos, los mismos que son almacenados temporalmente por un lapso de 5 a 8 días

5.7.2. Justificación

Finalizado el Muestreo de los residuos solidos generados en cada uno de sus campamentos, se conoció la situación actual de los mismos donde se pudieron observar algunos inconvenientes en el área de almacenamiento temporal

- ✓ Las actividades de la empresa ha crecido y de esta manera el centro de acopio actual no cuenta con el abastecimiento para la cantidad de los residuos que generan y necesitan aplicar y mejorar el centro de almacenamiento temporal.
- ✓ No cuentan con las adecuaciones correspondientes como son las trampas de grasa, compartimientos adecuados, rotulación, señalética y equipo contra incendios.

5.7.3. Objetivo.

Diseñar un nuevo centro de acopio temporal de los residuos sólidos generados en las operaciones de Workover y Wireline de la empresa Dygoil.

5.7.4. Alcance

La presente tiene como finalidad proponer un nuevo diseño para el centro de acopio temporal de los campamentos, mismo que ayudara a almacenar los residuos sólidos generados en cada uno de los campamentos al realizar sus actividades y operaciones actuales, esta propuesta está proyectada para 5 años.

5.7.5. Desarrollo.

Con los resultados obtenidos se da la propuesta del nuevo diseño para el centro de acopio temporal para el campamento workover.

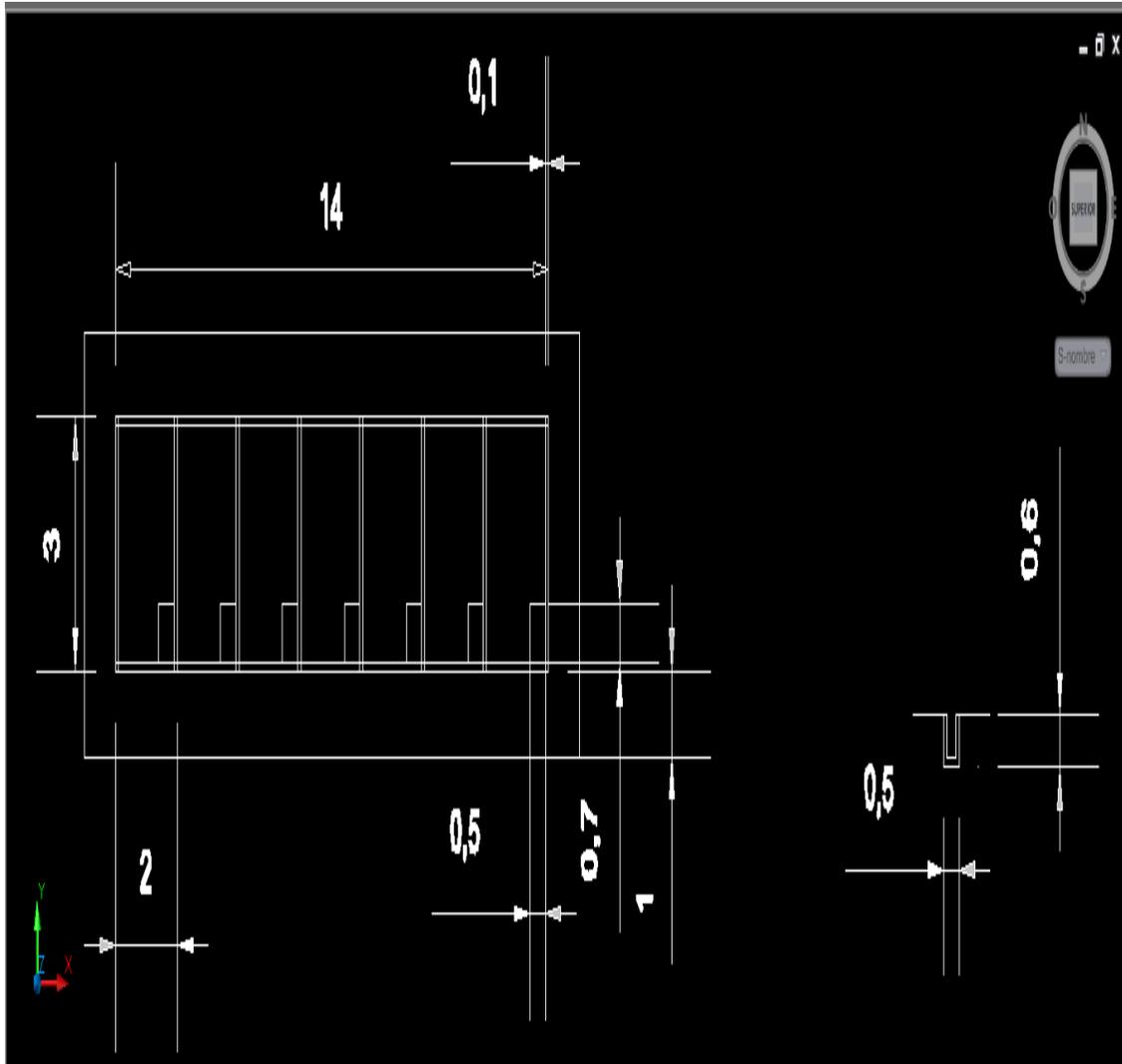
Tabla 26. Cantidad de residuos generados durante el muestreo y las proyecciones de una año y cinco años. En el campamento Workover

