

**ESCUELA SUPERIOR POLÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**



**FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

*PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE DESECHOS*

*PRODUCIDOS EN EL LABORATORIO LABSU- COCA -*

**ORELLANA.”**

**Tesis de Grado Previo a la obtención del título de:**

**INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

**GEOVANNY PATRICIO SALINAS GUAMÁN**

**RIOBAMBA-ECUADOR**

**2011**

## **AGRADECIMIENTO**

Al Vicariato Apostólico de Aguarico por el apoyo y la confianza brindada para la elaboración del presente trabajo investigativo y de manera especial a la Dr. Juan Haro. Director General del LAB-LABSU de la provincia de Orellana.

A la Dra. Gina Álvarez, Gerardo León por su valiosa colaboración y asesoramiento en el gran aporte brindado en la elaboración del trabajo

Al personal del LAB-LABSU de la provincia de Orellana por el apoyo incondicional prestado durante toda la fase experimental.

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme la vida y la sabiduría necesaria para escoger los caminos correctos de la vida.

A mi Madre Fanny Guamán, quien con su paciencia, comprensión y su amor, me ha enseñado a salir adelante ante todas las adversidades, a mi Padre Ángel Salinas, quien fue un pilar fundamental en mi vida, a mis Hermanos por haber depositado toda su confianza en mí persona.

A todos aquellos amigos que supieron brindarme su apoyo y su amistad en todo el proceso de mi vida politécnica

<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
<b>Dra. Yolanda Díaz</b> <b>DECANA FAC. CIENCIAS</b>	_____	_____
<b>Dr. José Vanegas C.</b> <b>DIRECTOR DE ESCUELA</b>	_____	_____
<b>Dr. Gina Álvarez</b> <b>DIRECTOR DE TESIS</b>	_____	_____
<b>Dra. Mayra Espinoza</b> <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	_____	_____
<b>Dr. Gerardo León</b> <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	_____	_____
<b>Sr. Carlos Rodríguez</b> <b>DIRECTOR DEL CENTRO DE</b> <b>DOCUMENTACIÓN</b>	_____	_____
<b>NOTA DE LA TESIS</b>	_____	

**Yo, Geovanny Patricio Salinas Guamán, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis; y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado, pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**GEOVANNY PATRICIO SALINAS GUAMÁN**

## INDICE DE ABREVIATURAS

<b>EIA</b>	Estudio de Impacto Ambiental
<b>g</b>	Gramo
<b>HSE</b>	Salud y seguridad en el trabajo
<b>Kg/mes</b>	kilogramo por mes
<b>L</b>	Litro
<b>L/mes</b>	Litro por mes
<b>PMA</b>	Plan de Manejo Ambiental
<b>RAHOE</b>	Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador
<b>RSD</b>	Residuo Solido Domiciliario
<b>S</b>	Densidad de los residuos sólidos
<b>TULAS</b>	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria
<b>V</b>	Volumen del residuo sólido
<b>W</b>	Peso de los residuos sólidos
<b>h</b>	horas
<b>M</b>	Molar
<b>VIA</b>	Valor Impacto Ambiental
<b>DÍA</b>	Declaración de Impacto Ambiental
<b>m</b>	Metros
<b>NPSeq</b>	Nivel Presión Sonora equivalente
<b>ml</b>	Mililitro
<b>gal</b>	Galones

<b>CONSEP</b>	El Consejo Nacional de Control de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas
<b>HSE</b>	Higiene Seguridad Ambiente Laboral
<b>EPP</b>	Equipo de Protección Personal

## ÍNDICE GENERAL

### CAPÍTULO I

<b>1.</b>	<b>FUNDAMENTO TEÓRICO .....</b>	<b>2</b>
1.1.	Los Residuos. Definición y Tipos .....	2
1.1.1.	Clasificación Más Común de los Desechos Sólidos.....	3
1.1.2.	Efectos del inadecuado Manejo de los Residuos Sólidos.....	4
1.1.3.	Clasificación de Residuos Químicos.....	4
1.1.4.	Gestión de residuos.....	7
1.1.4.1.	Etiquetado e Identificación de los Envases.....	8
1.1.4.2.	Algunas posibles Incompatibilidades a tener en Cuenta en el Almacenamiento de Residuos.....	9
1.1.4.3.	Reutilización y Reciclaje.....	10
1.1.4.4.	Tratamiento de residuos líquidos en un Laboratorio.....	11
1.2.	Plan de Manejo Ambiental.....	13
1.2.1.	Definición.....	13
1.3.	Estudio de Impacto Ambiental.....	14
1.3.1.	Valoración del Impacto Ambiental (vía).....	15
1.3.2.	Clasificación de Impactos Ambientales.....	15
1.3.3.	Clasificación de los Métodos Más Usuales.....	17
1.3.4.	Definición de Evaluación de Impacto Ambiental.....	17
1.3.4.1.	Matriz de Leopold.....	17
1.3.5.	Plan de Contingencia.....	21
1.3.6.	Plan de Capacitación.....	22



1.3.7. Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.....	23
1.3.7.1.Descripción y Análisis de los Riesgos por Proceso .....	24
1.3.8. Marco Legal Para el Manejo de los Residuos Sólidos.....	25
1.3.8.1. Art. 170.- Sobre los Sistemas de Gestión de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales.....	25
1.3.8.2. Art. 28 del RAOH. Manejo de Desechos en General.....	25
1.3.8.3. Art. 31 del RAOH Manejo y Tratamiento de Desechos Sólidos.....	26
1.3.8.4. Art. 32 del RAOHE.- Desechos de Laboratorios.....	27

## **CAPÍTULO II**

### **2. PARTE EXPERIMENTAL**

2.1 Metodología.....	30
2.1.1 Identificación de Las Condiciones Ambientales Iniciales LABSU .....	30
2.1.2 Metodología Para La Identificación De Los Aspectos Ambientales .....	31
2.1.2.1 Caracterización Del Medio Físico.....	33
2.1.2.2 Caracterización Biótica.....	33
2.1.2.3 Aves Y Mamíferos.....	33
2.1.2.4 Componente Socioeconómico.....	34
2.1.2.5 Metodología Para El Monitoreo De Los Niveles De Ruido.....	34
2.2 Caracterización De Aguas Residuales .....	35
2.2.1 Metodología De Muestreo De Desechos Líquidos Peligrosos.....	35
2.2.2 Metodología De Muestreo De Aguas Residuales.....	36

2.2.3	Métodos Oficiales.....	36
2.3	Caracterización De Residuos Solidos.....	37
2.3.1	Metodología De Muestreo.....	38
2.3.1.1	Residuos Sólidos.....	38
2.3.1.2	Vidrio.....	39
2.3.1.3	Residuos de Suelos.....	40
2.4	Metodología De La Revisión Ambiental Inicial .....	40
2.4.1	Factores Para La Matriz De Identificación.....	41
2.4.1.1	Acciones.....	41
2.4.1.2	Factores.....	42
2.5	Valoración De La Matriz De Impacto Ambiental.....	42
2.6	Materiales: .....	43

### **CAPÍTULO III**

#### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

3.1	Descripción De La Situación Actual Ambiental De LABSU .....	45
3.1.1.1	Climatología.....	52
3.1.1.2	Caracterización Biótica.....	52
3.1.1.3	Componente Socioeconómico .....	54
3.1.1.4	Infraestructura .....	54
3.1.1.5	Servicios Básicos .....	54
3.1.1.6	Abastecimiento De Agua.....	54

3.1.1.7	Eliminación De Aguas Servidas .....	55
3.1.1.8	Servicio del Sistema de Recolección Municipal .....	55
3.1.2	Resultado Del Monitoreo De Los Niveles De Ruido del LAB-LABSU.....	55
3.2	Resultados De Caracterización De Aguas Residuales .....	56
3.2.1	Residuos generados en el laboratorio.....	59
3.3	Determinación De Cantidades De Desechos Generados. ....	61
3.3.1	Resultados De Residuos Sólidos.....	61
3.3.1.1	Área de Recepción.....	61
3.3.1.2	Área Analítica.....	63
3.3.1.3	Área Instrumental .....	64
3.3.1.4	Área Microbiología.....	66
3.3.1.5	Cantidad De Residuos Generados En LABSU .....	67
3.3.1.6	Generación de Residuos de Plástico y Vidrio.....	68
3.3.2	Resultados De Residuos Suelos Generados .....	70
3.3.3	Resultados De Residuos Líquidos.....	72
3.3.3.1	Cantidad de Aguas Residuales Eliminadas de Muestras que Ingresan a LABSU .....	75
3.4	Matriz De Evaluacion Ambiental .....	78

## **CAPÍTULO IV**

### **4 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

4.1	Descripción Del Plan.....	81
-----	---------------------------	----

4.2	Estructura Del PMA.....	82
4.3	Plan De Prevención Y Mitigación Ambiental.....	82
4.3.1	Acciones Preventivas Y Correctivas.....	83
4.3.2	Plan De Prevención Y Mitigación Ambiental .....	84
4.4	Plan De Contingencia.....	85
4.4.1	Responsables .....	85
4.4.2	Procedimientos Generales De Respuesta .....	85
4.4.3	Medidas De Prevención.....	86
4.4.3.1	Medidas Específicas Para Derrames De Químicos.....	87
4.4.3.2	Respuesta Y Control De Incendios Y/O Explosiones.....	87
4.5	Plan De Salud Ocupacional Y Seguridad Industrial.....	88
4.5.1	Normas Generales De Seguridad E Higiene Del Laboratorio.....	89
4.5.1.2	Normas referentes a la instalación.....	89
4.5.2	Equipo De Protección Personal .....	90
4.6	Plan De Manejo De Desechos.....	91
4.6.1	Introducción.....	91
4.6.2	Manejo De Desechos Sólidos.....	91
4.6.3	Normas Para El Manejo De Desechos Sólidos.....	91
4.6.3.1	Desechos Sólidos.....	92
4.6.3.2	Desechos Sólidos Peligrosos.....	92
4.6.4	Residuos De Suelos .....	96
4.6.4.1	Normas Para El Manejo De Residuos De Suelos.....	96

4.6.5	Residuos Líquidos .....	99
4.6.5.1	Acciones.....	99
4.6.5.2	Normas Para El Manejo De Aguas Negras, Grises E Industriales.....	100
4.6.5.3	Normas para el manejo de residuos Solventes Orgánicos, Inorgánicos....	101
4.7	Plan De Capacitación.....	104
4.7.1	Objetivos.....	104
4.7.2	TEMAS DE CAPACITACIÓN .....	104
4.7.3	Materiales y Recursos Didácticos .....	106
4.7.4	Evaluación .....	106

## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1	Conclusiones.....	108
5.2.	Recomendaciones.....	109

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## ÍNDICES DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Recomendaciones referentes al uso de envases de polietileno para el Almacenamiento de residuos.....	8
<b>Tabla 2.</b> Ejemplos de incompatibilidades en el almacenamiento.....	9
<b>Tabla 3.</b> Sustancias o compuestos que pueden eliminarse a través del vertido a la red de Saneamiento tras el tratamiento previo.....	11
<b>Tabla 4 .</b> Sustancias o compuestos que pueden eliminarse a través del vertido a la red de Saneamiento tras el tratamiento previo.....	12
<b>Tabla 5.</b> Sustancias o compuestos que pueden eliminarse a través de la incineración Tras el tratamiento previo.....	12
<b>Tabla 6</b> Sustancias o compuestos recuperables.....	13
<b>Tabla 7.</b> A.- Características Físicas y químicas.....	18
<b>Tabla 8.</b> B.- Condiciones Biológicas.....	18
<b>Tabla 9.</b> C.- Factores Culturales.....	18
<b>Tabla 10.</b> D.- Relaciones Ecológicas.....	19
<b>Tabla 11</b> Análisis más Comunes Realizados en el Laboratorio.....	30
<b>Tabla 12</b> Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo.....	34
<b>Tabla 13.</b> Equipo utilizado para la Medición de Ruido.....	35
<b>Tabla 14.</b> Recipientes Utilizados para la Clasificación de Residuos sólidos.....	38
<b>Tabla 15.</b> Clasificación de Residuos Suelos.....	41
<b>Tabla 16.</b> Temperatura y Humedad del LAB-LABSU .....	52
<b>Tabla 17</b> Inventario de residuos existentes en el laboratorio.....	60

<b>Tabla 18</b> Equipo De Protección Personal .....	90
<b>Tabla 19</b> Actividades Manejo de Desechos.....	94
<b>Tabla 20</b> Actividades Manejo de Desechos Suelos.....	95
<b>Tabla 21</b> Normas Para El Manejo De Residuos De Suelos.....	97
<b>Tabla 22</b> Actividades Manejo de Desechos Líquidos Peligrosos .....	99
<b>Tabla 23</b> Actividades Manejo de Aguas Residuales y Desechos líquidos peligrosos...	103

## ÍNDICES DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Organigrama del LABSU.....	45
<b>Figura 2.</b> Mapa de Procesos LABSU.....	46
<b>Figura 3</b> Área De Gestión.....	47
<b>Figura 4</b> Área Analítica.....	48
<b>Figura 5</b> Área Instrumental I.....	49
<b>Figura 6</b> Área Instrumental II.....	50
<b>Figura 7</b> Área Microbiología.....	51
<b>Figura 8</b> Clasificación de Residuos Sólidos.....	57
<b>Figura 9.</b> Matriz de Evaluación Ambiental.....	78
<b>Figura 10</b> Matriz de Resultados del Impacto Ambiental.....	79
<b>Figura 11.</b> Manejo de Residuos.....	98



## ÍNDICES DE GRÁFICOS

<b>Gráfico I</b>	Gestión de residuos.....	7
<b>Gráfico II</b>	Fauna Existente en el Área de Estudio.....	52
<b>Gráfico III</b>	Aves Existente en el Área de Estudio.....	54
<b>Gráfico IV.</b>	Recipientes Utilizados Para la Cuantificación de Residuos Sólidos.....	61
<b>Gráfico V</b>	Cantidad De Residuos Generados en el Área De Recepción.....	62
<b>Gráfico VI</b>	Cantidad Promedio de Residuos Generados en el Área De Recepción.....	62
<b>Gráfico VII.</b>	Área Analítica.....	63
<b>Gráfico VIII.</b>	Cantidad de Residuos Generados en el Área Analítica.....	63
<b>Gráfico IX</b>	Cantidad Promedio de Residuos Generados en el Área Analítica.....	64
<b>Gráfico X</b>	Área Instrumental.....	64
<b>Gráfico XI.</b>	Cantidad de Residuos Generados en el Área Instrumental.....	65
<b>Gráfico XII</b>	Cantidad Promedio de Residuos Generados en el Área Instrumental.....	65
<b>Gráfico XIII</b>	Área Microbiología.....	66
<b>Gráfico XIV.</b>	Cantidad de Residuos Generados en el Área Microbiología.....	66
<b>Gráfico XV</b>	.Residuos Almacenados en el Área de Desechos.....	67
<b>Gráfico XVI.</b>	Cantidad de Residuos Generados en el LAB-LABSU.....	67
<b>Gráfico XVII.</b>	Residuos de Plástico y Vidrio Almacenados en el Área de Desechos.....	68
<b>Gráfico XVIII</b>	Cantidad De Residuos Almacenados en el Área de Desechos.....	69
<b>Gráfico IXX</b>	Cantidad Promedio de Residuos Generados en el LAB-LABSU.....	69
<b>Gráfico XX</b>	Cantidad De Residuos Suelos Que Requieren Tratamiento.....	71
<b>Gráfico XXI.</b>	.Residuos Líquidos Almacenados en el Área de Desechos.....	73

<b>Gráfico XXII</b> Cantidad de Residuos Líquidos Peligrosos Generados.....	74
<b>Gráfico XXIII</b> Cantidad Promedio de Residuos Líquidos Peligrosos generados.....	74
<b>Gráfico XXIV.</b> Cantidad Total de Residuos Líquidos Peligrosos generados.....	75
<b>Gráfico XXV</b> Cantidad de Aguas Residuales de Muestras que Ingresan.....	76

## ÍNDICES DE ANEXOS

**Anexo I.** Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento (RAOHE 1215)

**Anexo II** Mapa de Ubicación del LAB-LABSU

**Anexo III** Mapa de Área Distributiva del LAB-LABSU

**Anexo IV** Resultados de Parámetros De La Tabla 4a Y Tabla 10 Del RAOHE (DE 1215)

**Anexo V...**Resultados de los Parámetros De La Tabla 6 y 7 Del RAOHE (DE 1215)

**Anexo VI** Hojas de Control de Cuantificación de Residuos

**Anexo VII.** Resultados de Medición de Ruido

## **RESUMEN**

Investigación para determinar la cantidad de residuos generados en el LABORATORIO DE SUELOS, AGUAS, PLANTAS Y BALANCEADOS (LABSU) de la ciudad del Coca, Provincia de Orellana, en base al Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas (RAOHE 1215), Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS) y a la ordenanza municipal, con la finalidad de implementar un manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos y su disposición final.