| Base Coca Workover | Rig 20 | Rig 30 | Rig Movil 30 y 01 | SSFD 01 |
|---|--------|--------------|-------------------|----------|
| 102,0 | 21,00 | 52,5 | 76,5 | 40 |
| 57,0 | 121 | 16,0 | 71,0 | 24 |
| 57,0 | 8 | 2,5 | 51,5 | 201 |
| 84,5 | 8 | 19,0 | 54,5 | 11 |
| 69,0 | 11 | 18,0 | 54,5 | 31 |
| 67,5 | 48 | 18,0 | 55,5 | 67 |
| 66,5 | 22 | 18,0 | 67,0 | 31 |
| 112,0 | 44 | 18,0 | 54,0 | 52 |
| 78,0 | 23 | | 61,5 | 15 |
| 693,5 | 306 | 162,0 | 546,0 | 472 |
| Total de residuos en Kg por el tiempo de muestreo | | | 693,5+306+162+546 | 1707,5kg |
| Total por un mes | | | 51225Kg | |
| Total por un año | | | 18.697,125 Kg | |
| Total por 5 años | | | 93.485,625 kg | |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

En el proyecto de Workover la cantidad estimada de residuos generados durante el muestreo fue de 1707,5 Kg, y con la proyección a 5 años se dio el siguiente diseño:

Gráfico 5. Diseño del centro de acopio temporal del campamento Workover.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Este diseño propuesto posee las medidas siguientes:

- Tiene 14 metros de largo y 3 metros de anchos y 1 metro para la construcción de las veredas.
- Está dividido en 7 compartimientos cada uno de 2 metros de largo y 3 metros de ancho
- Las trampas de grasa, sus medidas son de 0,70 metros de largo, 0,50 de ancho y de profundidad de 0,60metros.

WIRELINE

Con los resultados obtenidos se da la propuesta del nuevo diseño para el centro de acopio temporal para el campamento workover.