Para la caracterización de residuos se utilizaron técnicas como: listas de chequeo, entrevistas inspección y medición directa, registros de aplicación, así como recipientes identificados en distintas áreas del laboratorio mediante recolección, clasificación y disposición final en un periodo de tres meses,

Con los resultados obtenidos se determinó que los residuos que se generan en mayor cantidad son: papel; 29,64 Kg/mes; material contaminado 10Kg/mes; Suelos contaminados, 15,16 Kg/mes y líquidos, 33,75 L/mes, que son almacenados temporalmente en el área de desechos, para su disposición final.

La implementación del plan de manejo de desechos es necesario y factible aplicarlo pues permitirá trabajar amigablemente con el ambiente y ser más competitivos, siendo una aplicación al LAB-LABSU del Sistema de Gestión Ambiental, cumpliendo con los requisitos de la Norma ISO 14001

## SUMMARY

This investigation was carried out to determine the quantity of residues generated at the SOIL, WATER, PLANT AND BALANCED FEED LAB (LABSU) of Coca city, Orellana Province, based on the Environmental Regulations for the Hydrocarboniferous Operations (RAOHE 1215), Unified Text of Secondary Environmental Legislation (TULAS) and the municipaLy regulation, to implement an adequate handing of solid and liquid wastes and their final disposal.

For the characterization techniques such as checklists, lists, interviews, inspection and direct measurement and application records as well as containers identified lab ÁREAs through collection, classification and final disposal in a three-month period, were used.

With the results, it was determined that the waste generated in major quantity are: paper, 29.64 kg / contaminated material month 10Kg/month, contaminated soils, 15.16 kg / month and liquids, 33.75 L / month , which are stored temporarily in the waste ÁREA for final disposal.

The implementation of waste handling plan is necessary and feasible to be applied as it will to work amicably with the environment a be more competitive being application to the LAB-LABSU of the Environmental Management System, and accomplishing the requirements of the Norm ISO 14001

## INTRODUCCIÓN

La Sociedad actual, atendiendo al incesante desarrollo industrial y económico de las últimas décadas, debe hacer frente a la enorme cantidad de residuos generados, debido fundamentalmente a los nuevos hábitos de consumo adquiridos por la población, que son consecuencia de un mayor bienestar social y una mejora de la calidad de vida generalizados.

La gestión de los residuos ha alcanzado en muchos países un alto rango de importancia, respondiendo a los llamados internacionales por alcanzar la sustentabilidad del medio ambiente y proteger la salud pública, desde un enfoque de la economía de los recursos naturales.

En consecuencia, el interés mundial por el medio ambiente y por su acelerado deterioro en las últimas décadas, la amazonia ecuatoriana por el tipo de producción hidrocarburifera, que se genera a la alta cantidad de residuos, se requiere un control específico a estas entidades dispuesta a este propósito, contar con el Plan de Manejo Ambiental de Desechos, es así que el LABORATORIO LABSU, desarrolla sus actividades dentro de un sistema de gestión de calidad con la Norma ISO/IEC 17025:2005, con Acreditación por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano No.OAE LEC2C 07-003 Registro Oficial2008-458 con el compromiso de ofrecer a la región análisis ambientales de aguas y suelos de los parámetros de mayor impacto ambiental que generan las actividades hidrocarburifera debido a que el Laboratorio emite desechos diariamente para cual, el plan de manejo de desechos, nos permitirá, reaccionar en el caso

que se produjeran derrames o disposiciones no contraladas de los mismos, de tal forma que se permita actuar para mitigar problemas ambientales a futuro, adaptado a las normativas, para garantizar la seguridad e integridad de su personal y enmarcarse en las disposiciones de la normativa ambiental RAOHE (DE 1215) “Departamento de Calidad Ambiental” del Ministerio del Ambiente.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Elaborar un plan de Manejo Ambiental de los Desechos producidos en el Laboratorio de Suelos, Aguas, Plantas y Balanceados LABSU

### **Objetivos específicos**

- Identificar las condiciones ambientales iniciales del laboratorio LABSU
- Realizar una caracterización básica de los tipos de residuos sólidos y líquidos que se producen en las operaciones del laboratorio.
- Desarrollar programas de gestión para los tipos de residuos identificados en laboratorio de acuerdo a la normativa ambiental vigente.
- Capacitación al personal sobre el manejo de los Residuos del laboratorio.

# CAPÍTULO I



## **CAPÍTULO I**

### **1. FUNDAMENTO TEÓRICO**

#### **1.1.LOS RESIDUOS. DEFINICIÓN Y TIPOS**

En los sistemas naturales, la producción de desechos es una de las etapas de dicho sistema, pero esos desechos se incorporan a los ciclos de materia y en el flujo de energía, con lo cual son reutilizados y no crean residuos.

##### **a. Un residuo**

Es aquel producto, material o elemento que después de haber sido producido, manipulado o usado no tiene valor para quien lo posee y por ello se desecha y se tira. Se puede presentar en diferentes estados: Sólidos, Líquidos o gaseosos.

##### **b. Los residuos sólidos**

Son aquellos materiales o elementos resultantes del proceso durante la realización de los análisis.

##### **c. Los residuos líquidos o vertimientos**

Son descargas finales de elementos o compuestos que se encuentre contenido en cualquier líquido residual a un cuerpo de agua o al suelo.

#### **d. Residuos Gaseosos**

Recipientes o Contenedores que en su interior contienen algún tipo de sustancia, la cual liberada a la atmósfera produce o puede producir un determinado tipo de componente gaseoso, que son emitidos durante la realización de análisis de las muestras receptadas.

##### **1.1.1. Clasificación más común de los desechos sólidos es la siguiente:**

Los Desechos comunes, conforman la mayor parte de los desechos generados en el laboratorio. No representan un riesgo adicional para la salud humana y por lo tanto no requieren de un manejo especial. Tiene el mismo grado de contaminación que los desechos domiciliarios<sup>1</sup>

- a. Desechos sólidos orgánicos** se le denominan a los desechos biodegradables que son putrescibles.
- b. Desechos sólidos inorgánicos** se le denomina a los desechos sólidos inorgánicos, considerados genéricamente como "inertes", en el sentido que su degradación no aporta elementos perjudiciales al medio ambiente.
- c. Desechos sólidos generales:** papel y cartón, vidrio, cristal y cerámica, desechos de metales y/o que contengan metales, madera, plásticos, gomas y cueros, textiles (trapos, gasas, fibras).
- d. Desechos sólidos pétreos:** piedras, rocas, cenizas, arcillas.
- e. Desechos peligrosos:** todas aquellas sustancias, materiales u objetos generados por cualquier actividad que, por sus características físicas, biológicas o químicas,

---

<sup>1</sup> GUÍA PRÁCTICA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL Autor(es): Walss Auriolos Rodolfo

puedan representar un peligro para el medio ambiente y la salud humana. Tales como:

- **Desechos bioinfecciosos:** son aquellos que contienen agentes patógenos en suficiente concentración para transmitir enfermedades víricas.
- **Desechos especiales:** se consideran riesgosos para la población debido a sus propiedades fisicoquímicas.
- **Desechos químicos:** como solventes ácidos, bases, termómetros rotos y sustancias envasadas a presión en recipientes metálicos.

### **1.1.2. Efectos del inadecuado manejo de los residuos sólidos**

Se distinguen entre los riesgos directos y los riesgos indirectos:

- **Riesgos Directos.** Son los ocasionados por el contacto directo con los residuos sólidos, que en ocasiones contienen materiales peligrosos.
- **Riesgos Indirectos.** El riesgo indirecto más importante se refiere a la proliferación de vectores, portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a toda la población.

### **1.1.3. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS.**

- **GRUPO A: Solventes orgánicos (halogenados y no halogenados).**

Se entiende por tales, los productos líquidos orgánicos que contienen más del 2% de algún halógeno. Ejemplos: diclorometano, cloroformo, tetracloruro de carbono, tetracloroetilo, bromoformo. Se trata de productos con características toxicológicas

diversas, y efectos específicos sobre la salud. Se incluyen en este grupo también las mezclas de disolventes halogenados y no halogenados, siempre que el contenido en halógenos de la mezcla sea superior al 2%.

- **GRUPO B: Soluciones Acuosas (orgánicas e inorgánicas).**

Este grupo corresponde a las soluciones acuosas de productos orgánicos e inorgánicos. Se trata de un grupo muy amplio, y por eso, es necesario establecer divisiones y subdivisiones, tal como se indica a continuación. Estas subdivisiones son necesarias, ya sea para evitar reacciones de incompatibilidad, ya sea por requerimiento de su tratamiento posterior:

Soluciones acuosas inorgánicas.

Soluciones acuosas básicas: hidróxido sódico, hidróxido potásico.

Soluciones acuosas ácidas de metales pesados: níquel, plata, cadmio, selenio, fijadores.

Soluciones acuosas ácidas sin metales pesados (menos del 10% en volumen de ácido).

Soluciones acuosas de cromo (VI).

Otras soluciones acuosas inorgánicas: reveladores, sulfatos, fosfatos, cloruros.

- **GRUPO C: Ácidos y Bases.**

Corresponden a este grupo los ácidos inorgánicos y sus soluciones acuosas concentradas (más del 10% en volumen). Debe tenerse en cuenta que su mezcla, en función de la composición y la concentración, puede producir alguna reacción química peligrosa con desprendimiento de gases tóxicos e incremento de temperatura. Para evitar este riesgo,

antes de hacer mezclas de ácidos concentrados en un mismo envase, debe realizarse una prueba con pequeñas cantidades y, si no se observa reacción alguna, llevar a cabo la mezcla. En caso contrario, los ácidos se recogerán por separado.

- **GRUPO D: Sólidos (orgánicos, inorgánicos y material contaminado desechable).**

Se clasifican en este grupo los productos químicos en estado sólido de naturaleza orgánica e inorgánica. No pertenecen a este grupo los reactivos puros obsoletos en estado sólido (grupo VII). Se establecen los siguientes subgrupos de clasificación dentro del grupo de sólidos:

**Sólidos orgánicos:** productos químicos de naturalezas orgánicas o contaminadas con productos químicos orgánicos, como por ejemplo, carbón activo o gel de sílice impregnados con disolventes orgánicos.

**Sólidos inorgánicos:** productos químicos de naturaleza inorgánica. Por ejemplo, sales de metales pesados.

**Material desechable contaminado:** a este grupo pertenece el material contaminado con productos químicos. Se pueden establecer subgrupos de clasificación, por la naturaleza del material y la naturaleza del contaminante, teniendo en cuenta los requisitos marcados por el gestor autorizado: vidrio, guantes, papel de filtro, trapos, etc.

- **GRUPO E: Aceites.**

Este grupo corresponde a los aceites minerales derivados de operaciones de mantenimiento y, en su caso, de baños calefactores.

- **GRUPO F: Especiales** (oxidantes fuertes, compuestos muy reactivos, compuestos muy tóxicos, compuestos no identificados o no etiquetados).

A este grupo pertenecen los productos químicos, sólidos o líquidos, que, por su elevada peligrosidad, no deben ser incluidos en ninguno de los otros grupos, así como los reactivos puros obsoletos o caducados. Estos productos no deben mezclarse entre sí ni con residuos de los otros grupos. Ejemplos:

- Oxidantes fuertes comburentes (peróxidos).
- Compuestos pirofóricos (magnesio metálico en polvo).
- Compuestos muy reactivos ácidos fumantes, cloruros de ácido (cloruro de acetilo), metales alcalinos (sodio, potasio), hidruros (borohidruro sódico, hidruro de Lio), compuestos con halógenos activos (bromuro de benzilo), compuestos polimerizables (isocianatos, epóxidos) compuestos peroxidables (éteres), restos de reacción desconocidos.
- Compuestos muy tóxicos (benceno, tetraóxido de osmio, mezcla crómica, cianuros, sulfuros, mercurio, amianto, etc.).
- Compuestos no identificados o no etiquetados.

#### 1.1.4. GESTIÓN DE RESIDUOS

Comprende las siguientes operaciones:



Gráfico 1 Gestión de residuos

**Se pueden considerar dos aspectos de la gestión:**

**\*Gestión Interna:** operaciones de manipulación, clasificación, envasado, etiquetado, recogida, traslado y almacenamiento dentro del centro de trabajo.

**\*Gestión Externa:** operaciones de recogida, transporte, tratamiento y eliminación de los residuos una vez que han sido retirados del centro generador de los mismos.

**Tabla 1. Recomendaciones referentes al uso de envases de polietileno para el almacenamiento de residuos**

Producto	Recomendación
Bromoformo y Sulfuro de Carbono	No utilizar
Ácido butírico, Ácido benzoico, Bromo y Bromobenceno	No utilizar en periodos de almacenamiento superior a un mes
Cloruro de amilío, cresoles, dietiléter, éter haluros de ácido, nitrobenzono, percloroetileno, tricloroetileno y tricloroetano	No utilizar con el producto a temperaturas superiores a 40°C
Diclorobencenos	No utilizar en periodos de almacenaje superiores a un mes

**Fuente: Reglamento de Manejo de Residuos Peligrosos. Universidad de Concepción.**

#### **1.1.4.1. Etiquetado e identificación de los envases**

Los envases contenedores de sustancias peligrosas deben ir etiquetados por el fabricante o proveedor y por el productor de residuos. La etiqueta es la primera información que recibe el usuario y es la que le permite identificar el producto en el momento de su utilización. Desgraciadamente la incorrecta identificación de los residuos hará imposible una gestión adecuada de los mismos.

El etiquetado de un producto implica la asignación de unas categorías de peligro definidas y preestablecidas y que están basadas en las propiedades fisicoquímicas, en las toxicológicas, en los efectos específicos sobre la salud humana y en los efectos sobre el medio ambiente identificadas mediante los pictogramas.

Según la normativa actual todo recipiente o envase que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible que debe contener la siguiente información:

- a) Código de identificación de los residuos .
- b) Nombre, dirección y teléfono del productor.
- c) Fechas de envasado.
- d) Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.

El productor de residuos, en función del tipo de residuo generado, seleccionará la etiqueta proporcionada por el servicio de recepción.

Es imprescindible que el envase no se encuentre manchado exteriormente, por el riesgo innecesario que supone el contacto accidental para las personas que manipulen los mismos.

#### 1.1.4.2. Algunas posibles Incompatibilidades a tener en Cuenta en el Almacenamiento de Residuos.

**Tabla 2. Ejemplos de incompatibilidades en el almacenamiento**

SUSTANCIAS INCOMPATIBLES
<b>Ácidos con bases:</b> Ejemplo: ácido sulfúrico con hidróxido sódico
<b>Ácidos fuertes con ácidos débiles que desprenden gases tóxicos:</b> Ejemplo: Ácido clorhídrico con cianuros o sulfuros
<b>Oxidantes con reductores:</b> Ejemplo: Ácido nítrico con compuestos orgánico
<b>Agua con compuestos varios:</b> Ejemplo: Boranos, anhídridos, carburos, triclorosilanos, hidruros, metales alcalino.
Sustancias incompatibles de elevada afinidad
<b>Oxidantes con</b> nitratos, halogenatos, óxidos, peróxidos, flúor
<b>Reductores con</b> materias inflamables, carburos, hidruros, sulfuros, aluminio, magnesio y zirconio en polvo
<b>Ácidos fuertes con</b> bases fuertes
<b>Agua con compuestos varios:</b> Ejemplo: Boranos, anhídridos, carburos, hidruros, metales alcalino.
<b>Ácido sulfúrico con</b> azúcar, celulosa, ácido perclórico, permanganato potásico, cloratos sulfocianuros.

**Fuente: Reglamento de Manejo de Residuos Peligrosos. Universidad de Concepción.**



### 1.1.4.3.Reutilización y Reciclaje

Hay que promover la reutilización de productos químicos utilizados en el laboratorio, siempre que sea posible, así como el reciclaje de los mismos. Existen una serie de procesos que pueden realizarse sobre los residuos químicos peligrosos de modo que puedan volver a ser utilizados para el mismo u otro fin.

Los más importantes pueden ser:

- Recuperación de disolventes a través de la destilación, para poder ser utilizados de nuevo bien en la realización de nuevos análisis o bien en operaciones de homogeneización y limpieza.

*Ejemplo: El cloroformo empleado en el análisis de detergentes se puede destilar para volver a utilizarlo en análisis posteriores.*

- Recuperación de metales de los residuos mediante precipitación.

*Ejemplo: Uno de los ejemplos más característicos, por la elevada toxicidad del residuo generado, es la precipitación del mercurio, para su posterior reutilización.*

- En algunos casos, el reciclado puede tener lugar fuera del laboratorio, ya que el producto recuperado (igual o diferente del contaminante originalmente considerado) puede ser útil para otras actividades distintas de las del laboratorio.

**Tabla 3. Sustancias o compuestos que pueden eliminarse a través del vertido a la red de saneamiento tras el tratamiento previo**

GRUPO ANÁLICO	TRATAMIENTO
Haluros de ácidos orgánicos	Añadir NaHCO <sub>3</sub> y agua.
Ácidos orgánicos sustituidos	Añadir NaHCO <sub>3</sub> y agua.
Aminas alifáticas (*)	Añadir NaHCO <sub>3</sub> y pulverizar agua. Neutralizar.
Sales inorgánicas	Añadir un exceso de Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> y agua. Dejar en reposo (24h). Neutralizar (HCl 6M).
Oxidantes	Tratar con un reductor (disolución concentrada). Neutralizar.
Reductores	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> y agua (hasta suspensión). Dejar en reposo (2h). Neutralizar.
Cianuros	Tratar con (ClO) 2Ca (disolución alcalina). Dejar en reposo (24h).
Nitrilos	Tratar con una disolución alcohólica de NaOH (conversión en cianato soluble), evaporar el alcohol y añadir hipoclorito cálcico. Dejar en reposo (24h).

**Fuente: Reglamento de Manejo de Residuos Peligrosos. Universidad de Concepción.**

*Tratamiento* El tipo de tratamiento a aplicar dependerá, entre otros factores, de las características y peligrosidad de los mismos, así como de la posibilidad de recuperación, de reutilización o de reciclado, que para ciertos productos resulta muy aconsejable.

#### **1.1.4.4. Tratamiento de residuos líquidos en un Laboratorio.**

Algunas de los procesos más empleados son la neutralización de ácidos y bases o la precipitación de metales pesados. Procedimientos de tratamiento de residuos más comunes que pueden emplearse para tratar los residuos químicos peligrosos producidos en laboratorios ambientales.

**Tabla 4 .Sustancias o compuestos que pueden eliminarse a través del vertido a la red de saneamiento tras el tratamiento previo**

<b>GRUPO ANÁLICO</b>	<b>TRATAMIENTO</b>
<b>Hidruros</b>	Mezclar con arena seca, pulverizar con alcohol butílico y añadir agua (hasta destrucción del hidruro). Neutralizar (HCl) 6M) y decantar. Verter al desagüe. Residuo de arena: Enterrarlo.
<b>Amidas inorgánicas</b>	Verter sobre agua y agitar. Neutralizar (HCl 3M ó NH <sub>4</sub> OH 6M).
<b>Compuestos interno metálicos (cloruro de sulfúrico, tricoloruro de fósforo, etc.)</b>	Rociar sobre una capa gruesa de una mezcla de Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> y cal apagada. Mezclar y atomizar agua. Neutralizar
<b>Peróxidos inorgánicos</b>	Diluir.
<b>Sulfuros inorgánicos</b>	Añadir una disolución de FeCl <sub>3</sub> con agitación. Neutralizar (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ).

Fuente: Reglamento de Manejo de Residuos Peligrosos. Universidad de Concepción.

**Tabla 5. Sustancias o compuestos que pueden eliminarse a través de la incineración tras el tratamiento previo**

<b>GRUPO ANALÍTICO</b>	<b>TRATAMIENTO</b>
<b>Aldehídos</b>	Absorber en vermicuLa ó mezclar con un disolvente inflamable
<b>Compuestos orgánicos halogenados</b>	Absorber sobre vermicuLa, arena o bicarbonato
<b>Ácidos orgánicos sustituidos</b>	Absorber sobre vermicuLa y añadir alcohol, o bien disolver directamente en alcohol
<b>Aminas aromáticas</b>	Absorber sobre arena y Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . Mezclar con papel o con un disolvente inflamable
<b>Fosfatos orgánicos y compuestos</b>	Mezclar con papel, o arena y cal apagada
<b>Eteres</b>	Mezclar con un disolvente inflamable
<b>Hidruros</b>	Quemar en paila de hierro
<b>Hidrocarburos, alcoholes, cetonas, esterres</b>	Mezclar con un disolvente inflamable
<b>Ácidos orgánicos</b>	Mezclar con un disolvente inflamable

Fuente: Reglamento de Manejo de Residuos Peligrosos. Universidad de Concepción.

**Tabla 6 Sustancias o compuestos recuperables.**

<b>GRUPO ANALÍTICO</b>	<b>TRATAMIENTO</b>
<b>Mercurio compuestos</b>	Disolver y convertirlos en nitratos solubles. Precipitarlos como sulfuros
<b>Arsénico, bismuto, antimonio</b>	Disolver en HCl y diluir hasta aparición de un precipitado blanco (SbOCl y BiOCl). Añadir HCl 6M hasta redisolución. Saturar con sulfhídrico. Filtrar, lavar y secar.
<b>Selenio, telurio</b>	Disolver en HCl. Adicionar sulfito sódico para producir SO <sub>2</sub> (reductor). Calentar. (se forma Se gris y Te negro). Dejar en reposo (12h). Filtrar y secar
<b>Plomo, cadmio</b>	Añadir HNO <sub>3</sub> (Se producen nitratos). Evaporar, añadir agua y saturar con H <sub>2</sub> S. Filtrar y secar.
<b>Berilio</b>	Disolver en HCl 6M, filtrar. Neutralizar (NH <sub>4</sub> OH 6M). Filtrar y secar.
<b>Estroncio, bario</b>	Disolver en HCl 6M, filtrar Neutralizar (NH <sub>4</sub> OH 6M). Precipitar (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ). Filtrar, lavar y secar.
<b>Vanadio</b>	Añadir a Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (capa) en una placa de evaporación. Añadir NH <sub>4</sub> OH 6M (pulverizar) Añadir hielo (agitar). Reposar (12h). Filtrar (vanadato amónico) y secar.
<b>Disolventes halogenados</b>	Destilar y almacenar

Fuente: Reglamento de Manejo de Residuos Peligrosos. Universidad de Concepción.

## 1.2.PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

### 1.2.1. DEFINICIÓN

Se denomina plan de manejo ambiental al plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación y

monitoreo y los de contingencia. El contenido del plan puede estar reglamentado en forma diferente en cada país. Es el plan operativo que contempla la ejecución de prácticas ambientales, elaboración de medidas de mitigación, prevención de riesgos, de contingencias y la implementación de sistemas de información ambiental para el desarrollo de las unidades operativas o proyectos a fin de cumplir con la legislación ambiental y garantizar que se alcancen estándares que se establezcan.<sup>2</sup>

El consumo indiscriminado y el vertido incontrolado de residuos llevan al deterioro del medio ambiente. Para evitar este daño, el plan de manejo de residuos plantea la consecución de los siguientes objetivos estratégicos:

- Maximizar la prevención.
  
- Maximizar la valorización.
  
- Minimizar la eliminación (vertido)

### **1.3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Es el estudio técnico, de carácter interdisciplinario, que incorporado en el procedimiento de la EIA, está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir, las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno.

Se trata de presentar la realidad objetiva, para conocer en qué medida repercutirá sobre el entorno la puesta en marcha de un proyecto, obra o actividad y con ello, la magnitud del sacrificio que aquél deberá soportar.

---

<sup>2</sup> Gestión de residuos sólidos autor : Fernández Díaz Adenso

En conclusión, el EIA es un elemento de análisis que interviene de manera esencial en cuanto a dar información en el procedimiento administrativo que es la EIA, y que culmina con la Declaración de Impacto Ambiental (DÍA).

### **1.3.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (VÍA)**

La VÍA tiene lugar en la última fase del EIA y consiste en transformar los impactos, medidos en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas de impacto ambiental, de tal manera que permita comparar alternativas diferentes de un mismo proyecto y aun de proyectos distintos.

### **1.3.2. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

#### **1.- Por su persistencia:**

- **Impacto temporal (T):** Son aquellos impactos cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo con un plazo de manifestación temporal: Si tiene un efecto inferior a 1 año se lo considera fugaz, si su duración es de 1-3 años lo denominaremos como propiamente temporal y si dura de 4-10 años es un impacto pertinaz.
- **Impacto Permanente (P):** Es aquel que se manifiesta a efectos superiores a 10 años. Altera directamente a factores ambientales y a la estructura ecológica.

#### **2.- Por su intensidad:**

- **Impacto Notable o muy Alto (A):** Es aquel que se manifiesta su efecto con una modificación o destrucción casi total del factor. Si la destrucción es completa el impacto se denomina total.

- **Impacto mínimo o bajo (B):** Es aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.
- **Impacto Medio y alto (M):** Es aquel que se manifiesta con efectos considerados entre los niveles anteriores.

### 3.- Por la relación Causa Efecto:

- **Impacto Directo (D):** Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en cualquier factor ambiental.
- **Impacto Indirecto o Secundario (I):** Es aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.

### 4.- Por la necesidad de aplicación de medidas correctoras:

- **Impacto ambiental crítico (C):** Es aquel que produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, pues se trata de un impacto irrecuperable
- **Impacto ambiental severo (S):** Es aquel que la recuperación del medio exige la adopción de medidas correctoras que precisan un tiempo dilatado para su recuperación
- **Impacto Ambiental Moderado (Md):** Su recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas y el retorno a su estado inicial del ambiente no requiere de un largo espacio de tiempo.

### **1.3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS MÁS USUALES:**

- Matrices causa-efecto (Leopold), y Listas de chequeo
- Guías metodológica del M.O.P.U.

### **1.3.4. DEFINICIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

El concepto de Evaluación de Impacto Ambiental podemos definirla como un conjunto de técnicas que buscan como propósito fundamental un manejo de los asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza.

La gestión de impacto ambiental pretende reducir al mínimo nuestras intrusiones en los diversos ecosistemas, elevar al máximo las posibilidades de supervivencia de todas las formas de vida, por muy pequeñas e insignificantes que resulten desde nuestro punto de vista, y no por una especie de magnanimidad por las criaturas más débiles, sino por verdadera humildad intelectual, por reconocer que no sabemos realmente lo que la pérdida de cualquier especie viviente puede significar para el equilibrio biológico.

#### **1.3.4.1. Matriz de Leopold**

Es un verdadero método de identificación más que de evaluación; fue preparada para el Servicio geológico del Ministerio del interior de los EEUU; es muy práctica y permite tener una visión a solo golpe de vista.

Ver esquema que ilustra el contenido de una Matriz de Leopold

Los factores ambientales considerados son los siguientes:(5)



**Tabla 7. A.- Características Físicas y químicas**

A1.- Tierra	A2.- Agua	A3.- Aire	A4.- Procesos Naturales
a.- Recursos Minerales	a.- Superficiales	a.- Calidad (Gases y partículas)	a.- Inundaciones
b.- Materiales de Construcción	b.- Marinas	b.- Clima (Macro y Micro)	b.- Erosión
c.- Suelos	c.- Subterráneas	c.- Temperatura	c.- Sedimentación y Asentamientos
d.- Geomorfología	d.- Calidad		d.- Disolución
e.- Campos magnéticos y Radioactividad de fondo	e.- Temperatura		e.- Compactación y Asentamientos
f.- Factores físicos singulares	f.- Recarga		f.- Estabilidad
g.- Continentales	g.- Nieve, hielo y heladas		g.- Sismología
	h.- Calidad (gases, panicotas).		i.- Movimientos de aire

Fuente: López M., Manuel E. Evaluación de impacto ambiental: Metodología

**Tabla 8. B.- Condiciones Biológicas**

B1.- Flora	B2.- Fauna
a.- Árboles	a.- Aves
b.- Arbustos	b.- Animales Terrestres (Incluso Reptiles)
c.- Hiervas	c.- Peces y mariscos
d.- Cosechas	d.- Micro fauna
e.- Micro flora	e.- Insectos
f.- Plantas Acuáticas	f.- Especies en peligro
g.- Especies en Peligro	

Fuente: López M., Manuel E. Evaluación de impacto ambiental: Metodología

**Tabla 9. C.- Factores Culturales**

C1.- Usos del Territorio	C2.- Recreativos	C3.- Estéticos y de interés Humano	C4.- Nivel Cultural	C5.- Servicios e Infraestructura
a.- Espacios abiertos y salvajes	a.- Caza	a.- Vistas panorámicas y de paisajes	a.- Estilos de vida	a.- Estructuras
b.- Zonas Húmedas	b.- Pesca	b.- Naturaleza	b.- Salud y Seguridad	b.- Red de transporte
c.- Silvicultura	c.- Navegación	c.- Espacios Abiertos	c.- Empleo	c.- Red de

				servicios
d.- Pastos	d.- Baño	d.- Paisajes	d.- Densidad Poblacional	d.- Eliminación de residuos Sólidos
e.- Agricultura	e.- Camping	e.- Agentes físicos singulares		
f.- Zona Residencial	f.- Excursión	f.- Parques y Reservas		
g.- Zona Comercial		g.- Monumentos		

Fuente: López M., Manuel E. Evaluación de impacto ambiental: Metodología

**Tabla 10. D.- Relaciones Ecológicas**

a.	Salinización del Recurso agua.
b.	Eutrofización
c.	Vectores de enfermedades – insectos
d.	Cadenas alimentarias
e.	Invasión de Maleza
f.	Otros

Para las columnas, las listas de acciones consideradas es.

<b>A.- Modificaciones de Régimen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Introducción de fauna exótica</li> <li>b.- Controles Biológicos</li> <li>c.- Modificación de hábitat</li> <li>d.- Alteración de la cobertura vegetal</li> <li>e.- Alteración de la hidrología Superficial</li> <li>f.- Alteración de las condiciones de drenaje</li> <li>g.- Modificación y control de las cuencas hidrográficas</li> <li>h.- Canalización</li> <li>i.- Riego</li> <li>j.- Modificación del clima</li> <li>k.- Incendios</li> <li>l.- Superficie o pavimento</li> <li>m.- Ruido y vibraciones</li> </ul>
<b>B.- Transformación de la tierra y construcción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Urbanización</li> <li>b.- Parques Industriales y edificios</li> <li>c.- Aeropuertos</li> <li>d.- Carreteras y puentes</li> <li>e.- Caminos Vecinales</li> <li>f.- Líneas férreas</li> <li>g.- Modificación y dragado de canales</li> <li>h.- Estructuras mar adentro</li> <li>i.- Voladuras y arados</li> </ul>

<b>C.- Fuentes de Extracción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Voladuras y arados</li> <li>b.- Excavación Superficial</li> <li>c.- Superficies de excavación y relleno</li> <li>d.- Construcción de pozos</li> <li>e.- Perforaciones</li> <li>f.- Limpieza y desbroce</li> </ul>
<b>D.- Procesamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Haciendas</li> <li>b.- Generación de energía</li> <li>c.- Industria Química</li> <li>d.- Refinerías</li> <li>e.- Pulpa y papel</li> <li>f.- Cosecha</li> </ul>
<b>E.- Alteración de la tierra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Control de la erosión</li> <li>b.- Rehabilitación de minas</li> <li>c.- Dragado de muelles</li> <li>d.- Relleno y drenaje de pantanos</li> </ul>
<b>F.- Renovación de Fuentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Reforestación</li> <li>b.- Manejo y preservación de la fauna salvaje</li> <li>c.- Recarga de aguas subterráneas</li> <li>d.- Aplicación de fertilizantes</li> <li>e.- Reciclaje de desperdicios</li> </ul>
<b>G.- Modificaciones en el tránsito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Ferroviario</li> <li>b.- Automotriz (Recolección y Transporte de la basura)</li> <li>c.- Marítimo</li> <li>d.- Fluvial</li> <li>e.- Tendido de Cables</li> <li>f.- Tendido de Tuberías</li> </ul>
<b>H.- Eliminación y Tratamientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Descargas Oceánicas</li> <li>b.- Almacenamiento Subterráneo</li> <li>c.- Desechos de petróleo</li> <li>d.- Descarga de aguas calientes</li> <li>e.- Lagunas de oxidación y estabilización</li> <li>f.- Emisiones gaseosas y de partículas a la atmósfera</li> </ul>
<b>I.- Tratamiento Químico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Fertilización</li> <li>b.- Estabilización Química del suelo</li> <li>c.- Control de maleza</li> <li>d.- Control de Insectos</li> </ul>
<b>J.- Accidentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Explosiones</li> <li>b.- Derrames y fugas</li> <li>c.- Fallas operacionales</li> </ul>
<b>K.- Otros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Lixiviados</li> <li>b.- Olores</li> <li>c.- Vertido de residuos sólidos</li> <li>d.- Ubicación del Botadero</li> <li>e.- Arrastre por lluvias y vientos</li> <li>f.- Polvo</li> <li>g.- Ruido y Vibraciones</li> </ul>

Fuente: López M., Manuel E. Evaluación de impacto ambiental: Metodología

### **1.3.5. PLAN DE CONTINGENCIA**

Son procedimientos alternativos al orden normal de una empresa, cuyo fin es permitir el normal funcionamiento sus planes de contingencia, no significa que reconozca la ineficacia de su empresa, sino que supone un avance a la hora de superar cualquier eventualidad.

Los planes de contingencia se deben hacer de cara a futuros acontecimientos.

La función principal de un plan de contingencia es la continuidad de las operaciones de la empresa su elaboración la dividimos en cuatro etapas:

- Evaluación.
- Planificación.
- Pruebas De Viabilidad.
- Ejecución.

La planificación de la contingencia implica trabajar con hipótesis y desarrollar los escenarios sobre los que se va a basar la planificación en base a la evaluación de las necesidades y recursos.

Este plan de contingencia debe ser exhaustivo pero sin entrar en demasiados detalles, debe ser de fácil lectura y cómodo de actualizar. Toda planificación debe tener en cuenta al personal que participará directamente en ella desde el personal que lo planifica hasta aquellos que operativamente participarían en el accidente. Debemos tener en cuenta los

procedimientos para la revisión del plan, quien lo actualizará y como, esa información, llegara a los afectados.