Tabla 27. Cantidad de residuos generados durante el muestreo y las proyecciones de un año y cinco años. En el campamento Wireline.

| WIRELINE BASE | WIRELINE GUARUMO |
|-------------------------------|------------------|
| 0 | 8,2 |
| 18,5 | 5 |
| 9,5 | 6,5 |
| 4 | 9 |
| 6,5 | 8 |
| 7,5 | 5,5 |
| | |
| 7,5 | 6 |
| 7 | 6,5 |
| 12,5 | 7,5 |
| 73 | 62,2 |
| Total del muestreo por 9 días | 135,2 kg |
| Total del muestreo por un mes | 4056kg |
| Total del por un año | 1480440kg |
| Total por 5 años | 7.402,200 kg |

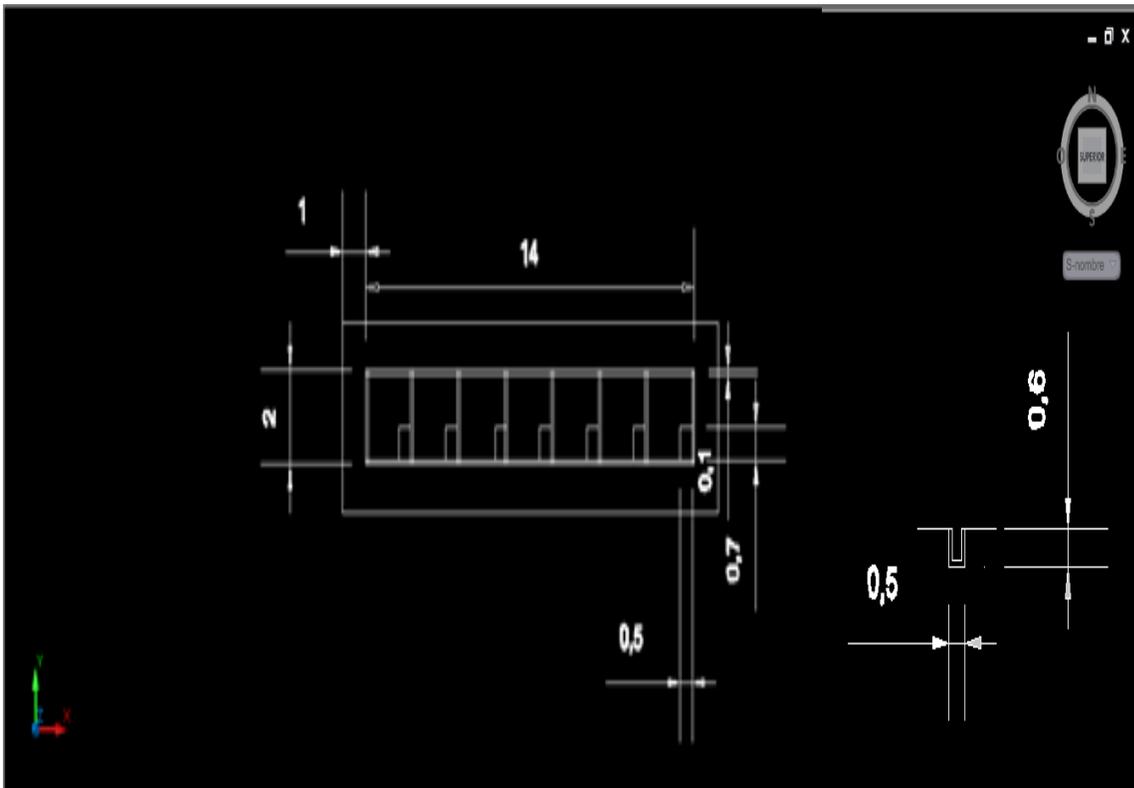
Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

En el proyecto de Wireline los residuos sólidos generados durante el muestreo fueron de 135,2Kg. Y su proyección va ser de 5 años y se ha propuesto con las medidas siguientes:

- Tiene 14 metros de largo y 2 metros de anchos y 1 metro para la construcción de las veredas.
- Está dividido en 7 compartimientos cada uno de 2 metros de largo y 2 metros de ancho
- Las trampas de grasa. Esto tiene como medidas de 0,70 metros de largo, 0,50 de ancho y de profundidad de 0,60metros

Y el diseño es el siguiente:

Gráfico 6. Diseño del centro de acopio temporal del campamento Wireline.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Al construir los nuevos centros de acopio deberán dar cumpliendo las siguientes condiciones:

- Sitio dotado de techo (galpón) y superficie impermeable, con una separación mínima del suelo y adecuadamente protegido del agua.
- Adecuada ventilación.
- Divisiones y compartimentos delimitados y rotulados.
- Los residuos contaminados y químicos deberán contar con un cubeto y serán almacenados por separado.
- Se dispondrá de un extintor PQS.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Luego de realizar el trabajo de tesis se pudo concluir lo siguiente:

- ✓ Los campamentos de Workover y Wireline de la Empresa Dygoil en las Provincias de Orellana y Sucumbíos cuentan con un sistema de Gestión los Residuos Sólidos, con deficiente funcionamiento.
- ✓ Las fuentes de generación de los residuos sólidos fueron identificadas en su mayor parte en los campamentos de Workover y Wireline de la empresa Dygoil.
- ✓ La caracterización de los Residuos Sólidos efectuados en los campamentos permitió determinar que se genera una pequeña cantidad de residuos sólidos peligrosos, como fue el caso en el campamento SSDF 01 se generaron residuos con petróleo, esto se dio por el derrame del hidrocarburo sobre la geomenbrana del cubeto del taladro y el carrier.
- ✓ Los centros de acopio temporal que poseen actualmente no cuentan con condiciones adecuadas para almacenar los residuos generados en sus operaciones en cada uno de los campamentos
- ✓ La investigación de campo contribuyo en la optimización de los diseños de los Centros de Acopio Temporal de los Residuos Sólidos en los campamentos de Workover y Wireline en los cantones Francisco de Orellana y Shushufindi.
- ✓ La presente investigación permitió formular el plan de manejo de Residuos Sólidos, en base al diagnóstico y estudio efectuado a cada uno de los procesos de la gestión de residuos sólidos.
- ✓ El personal que labora en la empresa Dygoil, conoce el manejo de los residuos sólidos, sin embargo su participación no es efectiva y falta empoderamiento en cada uno de los encargados del manejo de residuos sólidos, esto motivo a que se plantee dentro del plan de manejo de residuos sólidos, el programa de capacitación y concientización ambiental.
- ✓ La experiencia y conocimientos que se adquirieron como estudiante al realizar la presente tesis, en este tipo de empresa de servicios petroleros, brinda prestigio a la universidad, y ofrece la oportunidad de que lo planteado será ejecutado, debido a que la empresa cuenta con los medios necesarios para aplicar a cabalidad los programas recomendados.

6.2. Recomendaciones.

Luego de realizar el trabajo de campo, en los campamentos de Workover y Wireline de la empresa Dygoil, se puede recomendar lo siguiente

- ✓ Se recomienda gestionar los residuos sólidos, de conformidad a lo planteado en los campamentos de workover y wireline de la empresa Dygoil en las provincias de Orellana y Sucumbíos.
- ✓ Se recomienda optimizar la caracterización de los residuos sólidos, especialmente los peligrosos.
- ✓ Se recomienda a la empresa Dygoil evaluar, mejorar y utilizar los diseños de los centros de acopio temporal de los residuos sólidos en los campamentos de workover y wireline en los cantones Francisco de Orellana y Shushufindi.
- ✓ Se recomienda a la empresa implementar el plan de manejo de residuos sólidos, para de esta forma optimizar su recolección, clasificación, almacenamiento y disposición final.
- ✓ Es recomendable que la empresa aplique el programa de capacitación y concienciación de todos sus empleados y trabajadores, lo que fortalecerá el accionar de la empresa.
- ✓ Se recomienda aplicar en el campo el diseño recomendado para la construcción de los centros de acopio temporal en cada uno de los campamentos.
- ✓ Se recomienda a la escuela de ingeniería ambiental, suscribir convenios con empresas de servicios petroleros para continuar realizando este tipo de investigaciones, esto permitirá generar oportunidades laborales, contribuir en el mejoramiento de la empresa y dotar de prestigio a la universidad.