- a. TÁREAs y cronograma
- b. Presupuesto
- c. Responsable

### **1.3.6. PLAN DE CAPACITACIÓN**

El Plan de Capacitación y Desarrollo de los Recursos Humanos, constituye un factor de éxito de gran importancia, pues determina las principales necesidades y prioridades de capacitación de los colaboradores de una empresa o institución.

Dicha capacitación permitirá que los colaboradores brinden el mejor de sus aportes, en el puesto de trabajo asignado ya que es un proceso constante, que busca lograr con eficiencia y rentabilidad los objetivos empresariales como: Elevar el rendimiento, la moral y el ingenio del colaborador.

Para elaborar un plan de capacitación en una empresa, es preciso haber realizado antes el inventario de las capacidades actuales y potenciales de los recursos humanos.

La aplicación del plan de formación que se lleve a cabo con los criterios expuestos, revertirá sin duda muy directamente en la plantilla de la empresa, por cuanto a través del mismo se posibilitará la mejora profesional y la óptima adecuación persona-puesto de trabajo.

### **1.3.7. PLAN DE SALUD OCOPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

El Plan de Salud Ocupacional y seguridad industrial tiene como propósito planificar, organizar y controlar el funcionamiento de las industrias, para que la finalidad de las mismas no implique el detrimento de la salud y la seguridad de los trabajadores, la comunidad y el ambiente en general.

- Debe ser elaborado y firmado por un profesional en Salud Ocupacional. Además debe adjuntarse una carta compromiso de conocimiento e implementación del representante legal o propietario debidamente firmada.
- EL documento será sometido a una revisión por parte del personal especialista en Salud Ocupacional para comprobar que el mismo satisface los requerimientos que se indican en la presente guía y quedará sujeto a la revisión y control de verificación de cumplimiento in situ y conforme los seguimientos y monitoreo que ejecute el Ministerio a través de sus Direcciones y Áreas de Salud
- Aquellos aspectos o puntos que no apliquen para la industria; ya sea por el tipo de proceso que desarrollan, por el número de trabajadores o tipo de actividad que realizan, se omitirán siempre y cuando el diagnóstico o estudio preliminar de riesgos realizado por el profesional así lo identifique, de lo contrario el Ministerio solicitará las aclaraciones respectivas, sus componentes serán
- Sistema de investigación y registro de accidentes - incidentes- enfermedades y situación de los riesgos (condiciones y actos inseguros)

Se detallará la metodología utilizada para la identificación de riesgos, el Sistema de Comunicación de riesgos, frecuencia y tipo de inspecciones de seguridad empleadas por

la empresa y el sistema de evaluación aplicado (detallando instrumentos o formularios utilizados para el recuento de riesgos y los responsables de su aplicación) y las políticas o normas establecidas para su eliminación, minimización o control.

Seguidamente se desarrollará la identificación y valoración de riesgos ocupacionales, así como del seguimiento y análisis de los daños que puedan causar estos en la población trabajadora.

#### **1.3.7.1.Descripción y Análisis de los Riesgos por Proceso y por área.**

Señalización y Demarcación de Zonas (Procesos. Áreas y puestos de trabajo, pasillos principales, secundarios, bodegas y almacenamiento, zonas de riesgo, etc.).

De las condiciones generales de Almacenamiento de productos (materia prima y producto terminado): Debe detallarse el tipo de bodegas, almacenamientos o depósitos utilizados por la empresa, descripción de productos y sus riesgos, condiciones de almacenamiento (señalando tipos y materiales que se utilizan para almacenarlos y características físicas de los locales, etc.).

De los Riesgos Químicos Tóxicos o Peligrosos: (Deben contemplar tanto los productos que manipulen como materia prima y el producto terminado, analizando los riesgos en función Tipo de exposiciones, efecto y posibles consecuencias para la salud, medidas de protección y prevención implementadas por la empresa, Almacenamiento, transporte y manipulación de productos, Prevención y Control de Derrames, Sistema de Recolección y Eliminación de Desechos Industriales y Basura). (En aquellos casos en que se Requiera se solicitarán las Hojas de Seguridad de los productos químicos que manipulen).

### **1.3.8. MARCO LEGAL PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **1.3.8.1.Art. 170.- Sobre los Sistemas de Gestión de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales.**

Los desechos generados por la utilización de sustancias químicas peligrosas en laboratorios, centros de investigación, unidades educativas, deberán ser gestionados de tal manera que no contaminen el ambiente aplicando las mejores prácticas ambientales. En caso probado de no existir mecanismos ambientalmente adecuados para el tratamiento o disposición final de desechos o remanentes, estos deberán ser devueltos a los proveedores.

El Laboratorio LABSU al ser un laboratorio ambiental calificado y registrado en el Ministerio del Ambiente, debe cumplir con lo establecido en el Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas Decreto Ejecutivo 1215, en lo que tiene que ver con el manejo y tratamiento de desechos, establecidos en los artículos 28, 31, 32. En este reglamento se establece lo siguiente:<sup>3</sup>

#### **1.3.8.2.Art. 28 del RAOH. Manejo de desechos en general:**

**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;

---

<sup>3</sup> Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador. Capítulo II Disposiciones Generales “Manejo de desechos en general



**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**. Un resumen de dicha documentación se presentará en el Informe Anual Ambiental.

#### **1.3.8.3.Art. 31 del RAOHE Manejo y tratamiento de desechos sólidos.-**

Las plataformas e instalaciones deben ser mantenidas libres de desechos sólidos. Ningún tipo de desechos, 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 reusó 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.

d) **Incineración.-** Para la incineración de desechos sólidos se presentarán 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.

#### **1.3.8.4.Art. 32 del RAOHE.- Desechos de Laboratorios.-**

Todos los laboratorios de la industria Hidrocarburíferas, sean de control en los procesos de producción o ambientales, deberán contar con un plan para el manejo de desechos de laboratorio y aplicar estrategias adecuadas para reducir las cantidades de dichos desechos:

a) **Clasificación y tratamiento de desechos de laboratorio.-** Los desechos de laboratorio serán clasificados, reciclados y/o tratados para su disposición controlada.

A su vez el Municipio de Orellana en su Ordenanza Municipal sobre la Prevención y Control de la Contaminación, en lo relativo al Recurso Agua considera:

Que: La ley de Régimen Municipal en el art.164 establece que es obligación y competencia del Municipio velar por el fiel cumplimiento de las normas legales sobre el saneamiento ambiental.

Que: los vertidos de desechos sólidos, líquidos están considerados como fuentes potenciales de contaminación de las aguas, del suelo y del aire, por lo que es ineludible su control.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Manejo de desechos establecido en la Ordenanza Municipal del municipio de Orellana

# CAPÍTULO II

## CAPITULO II

### 2. PARTE EXPERIMENTAL

#### 2.1 METODOLOGÍA

##### 2.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES INICIALES DEL LABORATORIO LABSU

LABSU existe desde el año 1993 y fue apoyado inicialmente durante varios años por el servicio Austriaco de Cooperación parar el Desarrollo, con financiamiento y personalmente con asesoría técnica.

El Laboratorio ofrece a los alumnos y alumnas de las especialidades Agropecuarias y Químico Biólogo varias actividades de enseñanza teórica y práctica, entre otras prácticas de laboratorio. Además el laboratorio presta servicios de análisis de suelos, aguas y plantas a campesinos e indígenas a precios subvencionados y a organizaciones, instituciones y empresas a precios comerciales.

Los análisis que realiza el laboratorio abarcan un rango muy amplio de parámetros característicos de aguas y suelos. Esto conlleva la utilización de un amplio abanico de reactivos y la generación de multitud de residuos de diferente clase y composición química. De entre los análisis que se llevan a cabo, los principales son los siguientes:

**Tabla 11 Análisis más comunes realizados en el laboratorio son:**

1. PH	2. Cloro
3. Conductividad	4. DQO y DBO
5. Fosfatos	6. Oxígeno disuelto
7. Aceites y grasas e hidrocarburos totales	8. Carbono y materia orgánica
9. Cloruros	10. Sólidos
11. Sulfatos	12. Fenoles
13. Nitratos	14. Tensoactivos
15. Nitritos	16. Turbidez

17. Cationes intercambiables (Ca, Na, Mg, K)	18. Coliformes totales, Coliformes fecales y E. coli
19. Amonio	20. Aerobios totales
21. Micro elementos (Cu, Fe, Mn, Zn)	22. Hongos y Levaduras
23. Metales pesados	24. Dureza y Alcalinidad
25. Lixiviados	26. Nitrógeno

Fuente: LABSU

La investigación se realizó en las instalaciones en el laboratorio de suelos, aguas, plantas y balanceados (LABSU) situado en la ciudad del Coca provincia de Orellana.

En la urbanización del centro de la ciudad, en las calles avenida Alejandro Labaka y Fray de pastor de villarquemade, junto al colegio Padre Miguel Gamboa el mismo que cuenta con espacios agrícolas, y recreativos, y junto a él una industria de mermeladas, y yogurt, Se encuentra ubicado entre los  $0^{\circ} 28'5, 29''S$  latitud y  $76^{\circ}58'55.67''O$  de longitud Oeste.

## **Ver Anexo II**

### **2.1.2 Metodología Para La Identificación De Los Aspectos Ambientales**

La investigación se ejecutó en base a los procesos que se realizan en el laboratorio, para la cual se procedió a utilizar un sistema de recolección de información de datos ya existentes en LABSU en un período de de 10 meses, para el efecto anotamos las siguientes actividades desarrolladas en el presente estudio:

1. Datos obtenidos por fuentes bibliográficas e investigación de campo.
2. Observación del LABSU el entorno, con el propósito de determinar los puntos donde se genera impactos positivos o negativos, ya que de esta manera se podrá establecer las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir

los posibles impactos ambientales negativos causados por las actividades dentro del laboratorio, enfatizando en los siguiente:

- Caracterización de aguas residuales
- Caracterización de residuos sólidos (orgánicos, inorgánicos y peligrosos)
- Determinación sonora

3. Se dio a conocer a la autoridad encargada del Laboratorio del trabajo y la importancia, pidiéndole la autorización y colaboración para realizar el muestreo en el interior del Laboratorio.

4. Entrevista con las personas que habitan en el sector y con las que intervienen en las actividades diarias del LABSU.

5. Explicación al personal que labora de los objetivos y el trabajo que se llevara a cabo, para la clasificación de los residuos.

6. Explicación al personal de cómo se va a llevar a cabo la caracterización de los residuos, en el laboratorio.

7. Cuestionarios, registros técnicos y socioeconómicos

8. Internet para de este modo actualizarnos en la información.

9. Descripción de manera fotográfica, los espacios y equipos existentes en las instalaciones.

10. Almacenamiento de los residuos en el área de desechos para su Disposición final

11. Evaluación de los resultados de los análisis correspondientes.

12. Elaboración del Informe final.

### **2.1.2.1 Caracterización Del Medio Físico**

La ejecución del estudio, se ejecutó en dos etapas: la primera consistió en la recopilación de la información especializada, respecto a las condiciones abióticas, se identificaron de primera instancia los problemas medio ambientales generados por los procesos productivos o de servicios en los diferentes medios (agua, suelo, aire, sonora).

Se analizaron todos los documentos existentes en LABSU, con el objetivo de conocer los antecedentes tales como: auditorias anteriores, acreditaciones, registros de residuos, documentos de control y seguimiento, manuales de calidad, planos de la instalación, diagramas de flujo, organigrama, etc.

### **2.1.2.2 Caracterización Biótica**

El trabajo de campo se realizó en el mes de mayo del 2010 en la zona de influencia del Laboratorio LABSU. Para este propósito se realizaron puntos de observación directos en cada tipo de vegetación existente, con el objeto de describir las especies dominantes y comunes en 20 m a la redonda.

### **2.1.2.3 Aves Y Mamíferos**

Para la identificación y observación de las aves se lo realizo mediante la observación



#### 2.1.2.4 Componente Socioeconómico

Se describió de forma breve dentro de la ubicación geográfica donde se encuentran las instalaciones las características de la misma, los procesos productivos y de servicios que realiza, estructura administrativa y de servicio, e instalación, población, estado del laboratorio, niveles de salud, indicadores económicas.

#### 2.1.2.5 Metodología Para El Monitoreo De Los Niveles De Ruido

La medición de los niveles de ruido ambiental se realizó de acuerdo a la metodología establecida en .Anexo 5, libro VI del TULAS.

#### **Basado en los Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas**

Los niveles de presión sonora equivalente,  $NPS_{eq}$ , expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la tabla

**Tabla 12 Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo**

TIPO DE ZONA SEGÚN USO  DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE $NPS_{eq}$ [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

**Fuente: Anexo 5, libro VI del TULAS**

**Tabla 13. Equipo utilizado para la Medición de Ruido**

<b>INSTRUMENTO</b>	<b>ESPECIFICACIONES</b>
SONÓMETRO DIGITAL	MODELO ST-805
MEDIDOR DE RUIDO	MARCA REED
	Rango de trabajo bajo de 30 a 100 dB
	Rango de trabajo alto de 60 a 130 dB

**Fuente: Anexo 5, libro VI del TULAS**

## **2.2 CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

La medición de residuos Líquidos que se generan en LABSU se basó tomando en cuenta las actividades productivas que desarrolla cada área en el LAB-LABSU.

Para elaborar la caracterización de los residuos líquidos se realizó un inventario que detalle de todas las fuentes de residuos, sus características, cantidades que se generan, mediante una documentación de un inventario de los líquidos generados

### **2.2.1 METODOLOGÍA DE MUESTREO DE DESECHOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

La metodología de muestreo que se aplicó en base al Reglamento Hidrocarburifera RAOHE (DE 1215). A la ordenanza municipal de la Municipalidad de Orellana y al Tulas en base a los parámetros establecidos de la Parámetros de la tabla 4a y tabla 10 del RAOHE (DE 1215) **Ver Anexo III** mediante la clasificación de la Tabla 8: Clasificación de desechos procedentes de todas las fases y operaciones Hidrocarburíferas, y recomendaciones de reducción, tratamiento y disposición.

El muestreo que se realizó hace referencia a los métodos normalizados señalados en el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las operaciones Hidrocarburifera

en el Ecuador (Decreto 1215) para el análisis de aguas residuales APHA/AWWA/WPCF, Método N° 1060 B y de la recopilación bibliográfica de la 1ª, edición. Dirección de Medio Ambiente. Junio 1998 "Manual para Muestreo-de Aguas y Sedimentos".

## 2.2.2 METODOLOGÍA DE MUESTREO DE AGUAS RESIDUALES

El muestreo se lo aplicó en base a los parámetros de la tabla 5 Límites permisibles para descargas de aguas negras y grises del RAOHE (DE 1215) y. la ordenanza municipal

## 2.2.3 MÉTODOS OFICIALES

Fueron considerados como oficiales, los métodos de análisis establecidos en la última edición del "Standard Methods for Examination of Water and Waterwastes", publicada por la A.P.H.A.. A.W.W.A. y W.P.C.F.

Los métodos analíticos a seguirse fueron los determinados en el siguiente cuadro.

Parámetro	Método	Equipo	Norma - Referencia
Muestreo	Recolección y preservación de Muestras		APHA/AWWA/WEF Standard Method No 1060; DIN 3840 (-Serie A22) All
Ph	Determinación potenciométrica con electrodo calibrado en dos puntos	Peachímetro	APHA/AWWA/WEF Standard Method No 4500- HB
Conductividad eléctrica •Sólidos Totales	Determinación con electrodo calibrado en dos puntos Secado de la muestra a 105°C hasta peso constante y determinación gravimétrica	Conductímetro -Estufa	APHA/AWWA/WEF Standard Method No 2510 APHA/AWWA/WEF Standard Method No 2540 B

Hidrocarburos totales (TPH)	Extracción con cloruro de metileno. cromatografía de gases y determinación FID (GC/FID)	Gas Cromatógrafo	Publication No ECY 97-60 (Washington, june of 1997) EPA 418.1: 1664(SGT-HEM) ASTM D3921-96 DIN38409-H18
Demanda química de oxígeno (DQO)	Volumétrico .Digestión ácido -caliente de la muestra con dicromato y ácido sulfúrico en presencia de un catalizador y sulfato de mercurio para eliminar interferencias de cloruros y determinación del exceso de dicromato por titulación	Material de Vidrio	APHA/AWWA/WEF Standard Method No 5220
Bario Cromo total Plomo Vanadio	Filtración y acidificación de la muestra, determinación directa por Espectroscopia de absorción atómica (AAS).	Absorción atómica	APHA/AWWA/WEF Standard Method No 3030 B,3111B,D

Fuente: "Standard Methods for Examination of Water and Wastewaters"

### 2.3 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La medición de residuos sólidos que se generan en LABSU se basó tomando en cuenta las actividades productivas que desarrolla cada área en el LAB-LABSU y a la Tabla 8: Clasificación de desechos procedentes de todas las fases y operaciones Hidrocarburíferas, y recomendaciones de reducción, tratamiento y disposición. **Ver Anexo I**

Para elaborar la caracterización de los residuos se realizó un inventario que detalle de todas las fuentes de residuos, sus características, cantidades que se generan, éste paso asegura que en el lugar de trabajo se tomen en cuenta todos los residuos y se los

documenten debidamente. Un inventario completo es necesario antes de continuar con este proceso.