CAPITULO VII.

RESUMEN

El presente proyecto se lo realizo en los cantones de Francisco de Orellana perteneciente a la provincia de Orellana y Shishufindi perteneciente a la Provincia de Sucumbíos. Considerando que la gestión de los residuos solidos al sistema de la empresa establecerá una medida de manejo adecuado que ayude a disminuir y controlar la generación de residuos sólidos, pero para estas medidas tengan éxito se debe contar con un sistema de gestión de residuos sólidos y con el personal capacitado para llevar a cabo las labores de separación y almacenamiento de los residuos solidos en cada uno de sus centros de acopio temporal.

El diagnostico empleado ayudo a determinar la producción per-cápita del personal existente dándonos como resultado que la producción es de 2,27 Kg/empleado/día.

Los resultados que se obtiene de la generación de residuos sólidos en todos los campamentos de la Empresa. Con un 63 % de los residuos son orgánicos; el 13% corresponde a residuos contaminados; el 8%, es de madera y aserrín, 4% de chatarra, 3% de papel, plástico, cartón, 1% de vidrio, 0,5% de Plástico con comida y Papel aluminio con comida y el 1% de metal.

Además con este diagnostico también arrojo que la separación en la fuente por parte del personal era inadecuado por falta de conciencia ambiental y falta de empoderamiento del lugar donde trabajan, por esta razón no se aplicaba un buen manejo de residuos solidos, y por ende los residuos sólidos reciclables no estaban siendo aprovechados.

Con la propuesta del plan de manejo de residuos sólidos se ayudara a la obtención de una concientización adecuada en todo el personal que labora en la empresa, con ayuda de buenas estrategias en las capacitaciones que se impartirá y de esta forma el sistema de gestión residuos sólidos tendrá éxito,

Además para logra una separación y almacenamiento de los residuos se propone mejorara el diseño de los nuevos centros de acopio temporal en cada uno de los campamentos.

CAPITULO VIII.

SUMARY

This project was conducted in the cantons belonging to Francisco de Orellana Province Orellana and Shishufindi belonging to the province of Sucumbios. .Whereas the solid waste management system of the company establish a sound management measure to help reduce and control the generation of solid waste, but for these measures to be successful there must be a system of solid waste management and trained to carry out the work of separation and storage of solids in each of their centers of temporary waste collection staff.

The diagnosis helped determine employee output per-capita giving existing staff as a result production is 2.27 kg / employee / day.

The results obtained from the solid waste generation in all camps of the Company. With 63% of the waste is organic , 13% will correspond to contaminated waste , 8% , is made of wood and sawdust , scrap 4% , 3% paper, plastic , cardboard , 1% glass, 0.5 % Plastic Foil with food and with food and 1 % metal.

In addition to this diagnosis also throw the separation at source from the staff was inadequate due to lack of environmental awareness and lack of empowerment where they work , for this reason a good solid waste management did not apply , and therefore waste recyclable solids were not being exploited.

The proposed plan for managing solid waste help obtaining adequate awareness in all personnel working in the company, with the help of good strategies in training to be conducted and thus the solid waste management system will succeed,

In addition to achieve separation and storage of waste is proposed to improve the design of new temporary collection centers in each of the camps.