### 2.3.1 METODOLOGÍA DE MUESTREO

#### 2.3.1.1 Residuos Sólidos

La metodología de muestreo que se aplicó para la recolección y medición de residuos sólidos que ingresan en LABSU se basó mediante la aplicación de un programa que incluye las siguientes actividades:

- Almacenamiento de los residuos de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada tipo de residuos.
- En todas las locaciones se dispuso los desechos generados en los recipientes con el color de funda según la siguiente clasificación:

**Tabla 14: Recipientes utilizados para la clasificación de residuos sólidos**

TIPO	CARACTERÍSTICAS	RECIPIENTE QUE SE UTILIZÓ
ORGANICOS	Residuos orgánicos susceptibles de compostaje o degradación biológica, materiales no tóxicos y no contaminados con hidrocarburos o productos químicos peligrosos.	De plástico color VERDE
RECICLABLES	Residuos no inertes, no contaminados y susceptibles de reciclaje o re utilización.	De plástico color AZUL De plástico color NEGRO
MATERIAL CONTAMINA	Materiales que se encuentra contaminado con hidrocarburos o sus derivados, sus recipientes.	De plástico color ROJO

- Los residuos sólidos serán almacenados en el área de residuos por un periodo no mayor de 24 horas.
- Se pesaran los residuos sólidos en cada área, llevando un registro de estos de las cantidades obtenidas.
- El tiempo se lo realizara diariamente por tres meses Agosto, Septiembre y Octubre

Su deposición final de papel, plástico, aluminio es entregar a empresa con licencia ambiental encargadas en tratamiento y reciclaje y los residuos orgánicos diarios deben ser recogidos diariamente para ser entregados al carro recolector municipal.

#### **2.3.1.2 Vidrio**

Las botellas de vidrio provenientes de la eliminación de muestras deberán ser recogidas en fundas de color negro su respectiva etiqueta y deben ser registradas su peso y serán almacenadas en el área de desechos.

El vidrio que se genere diariamente de otras actividades tales como envases no contaminados debe ser recogido semanalmente

- Su deposición final será llevar a cabo durante 4 meses, con un permiso de traslado emitido por el Departamento de medio ambiente del Gobierno Municipal de Orellana para ser traslado al relleno sanitario.

También dispondrá der una sección especial para el vidrio roto de laboratorio, por sus características, no es posible su reciclaje, al igual que los envases de los reactivos (vidrio ámbar y plásticos de reactivos químicos), que sean entregados a empresas con licencia ambiental encargadas en tratamiento y reciclaje,

### 2.3.1.3 Residuos de Suelos

Los residuos sólidos de suelos, sedimentos y lodos y rípios de perforación serán analizados en base a los parámetros de la tabla 6 y tabla 7 del RAOHE (DE 1215). **Ver Anexo IV.** Basada a la Tabla 8: Clasificación de desechos procedentes de todas las fases y operaciones Hidrocarburíferas, y recomendaciones de reducción, tratamiento y disposición. RAOHE (DE 1215).-

**Tabla 15: Clasificación de residuos suelos**

TIPO	CARACTERÍSTICAS
SUELOS NO CONTAMINADOS	Residuos de muestras analizadas en el laboratorio, que no necesitan tratamiento específico por su grado de contaminación que poseen
SUELOS NO CONTAM	Residuos de muestras analizadas en el laboratorio, que se encuentra contaminado con hidrocarburos o sus derivados.

**Fuente: Realizado por Geovanny Salinas**

## 2.4 METODOLOGÍA DE LA REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL

La Revisión Ambiental Inicial se baso en los siguientes aspectos:

- Caracterización del medio ambiente: Biótico, Abiótico y Socioeconómico.
- Revisión de la documentación ambiental existente en la organización.
- Identificación de los requisitos legislativos y regulatorios aplicables a organización.

- Revisión y evaluación de las diferentes áreas de la organización.
- Identificación de los aspectos ambientales de sus actividades o servicios.
- Descripción y evaluación de los impactos ambientales significativos
- Evaluación y calificación del impacto ambiental usando el método de LEOPOLD (matrices causa - efecto) para posteriormente concluir y recomendar.

#### **2.4.1 FACTORES PARA LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN**

En función de la caracterización del área de estudio se seleccionaron los factores que podrían ser afectados por las actividades del proyecto, en función de la importancia de entorno.

##### **2.4.1.1 Acciones**

###### 1.- Área de Gestión

- Recepción de materiales
- Recepción de Reactivos
- Recepción de muestras

###### 2.- Área Analítica

- Análisis Fisicoquímico
- Análisis de Aguas

- Análisis de Suelos

###### 3.- Área Instrumental I

- Análisis Fisico-Químico

###### 4.- Área Instrumental II

- Análisis Fisico-Químico

###### 5.-Área Microbiológica

###### 6.- Accidentes

###### 7.- Derrames y fugas



### 2.4.1.2 Factores

1. Calidad de agua
2. Calidad de suelo
3. Calidad del aire
4. Ruido y Vibraciones
5. Generación de desechos sólidos
6. Consumo de energía
7. Vertido de sustancias tóxicas
8. Salud y Seguridad
9. Empleo

## 2.5 VALORACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

**No significativo.-** son aquellos en los que una vez cesada la acción o acciones impactantes, él o los componentes afectados se recuperan sin la aplicación de medidas correctoras o con medidas mitigantes poco intensivos. En esta categoría se ubican los impactos poco significativos y mitigables. Se refiere a los valores de evaluaciones menores o iguales a **14**.

**Moderado.-** son los que una vez cesada la acción o acciones impactantes, él o los componentes afectados para su recuperación requieren de un período de tiempo mediano, así como la adecuación de medidas correctoras o mitigantes medianamente intensivas. Se refiere a los valores de evaluación entre **15 a 28**

**Severo.-** son aquellos que una vez cesada la acción o acciones impactantes, él o los componentes afectados para su recuperación requieren de un período de tiempo largo, así como la adecuación de medidas correctoras o mitigantes muy intensivas. Se refiere a los valores de evaluación entre **29 a 38**.

**Críticos.-** son los que una vez cesada la acción o acciones impactantes, él o los componentes afectados han perdido la calidad de sus condiciones iniciales, las mismas que continúan deteriorándose, sin que exista una posibilidad cierta de recuperación incluso con la adecuación de medidas correctoras o mitigantes muy intensivas. Se refiere a los valores de evaluación igual o mayores a **39**.

## **2.6 MATERIALES:**

Los materiales empleados para la elaboración plan de Manejo Ambiental de desechos son los siguientes:

- GPS
- Marcadores
- Cámara digital
- Guantes
- Baldes plásticos para recoger el agua
- Balanza para el pesaje de residuos en el laboratorio
- Probetas para medir la cantidad de agua que ingresa al laboratorio
- Termo-Higronometro para medir la temperatura en el laboratorio
- Bolsas Plásticas para la recolección de los residuos generados diariamente
- Sonómetro

# CAPÍTULO III

### CAPÍTULO III

#### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### 3.3 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL AMBIENTAL DE LABSU

La descripción se baso en un organigrama, mapa de procesos y sus procesos que realizan en cada área, de modo que nos permite como identificar la generación de residuos en el laboratorio:

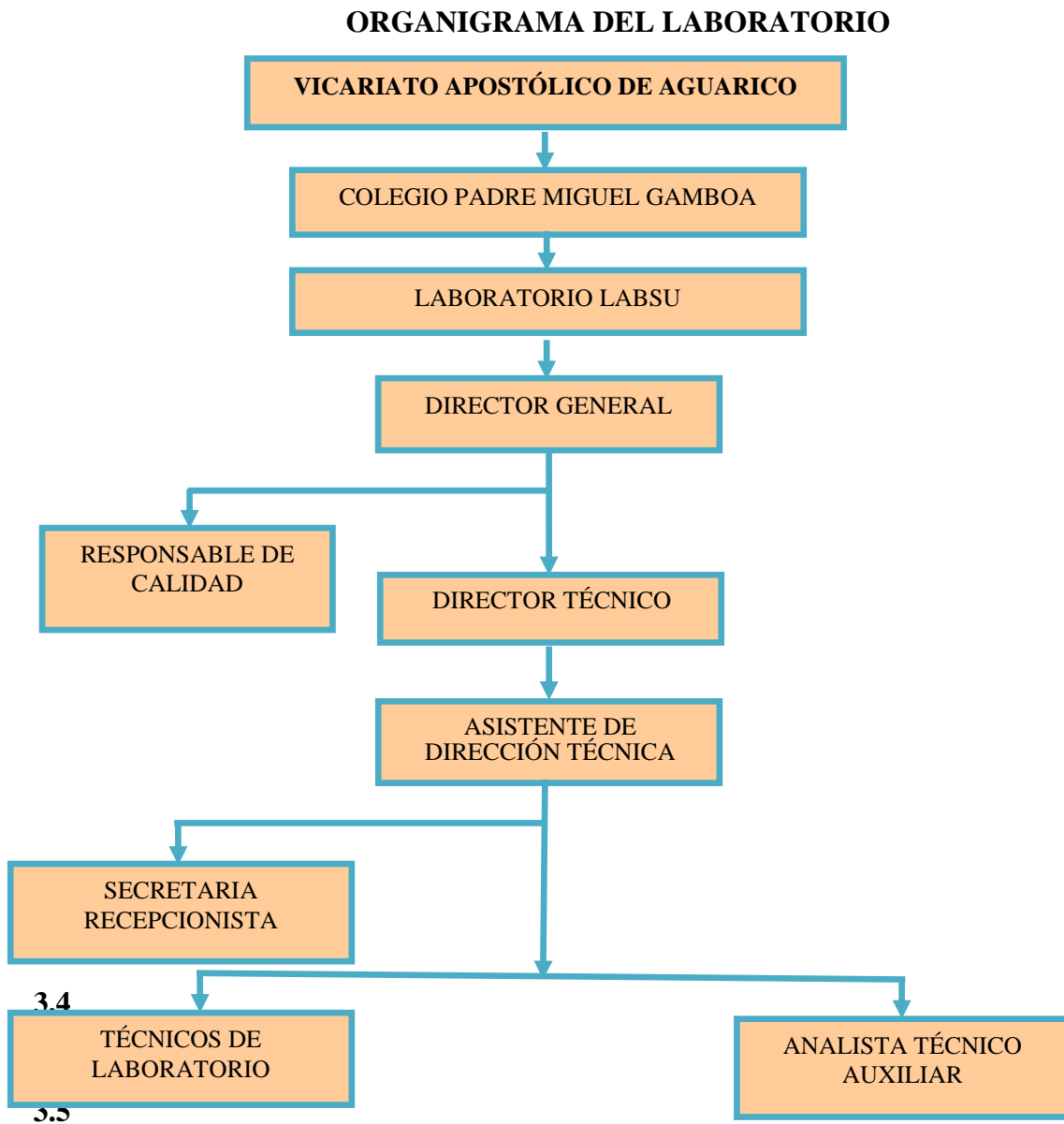


Figura 1. Organigrama del LABSU

### MAPA DE PROCESOS

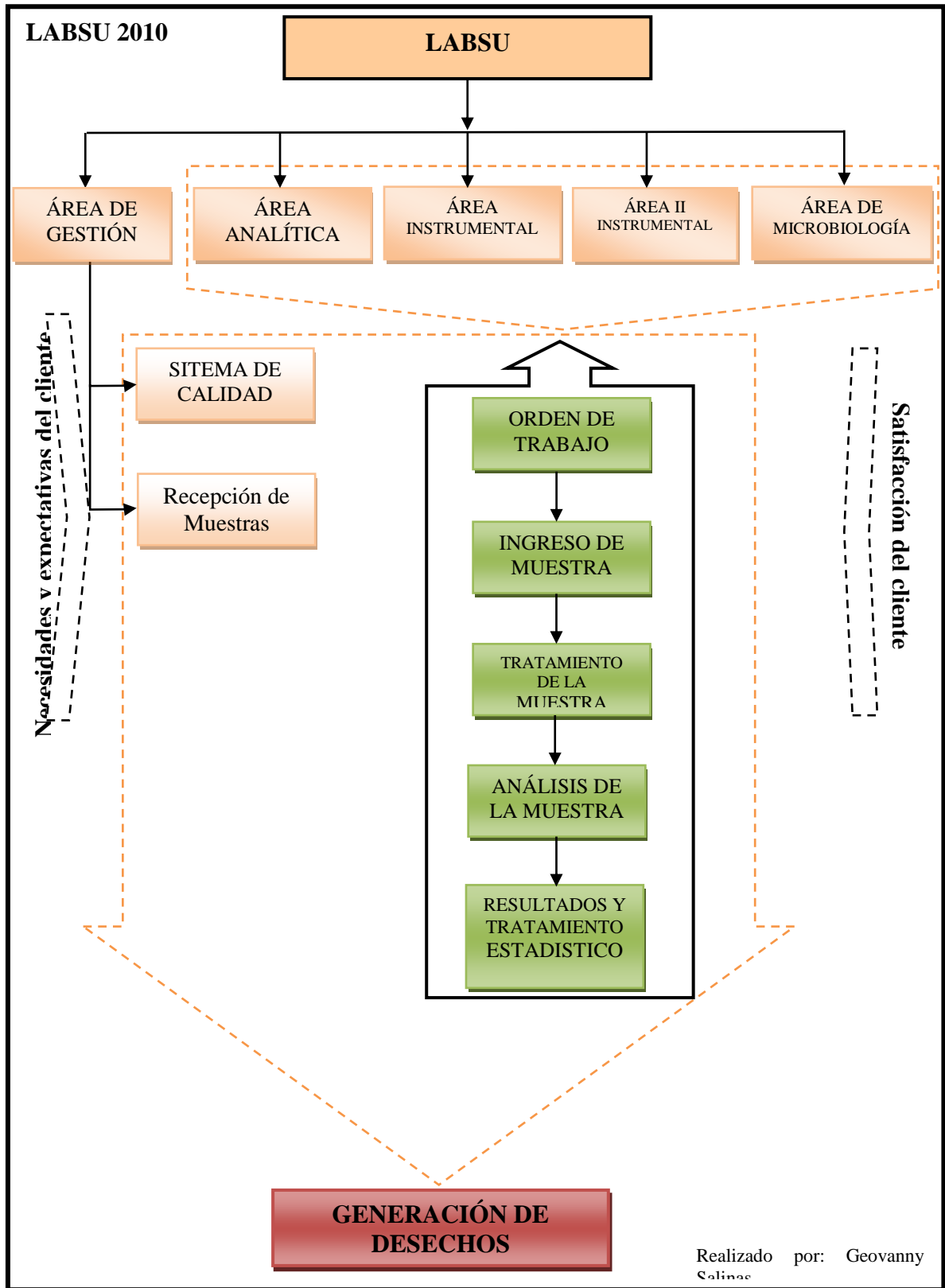


Figura 2. Mapa de Procesos LABSU

### ÁREA DE GESTIÓN

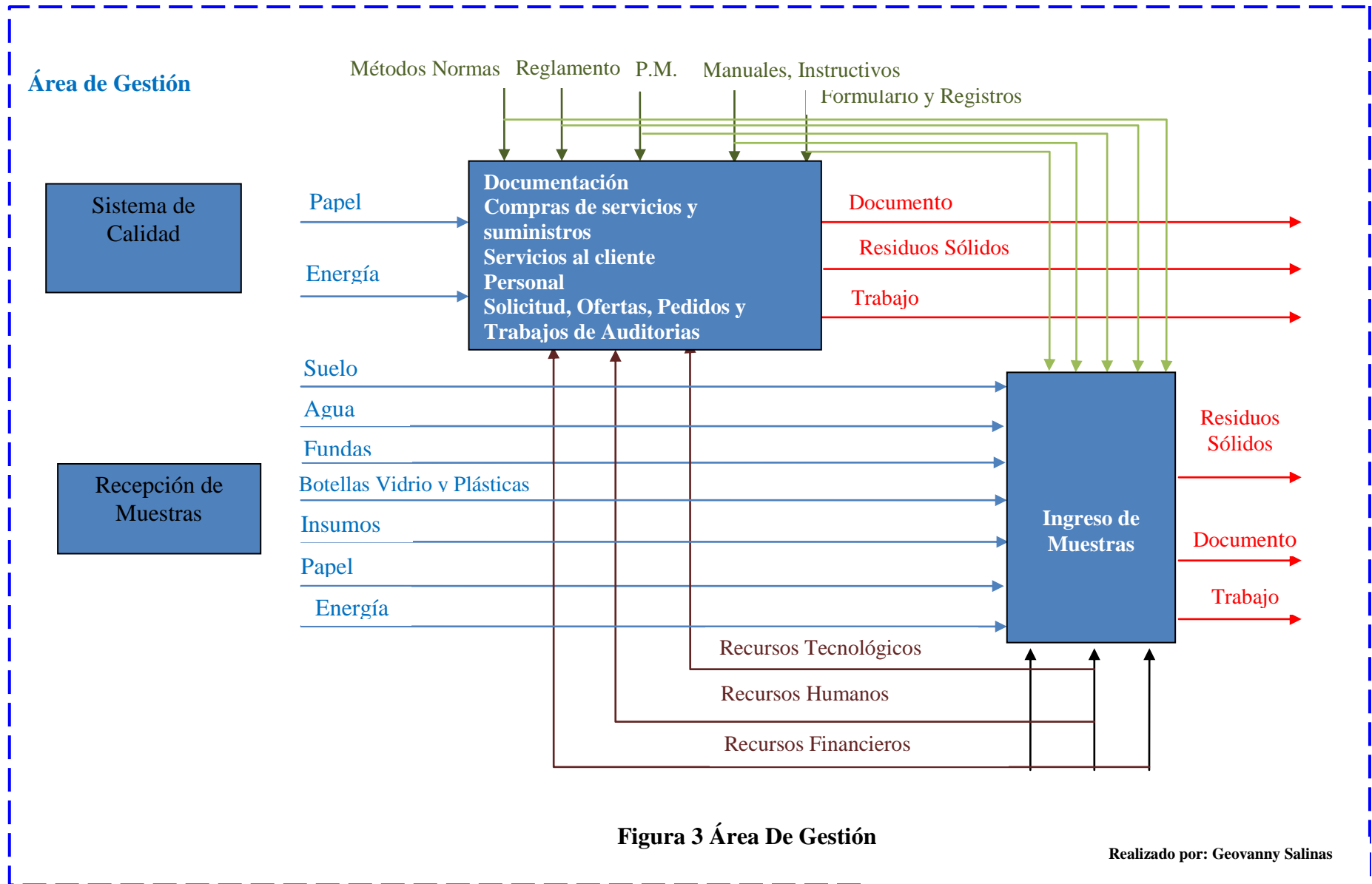


Figura 3 Área De Gestión

Realizado por: Geovanny Salinas

### ÁREA ANALÍTICA

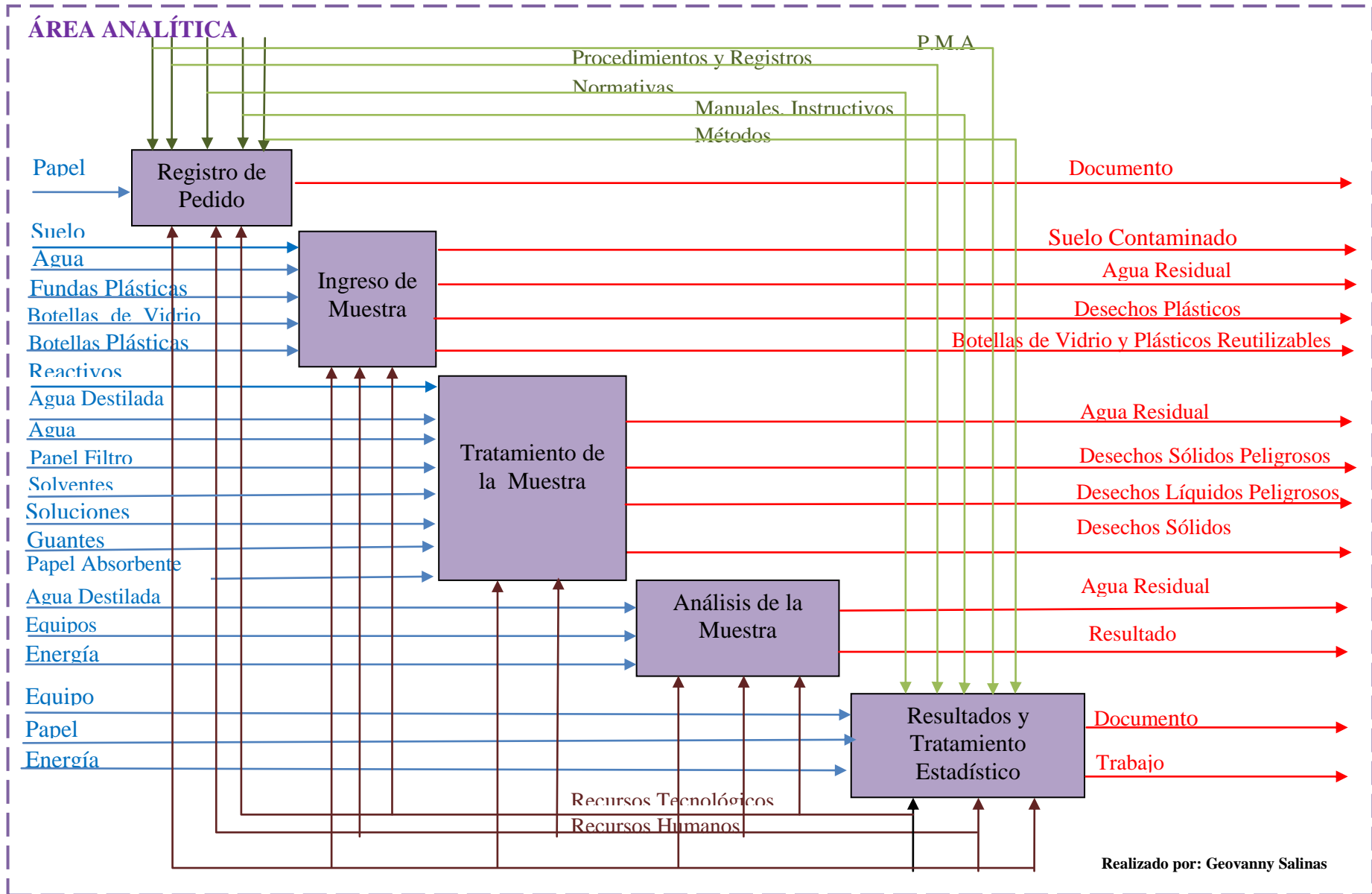


Figura 4 Área Analítica

### ÁREA INSTRUMENTAL I

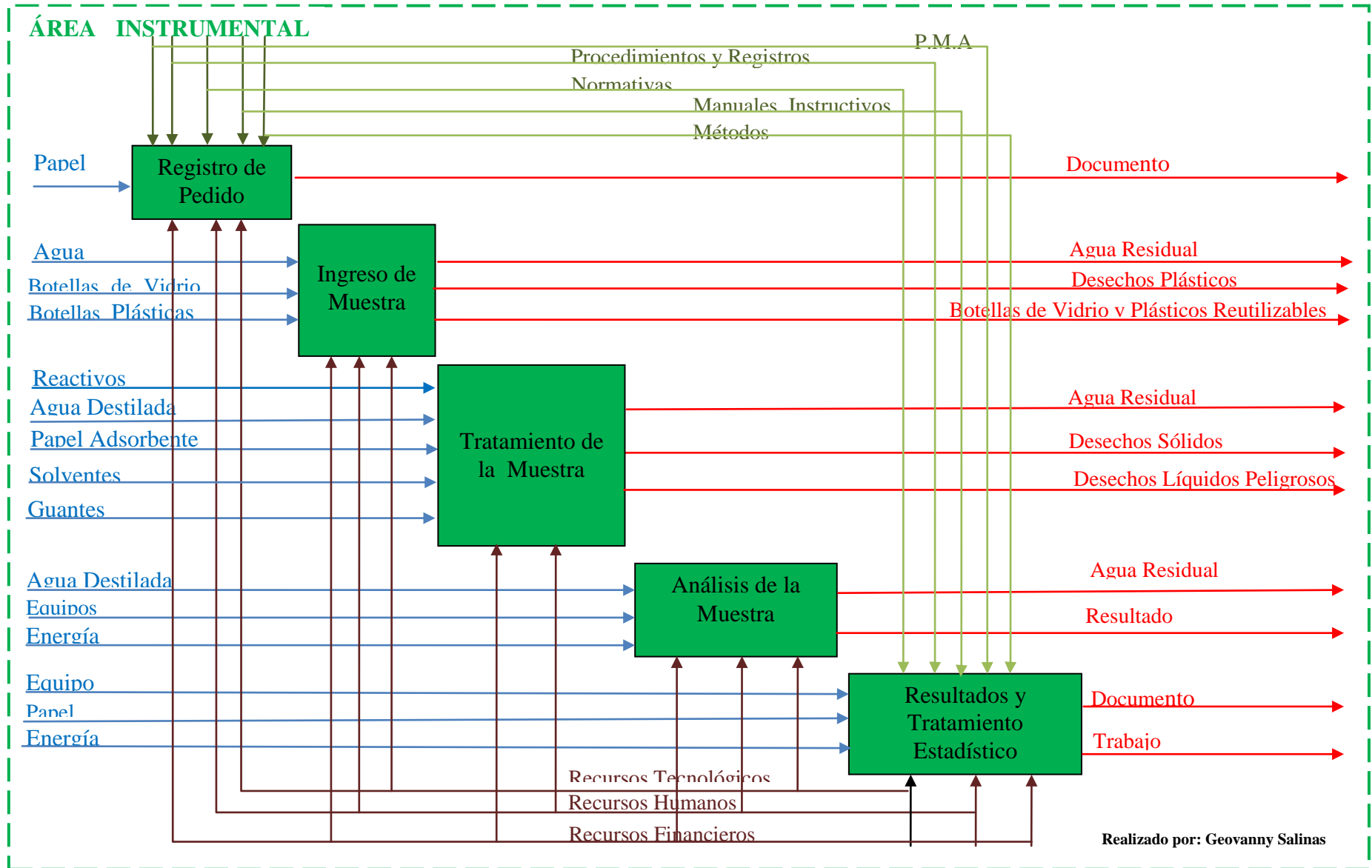


Figura 5 Área Instrumental I



### ÁREA INSTRUMENTAL II

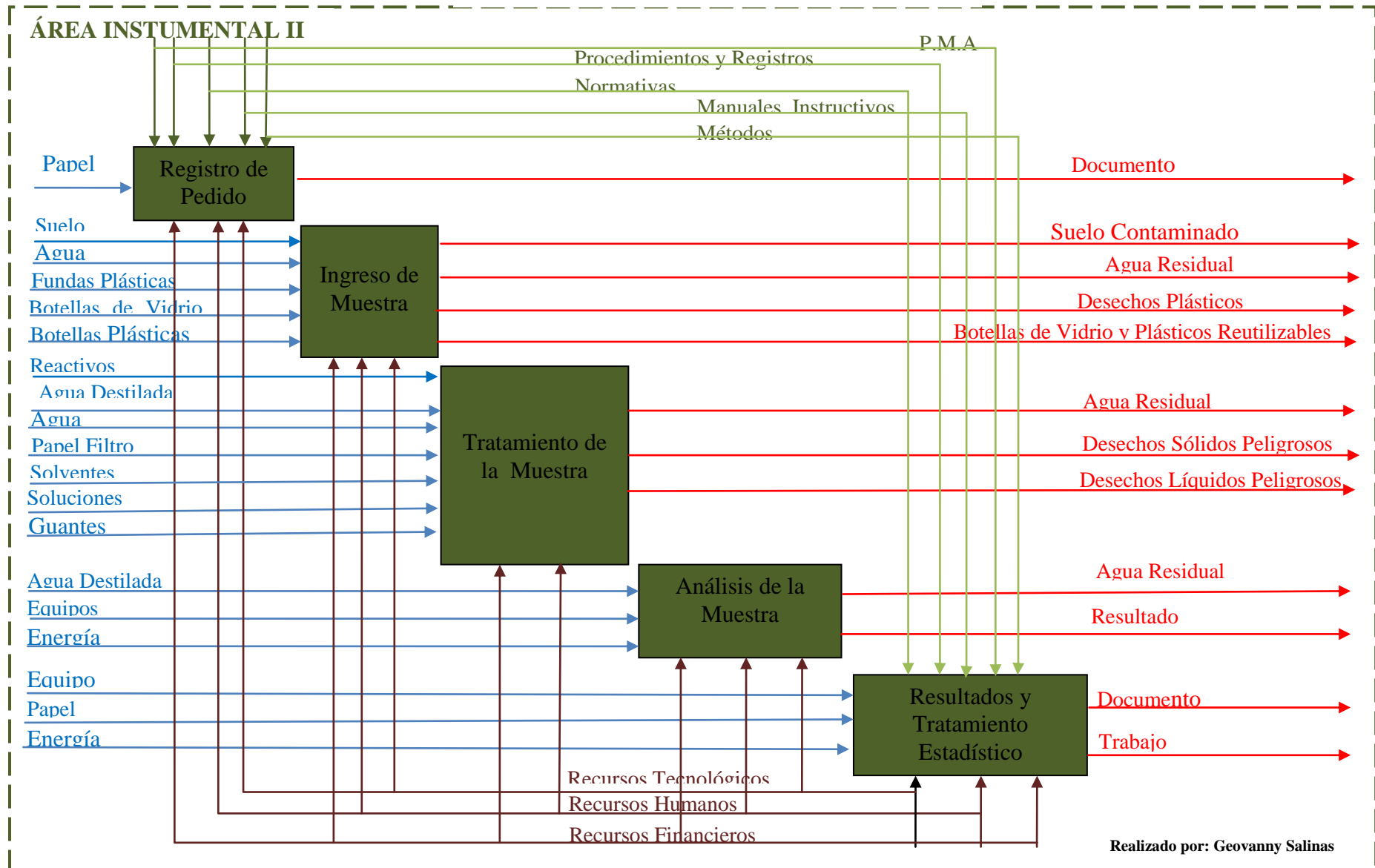


Figura 6 Área Instrumental II

### ÁREA MICROBIOLOGÍA

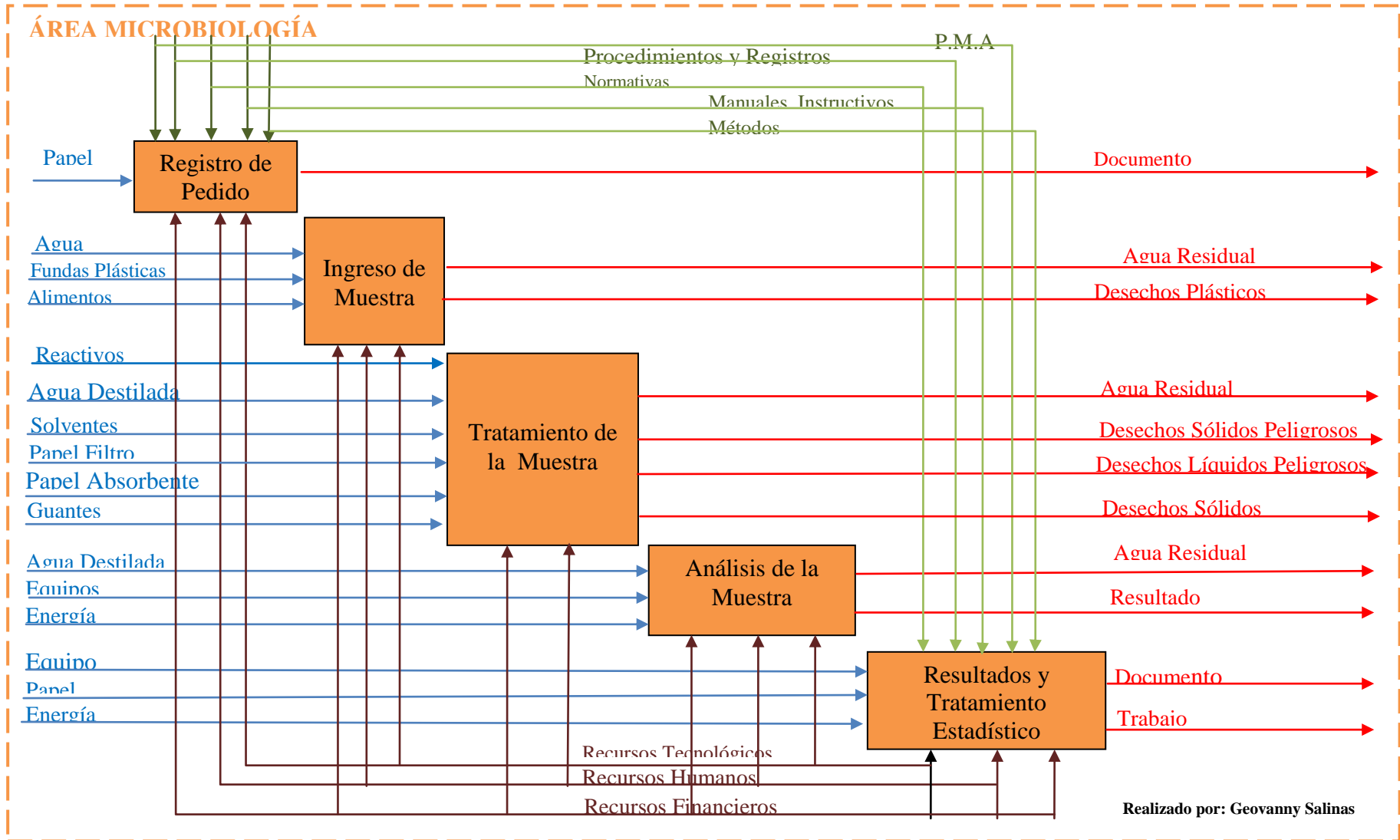


Figura 7 Área Microbiología

### 3.1.1.1 Climatología

La descripción de las condiciones climatológicas del interior del Laboratorio es:

**Tabla 16. Temperatura y Humedad**

	TEMPERATURA °C	HUMEDAD %
Ma	28,5	69
Min	20	36

**Fuente: Datos proporcionados por el LAB-LABSU**

### 3.1.1.2 Caracterización biótica

Se realizó una breve descripción de la situación de la vegetación y los recursos forestales de especies en flora y fauna, endémicas o en peligro de extinción. Que se localizan en el entorno del Laboratorio.