IX. BIBLIOGRAFIA

- ✓ Álvaro Cantanhede, Gladys Monge, Leandro Sandoval Alvarado, Carlos Caycho Chumpitaz Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos, Revista AIDIS de Ingeniería y ciencias Ambientales, investigación, desarrollo y practica, volumen 1, numero 1, 2006
- ✓ Acosta Loyola María Cristina, “propuesta para la gestión integral de residuos sólidos en la ciudad de Vinces, provincia de LOS RÍOS - ECUADOR” Escuela Politécnica Del Ejercito, 2005.
- ✓ Acuerdo ministerial N°26 registro oficial N°334 de 12 de mayo del 2008.
- ✓ Barradas Rebolledo, Gestión Integral de residuos solidos municipales, Minatitlán, Veracruz, México, 2009
- ✓ Bercero, J. R, Educación medioambiental, Residuos sólidos-Otros residuos, Primera edición, UNED, Madrid-España, 1995.
- ✓ Castelblanco C.I.F y J.A. Manejo de tratamiento actual de residuos aceitosos de la industria petrolera. Tesis de ingeniería. Escuela de ingeniería petrolera. Facultad de ingeniería fisicoquímicas. Universidad industrial de Santander. Bucaramanga, 2011.
- ✓ Colomer Mendoza, Francisco José, Autor; Gallardo Izquierdo, Antonio Valencia [España] : Universidad Politécnica de Valencia 2007
- ✓ Constitución de la republica del ecuador. (2008) Decreto Legislativo s/n, Vigente. R.O. 449, 20 de Octubre de 2008.
- ✓ Consultoría y Servicios Petroleros Dygoil cía. Ltda. ISO 14001, 2004 Manual Dygoil modificado 2011.
- ✓ Decreto Ministerial N°. 1215 registro oficial N°265 de 13 de febrero del 2001.
- ✓ Flor Nancy Díaz P. Víctor Medellín D., Alirio Ortega C. Leonardo Santana V., Magda Roció, Gonzalo Andrés Oñate B. Carlos Alberto Baca C. proyectos, formulación y criterios de evaluación, México D.F. Alfa omega grupo editor (2009).
- ✓ Ley de gestión ambiental (1999) Ley No. 37. RO/ 245 de 30 de Julio 1999.
- ✓ Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (2004) Codificación 20, Registro Oficial Suplemento 418, capítulo II.
- ✓ Martínez, J. 2009. Guía para la gestión integral de residuos peligrosos. Fundamentos. Tomo I. Ecuador.
- ✓ Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación de honduras, Manejo de residuos sólidos, edición 2011.

- ✓ Ministerio de salud de Perú, Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo, 2010.
- ✓ Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos, Art.2.9
- ✓ Penido, J., 2002 Diagnóstico de la situación del manejo de residuos municipales en América Latina y el Caribe. Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2002) modificado en el 2005. tercera edición. Pág. 65-75.
- ✓ Rodríguez Herrera Hernando, Gestión Integral de residuos solidos, Centro educativo a distancia facultad de educación especializada en Gestión Ambiental, Bogotá 2012.
- ✓ Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, LIBRO VI: De la Calidad del Ambiente, Anexo 6: Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos.
- ✓ TCHOBANOGLIOUS, G., et. al. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Traducido de la primera edición en inglés. Ed. McGraw Hill Interamericana de España S.A. México. 1998, Volumen I, pág. 47, 48;
- ✓ TCHOBANOGLIOUS, G., et. al. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Traducido de la primera edición en inglés. Ed. McGraw Hill Interamericana de España S.A. México. 1998, Volumen II
- ✓ Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales, Procedimientos Estadísticos para los Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos; volumen 1, número 1, 2006.

X. ANEXOS

Gráfico 7. Modelo de encuesta realizada.



ENCUESTA SOBRE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

DYGOIL Cía. Ltda.



PARTE A - DATOS DEL ENCUESTADO

NOMBRE.....CARGO.....

PROYECTO.....

PARTE B. - CUESTINARIO SOBRE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

1. ¿Cuál considera usted el problema más recurrente en relación al manejo de residuos sólidos a nivel de Dygoil?
 - a. Clasificación ()
 - b. Falta de recipientes ()
 - c. Centro de acopio no adecuado ()
 - d. Falta de conocimiento ()
 - e. Otros ()

¿Cuál?