#### **Flora**

En flora se observó especies como: **“Laurel”** *Cordia alliodora* (Boraginaceae), **“Balsa”** *Ochroma pyramidale* (Bombacaceae), **“Pambil”** *Iriartea deltoidea* (Arecaceae). **“Ortiga”**, *Urera baccifera* (Urticaceae), **“Paja toquilla”** *Carludovica palmata*. (*Cyclanthaceae*),

Así mismo zona de recreación del laboratorio, corresponde a sitios de vegetación ornamental.

No se registraron especies de plantas endémicas o de importancia en el área muestreada,

Libro Rojo de plantas Endémicas del Ecuador



**Gráfico II Fauna Existente en el Área de Estudio**

#### **2.6.1.1.1 Aves**

Donde se pudo identificar dentro de la diversidad de especies de aves como son: *Icteridae* (oropéndolas y vaqueros) con tres especies,

Otras familias en importancia fueron: *Columbidae* (palomas y tórtolas), *Tyrannidae* (tiranos) y *Cuculidae* (garrapateros) con 2 especies.



**Gráfico III Aves Existente en el Área de Estudio**

## **Mamíferos**

El estudio de mamíferos se determinó que el perro como más común en exterior del laboratorio.

### **3.1.1.3 Componente socioeconómico**

El Laboratorio LABSU posee una población de 13 profesionales de diferentes ramas como: Doctores en química, Ingeniero Químico, Doctores en Bioquímica y Farmacia, Contadoras, Técnicos en Química, que desarrollan diferentes trabajos como: análisis de aguas y suelos y gestión ambiental.

### **3.1.1.4 Infraestructura**

El Laboratorio LABSU cuenta con una infraestructura mixta de hormigón armado, y madera en su cubierta del techo y sus paredes enlucidas en la parte interna, como externa.

Las aéreas de LABSU están separadas por paredes de hormigón armado, y ventanales amplios con pisos de baldosas.

### **3.1.1.5 Servicios básicos**

La zona dispone de todos los servicios básicos como: agua, teléfono, alcantarillado, energía eléctrica y su vía de acceso adoquinada en perfectas condiciones.

### **3.1.1.6 Abastecimiento de agua**

LABSU cuenta con un servicio de agua potable proveniente de la red pública, la cual es almacenada en tanques de almacenamiento que se encuentran ubicado en la parte posterior de la planta de elaboración de mermeladas.

Cuenta con pozo de abastecimiento para el Colegio Padre Miguel Gamboa, que son bombeadas por bomba centrífuga, encontrándose en un cuarto de maquinas.

### **3.1.1.7 Eliminación de aguas servidas**

LABSU cuenta con servicios de alcantarillado público, que se depositan las aguas negras, servidas y de lluvia, que se lo hace a través de un sistema de tuberías.

### **3.1.1.8 Servicio del Sistema de Recolección Municipal**

LABSU a igual que el barrio Unión y Progreso la recolección tiene un acceso de manera irregular e ineficiente, ya que este servicio no cumple con el horario, ni el tiempo establecido, por lo que es un problema grave para LABSU y el Barrio.

### **3.1.2 Resultado del monitoreo de los niveles de ruido en las aéreas del laboratorio**

Para la determinación del ruido se baso en el Tulas Anexo V, del libro VI.

Comprendido entre 08h00 y 18h00

Determinando que los niveles de ruido ambiental esta en lo normal a la normativa.

Teniendo encuesta que en la área de gases esta sobre la normativa, debido a que se utiliza un motor para su funcionamiento del equipo de Absorción Atómica, esto ocurre de hacer análisis en el mismo, que se describen a continuación:(**Ver Anexo V**)

Tabla 17. De Cálculo de Monitoreo de Ruido

<b>CALCULO DE RUIDO</b>	
<b>Punto de Muestreo</b>	<b>Lectura dB (A)</b>
<b>Recpción</b>	<b>58,45</b>
<b>Analítica</b>	<b>65,26</b>
<b>Instrumental I</b>	<b>75,07</b>
<b>Instrumental II</b>	<b>59,44</b>
<b>Microbiología</b>	<b>56,46</b>

**Fuente:** Realizado por Geovanny Salinas

### 3.6 3.2 RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Según el diagnóstico inicial realizado por el personal de laboratorio se describe de la siguiente manera:

- a. **Substancias orgánicas:** los solventes orgánicos se almacenan en botellas de vidrio ámbar de manera indefinida.
- b. **Substancias inorgánicas:** los residuos más comunes se encuentran soluciones ácidas y básicas, sales, sulfatos, cloruros, cromatos, soluciones indicadores, metales pesados, etc. Que son almacenados en recipientes de plástico, estos se cuantifican y se transportan a las empresas petroleras donde se disponen a sumideros de desechos para su posterior reinyección a yacimientos.
- c. **Sólidos:** los residuos sólidos están formados mayoritariamente por las tierras y lodos analizadas, tanto contaminados como no contaminados. Estos están dispuestos en

tanques oscuros y tapados. No disponen de un sistema de tratamiento y se almacenan de manera indefinida.

- d. Residuos biológicos:** los residuos biológicos provienen del análisis de la presencia de microorganismos, como Coliformes, hongos, levaduras, etc. Los principales residuos son placas de petri, membranas y medios de cultivo que se esterilizan en autoclave y se incineran en un área fuera del laboratorio.
- e. Aguas analizadas:** los restos de las aguas analizadas en el laboratorio, junto con las aguas de lavado son vertidas por el desagüe que conecta hacia una fosa séptica.
- f. Residuos Orgánicos.** Papel, Aluminio, Vidrio, y plástico, se clasifican y recolectan, que se entregan a recicladores del Coca.

Todas las demás soluciones se eliminan por el fregadero al alcantarillado público.



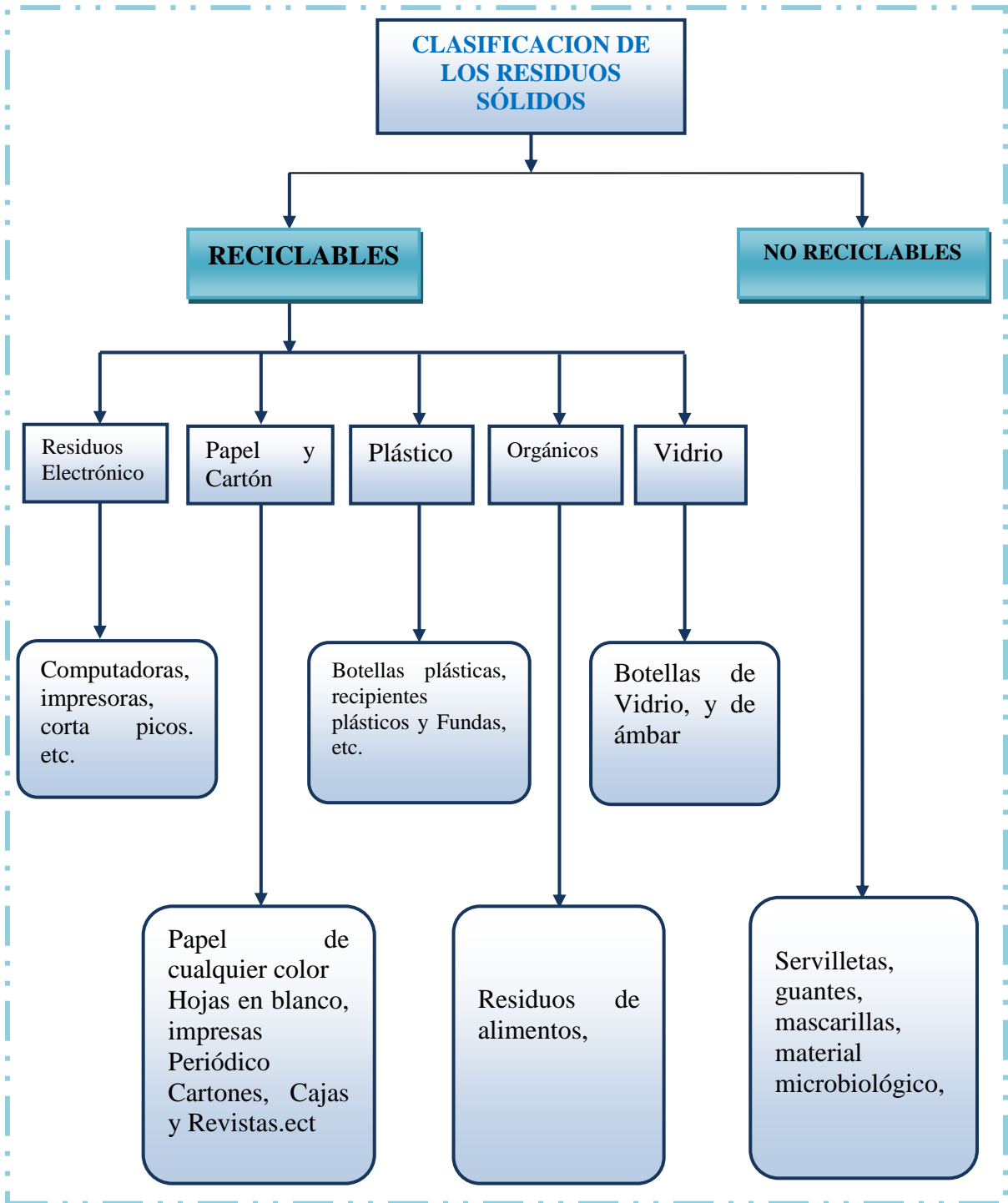


Figura 8 Clasificación de los residuos Sólidos

### 3.2.1 Residuos generados en el laboratorio

**Tabla 16. Residuos generados en el laboratorio**

Análisis	Desecho
1. Aceites/grasas	1.1.Tetra Cloruro de Etano (TTE)
2. Fosfatos	2.1 Bicarbonato sódico
	2.2 Acido ascórbico y ácido sulfúrico
	2.3 Solución sulfomolibdica (contiene amonio y molibdeno)
3. Cloruros	3.1 Solución acuosa de Nitrato de plata
	3.2 Cromato de potasio
4. Microelementos (Cu, Fe, Mn, Zn)	4.1 Ácido nítrico
	4.2 metales pesados
5. Metales pesados (Cd, Cr, Ni, Pb)	5.1 Acido nítrico
	5.2 Metales pesados
6. Hidrocarburos totales (TPH)	6.1 TTE
7. Sulfatos	7.1 Cloruro de bario
	7.2. Mezcla de HCl, alcohol etílico, glicerol y NaCl
8. Fenoles	8.1 Cloroformo
	8.2 Benceno
9. DQO	9.1 Dicromato de potasio
	9.2 Solución ácida con sulfato de plata
	9.3 Solución FAS (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> con Fe)
10. Amonio	10.1 Solución con cianuros
11. Oxígeno disuelto	11.1 Dicloruro de manganeso
	11.2 Soluciones de hidróxido de sodio y yoduro de potasio
12. Nitratos	12.1 Solución de Acido sulfúrico
	12.2 brucina
13. Tensioactivos	13.1 Cloroformo
	13.2 Solución con MB, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> y sodio dihidrogeno fosfato
14. Cloro	14.1 Solución de 24g Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> , 46g KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> y 0.8g EDTA en 1000ml a/d
	14.2 Solución de DPD, EDTA y H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
	14.3 Estándares de KIO <sub>3</sub>
15. Cationes intercambiables (Ca, Na, Mg, K)	15.1 Solución 77.08 g de amonio acetato en 1000ml a/d. 3.12 La(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·6h <sub>2</sub> O en 1000ml
	15.2 Estándares de cationes
16. Nitritos	16.1 Solución de 2.5 mg de sulfanilamida, 25 ml de H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> hasta 250 ml a/d
	16.2 Solución de KCl
17. Análisis microbiológicos	17.1 Agar, cajas de petri desechables
18. Sólidos	18.1 Tierras y lodos
19. Muestras de agua	19.1. Aguas con pereservantes, normalmente ácidos.
	19.2 Aguas sin pereservantes
20. Otros materiales	20.1 Papel, cartón, vidrio

Los desechos producidos en el laboratorio son de procedencia y naturaleza variable, por lo que la determinación de sus características y las cantidades de los desechos generados, permite establecer su grado de peligrosidad para el manejo, el volumen de residuos a evacuar, así como establecer la periodicidad de recolección y transporte y disposición final y la alternativa de métodos de tratamiento seguros para el medio ambiente.

En la caracterización de los desechos, se realizaron análisis con finalidades distintas y varían de acuerdo a los procesos a los que se someten estos residuos, como son la separación, manipulación, la recolección, etiquetado, segregación y el almacenamiento de los desechos, el transporte y la disposición final

**Tabla N° 18 Inventario de residuos existentes en el laboratorio**

<b>Tipo de desechos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Localización</b>	<b>Etiqueta</b>
Tetraclorofluoreto	47 botellas* 2,5 Total 117,5 lt	Deshechos S.O	Peligroso medio ambiente
Cloroformo	28 botellas *2,5 Total 70 lt	Deshechos S.O	Toxico
Acetona	Total 8lt	Deshechos S.O	Peligro medio ambiente
Ácidos y bases Metales pesados están mezclados	35 galones	Galones por desechar	
Amonio	900ml	mesón	Corrosivo
Tanque 1	1,42 m3	Fuera del laboratorio	Suelos con hidrocarburos
Tanque 2	1,23 m3	Fuera del laboratorio	Suelos con hidrocarburos
Tanque 3	1,75 m3	Fuera del laboratorio	Suelos agrícolas
Tanque 4	0,52 m3	Fuera del laboratorio	Suelos con hidrocarburos
Tanque 5	0,26 m3	Fuera del laboratorio	Suelos con hidrocarburos
Total	5,18 m3		
Acido Sulfúrico	25 envases	Fuera del laboratorio	peligro
Acido nítrico	3 envases	Fuera del laboratorio	peligro
Acido fosforico	7 envases	Fuera del laboratorio	peligro
TTE	1 envases	Fuera del laboratorio	peligro
Hidróxido de amonio	1 envases	Fuera del laboratorio	peligro
Hidróxido de sodio	1 envases	Fuera del laboratorio	peligro
Cloroformo	2 envases	Fuera del laboratorio	peligro
Fosfato dibasico de sodio	2 envases	Fuera del laboratorio	peligro
Fenol	1 envases	Fuera del laboratorio	peligro
Carbonato de sodio	1 envases	Fuera del laboratorio	peligro

### 3.7 3.3 DETERMINACIÓN DE CANTIDADES DE DESECHOS GENERADOS.

Se elaboraron estadísticas de producción de residuos, tabulando la información en los cuadros que se presentan a continuación, donde se muestra los resultados obtenidos, identificando los servicios o entes generadores, el número de fundas producidas, así como el peso de las fundas expresadas en masa (kilogramos)

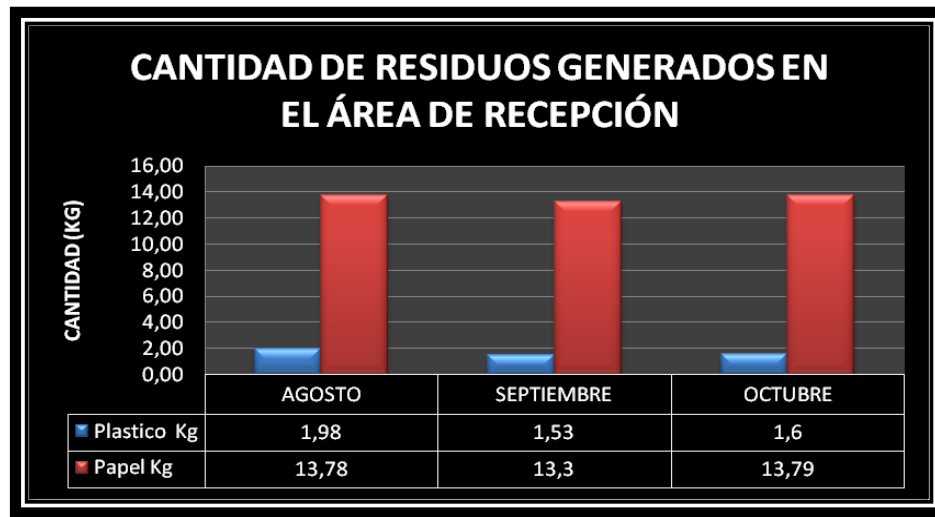
### 3.3.1 RESULTADOS DE RESIDUOS SÓLIDOS