.....

.....
2. Hay tratamiento de los residuos sólidos previo a su disposición final
Si () No ()
3. Hay la necesidad de capacitación de los técnicos de QHSE y de los tomadores de decisión, en cuanto a esta situación del manejo de residuos.
Si () No ()
4. ¿Cuáles son las áreas que considera más importantes para este adiestramiento?
.....
.....
5. ¿Qué tipo y fuentes de información encuentra disponible para la gestión integral de residuos sólidos de la empresa para asistirle en la toma de decisiones relativas al manejo de residuos?
.....
.....
6. ¿Conoce algún proyecto exitoso en el ámbito de residuos sólidos que pueda servir de modelo otras empresas?
Si () No ()

Nombre de la iniciativa, localización y contactos (e-mail o teléfono)

.....

.....

.....

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Gráfico 8. Modelo de encuesta realizada



ENCUESTA SOBRE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

DYGOIL Cía. Ltda.



PARTE C - MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

1. ¿Adoptado Dygoil una política oficial para reducir la generación de residuos sólidos y mejorar la gestión de los mismos?
 Si () No ()
 ¿Cuál?

2. Existe algún coordinador o grupo responsable de supervisar la implementación de políticas oficiales para la mejora de manejo de residuos a nivel empresarial.
 Si () No ()
 ¿Quién? Nombre, e- mail

3. En cuanto al manejo y disposición final de los desechos peligrosos son estos separados o aislados de los otros residuos.
 Si () No ()

4. Identifique si su empresa dispone de los servicios o infraestructura siguientes.

| | |
|------------------------------------|-----|
| a. Planta de compost | () |
| b. Planta de reciclaje | () |
| c. Depósito de residuos peligrosos | () |
| d. Colecta selectiva | () |

5. Existen medios utilizados para educar y concientizar al personal con relación a la política de las “tres R, reducir, reutilizar y reciclar” los residuos.
 Si () No ()
 ¿Cuáles fueron las estrategias más efectivas para crear una conciencia empresarial y responsabilidad.

6. El personal encargado del manejo de residuos sólidos usan equipo de protección personal, reciben asistencia médica regularmente y cumplen con normas de higiene establecidas para el efecto.
 Si () No ()
 ¿Cuál?

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

REGISTRO PARA MUESTREO DIARIO

DATOS GENERALES

Tabla 28. Tabla utilizada para el muestreo de los residuos en cada uno de los campamentos de estudios.

| | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|----|--|
| PROYECTO: | WORKOVER | | |
| SITIO: | CAMPAMENTO BASE COCA | | |
| UBICACIÓN GEOGRÁFICA | X= | Y= | |
| INFRAESTRUCTURA: | CENTRO DE ACOPIO | | |
| ID | Centro de Acopio | | |
| ESTADO: | OPERATIVO | | |
| OBSERVACIONES: | los datos obtenidos son en kg/día | | |

MUESTREOS DE RESIDUOS SOLIDOS DIARIOS

| Núm. | Vidrio | Plástico | Papel | Chatarra | Contaminados | Orgánico | Peligrosos | Cartón | madera y aserrín | total | Personas | persona/kg/día | Persona/kg/mes |
|------------|--------|----------|-------|----------|--------------|----------|------------|--------|------------------|-------|----------|----------------|----------------|
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | |
| Porcentaje | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

FOTOGRAFIAS DEL MUESTREO

Fotografía 1. Residuos no clasificados



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Fotografía 2. Clasificando de manera correcta los residuos generados



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Fotografía 3. Acopio temporal de residuos de un campamento.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Fotografía 4. Centro de acopio temporal del campamento Workover Base Coca.



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Fotografía 5. Generación de lixiviados producidos por los residuos almacenados



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.

Fotografía 6. Recolectando los residuos generados diariamente y cambiando de fundas



Fuente: Elaboración propia de la autora, 2013.