#### 3.3.1.1 Área de Recepción



**Gráfico IV. Recipientes Utilizados Para la Cuantificación de Residuos Solidos**

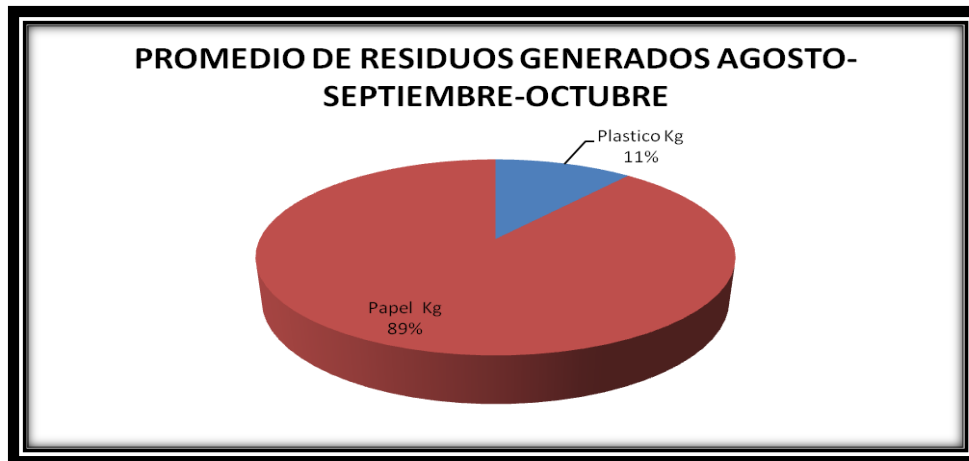
### Cantidad De Residuos Generados en el Área De Recepción



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

### Gráfico V Cantidad De Residuos Generados en el Área De Recepción

#### Cantidad Promedio de Residuos Generados en el Área De Recepción



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

### Gráfico V Cantidad De Residuos Generados en el Área De Recepción

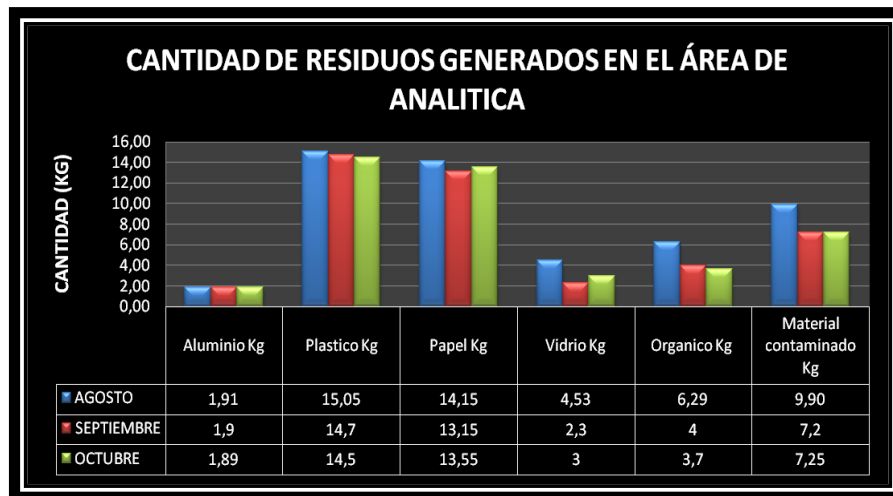
RECEPCIÓN	Tipo de Residuo	
	Plastico Kg	Papel Kg
PROMEDIO DESECHOS	1,70	13,62

### 3.3.1.2 Área Analítica



Gráfico VII. Área ANALÍTICA

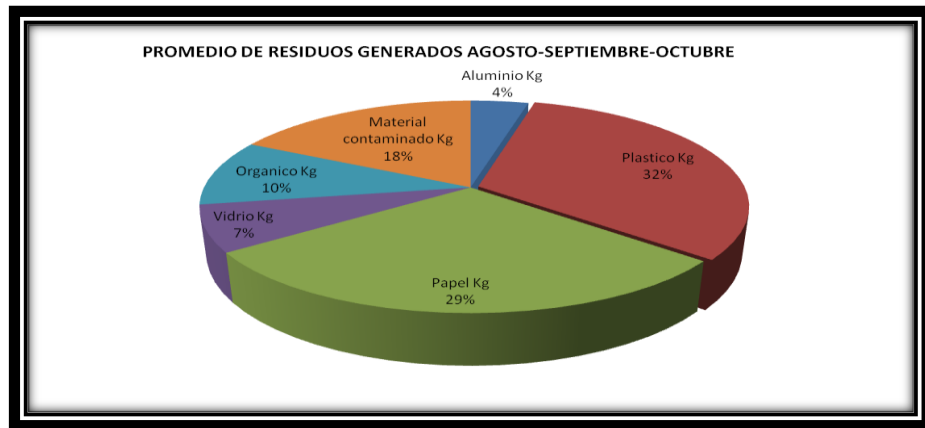
### Cantidad de Residuos Generados en el Área Analítica



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

Gráfico VIII. Cantidad de Residuos Generados en el Área Analítica

### Cantidad Promedio de Residuos Generados en el Área Analítica



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

### Gráfico IX Cantidad Promedio de Residuos Generados en el Área Analítica

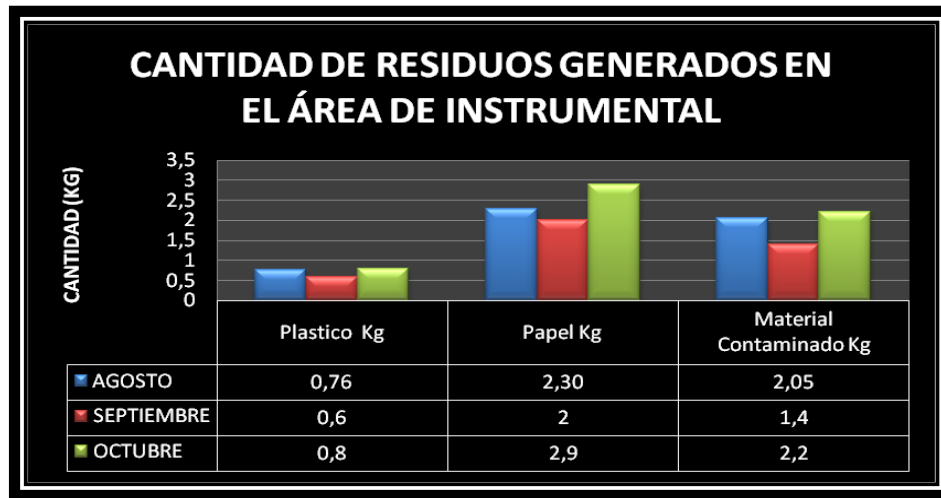
ANALITICA	Tipo de Residuo					
	Aluminio Kg	Plastico Kg	Papel Kg	Vidrio Kg	Organico Kg	Material contaminado Kg
PROMEDIO DESECHOS	1,90	14,75	13,62	3,28	4,66	8,12

### 3.3.1.4 Área Instrumental



Gráfico XÁrea Instrumental

### Cantidad de Residuos Generados en el Área Instrumental



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

### Gráfico XI. Cantidad de Residuos Generados en el Área Instrumental

#### Cantidad Promedio de Residuos Generados en el Área Instrumental



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

### Gráfico XII Cantidad Promedio de Residuos Generados en el Área Instrumental



INSTRUMENTAL I	Tipo de Residuo		
	Plastico Kg	Papel Kg	Material Contaminado Kg
PROMEDIO DESECHOS	0,72	2,40	1,88

### 3.3.1.4 Área Microbiología



Gráfico XIII. Área Microbiología

### Cantidad de Residuos Generados en el Área Microbiología

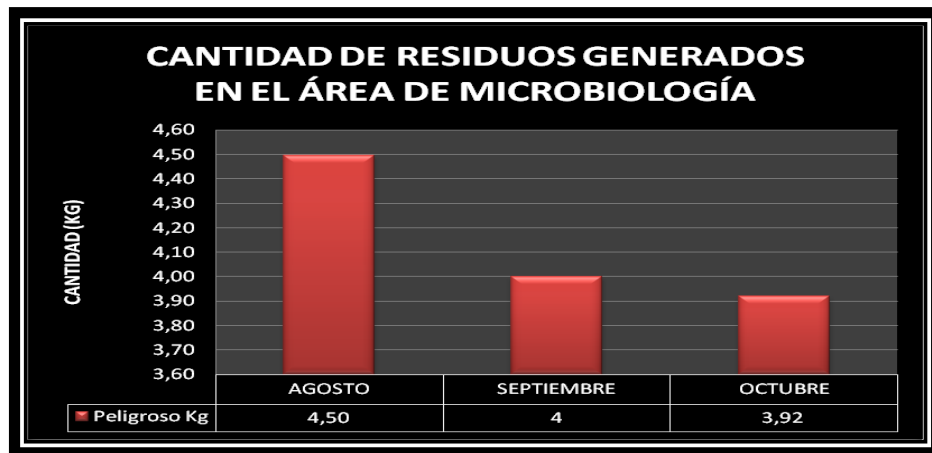


Gráfico VX. Cantidad de Residuos Generados en el Área Microbiología

CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN EL ÁREA DE MICROBIOLOGÍA	
MICROBIOLOGÍA	Tipo de Residuo Peligroso Kg
AGOSTO	4,50
SEPTIEMBRE	4
OCTUBRE	3,92

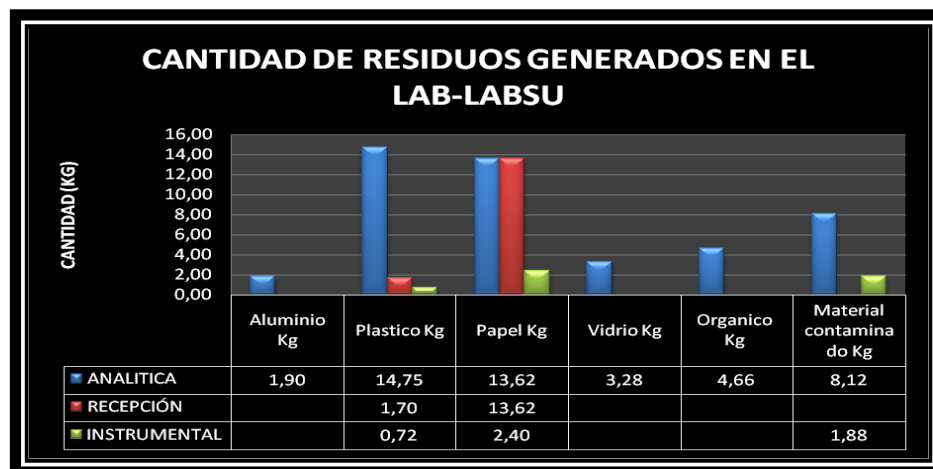
Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

### 3.3.1.5 CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN LABSU

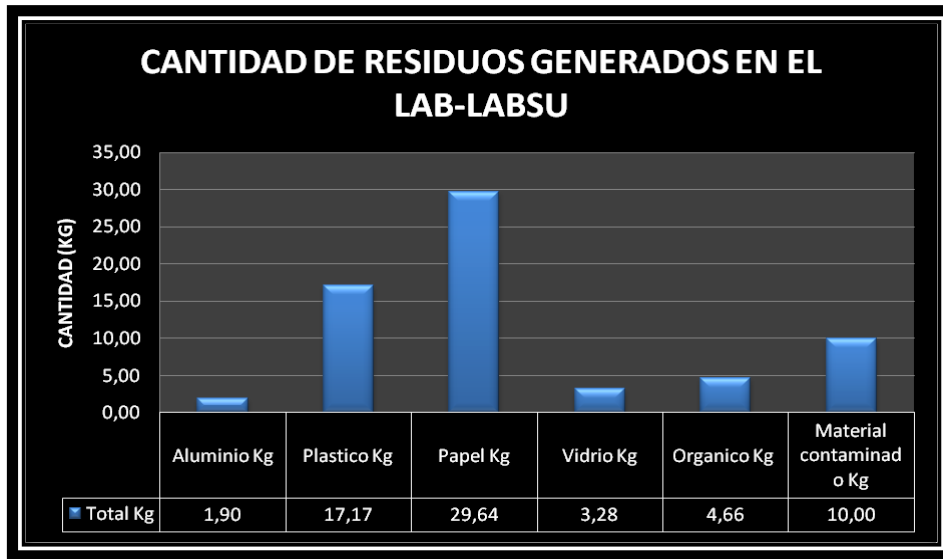


Gráfico XV. Residuos Almacenados en el Área de Desechos

### Cantidad de Residuos Generados en el LAB-LABSU



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

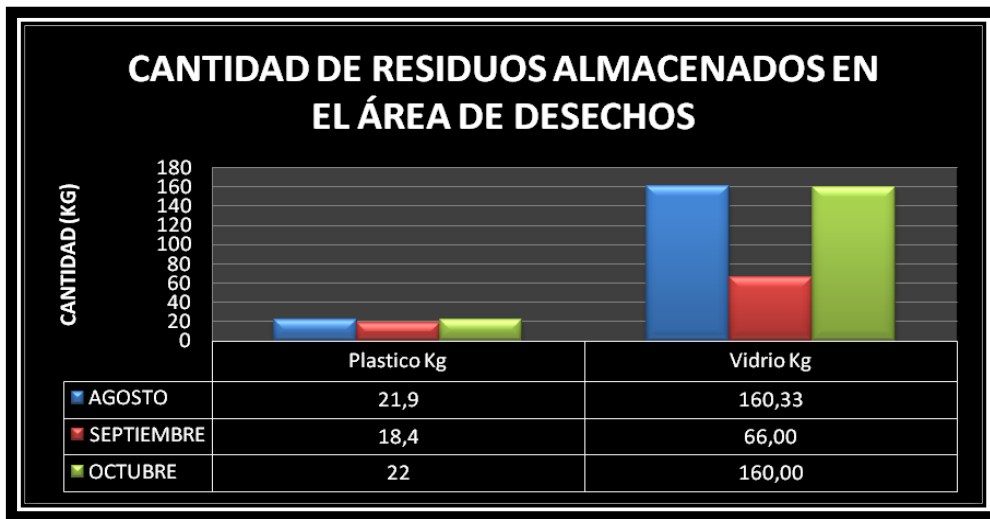
**Gráfico XVI. Cantidad de Residuos Generados en el LAB-LABSU**

### 3.3.1.6 Generación de Residuos de Plástico y Vidrio de las muestras que ingresan



**Gráfico XVII. Residuos de Plástico y Vidrio Almacenados en el Área de Desechos**

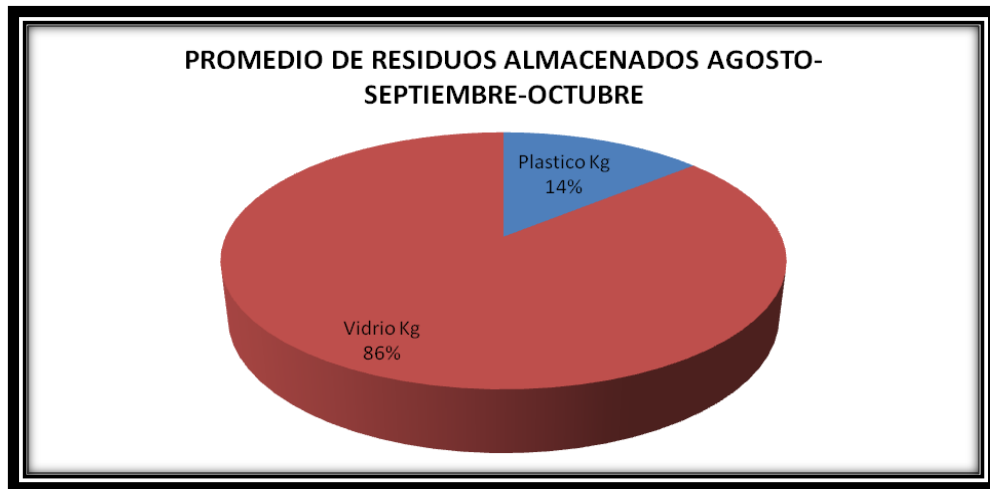
### Cantidad De Residuos Almacenados en el Área de Desechos



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

### Gráfico XVIII Cantidad De Residuos Almacenados en el Área de Desechos

#### Cantidad Promedio de Residuos Generados en el LAB-LABSU



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

### Gráfico IX Cantidad Promedio de Residuos Generados en el LAB-LABSU

ALMACENADOS	Tipo de Residuo	
	Plastico Kg	Vidrio Kg
PROMEDIO DESECHOS	20,77	128,78

**Discusión:**

La cantidad de residuos recolectados en el área de analítica llevada a cabo en un periodo de tres meses con un muestreo selectivo generándose en mayor volumen de plástico con: 114,75Kg y 13,62 Kg en papel en la área analítica.

Teniendo en cuenta las muestras que ingresan al laboratorio para su análisis respectivo de acuerdo a la necesidad que el cliente o empresa requiere, estas muestras que ingresan en botellas plásticas y de vidrio, de volumen de 250ml hasta 1000ml, generándose un volumen de 128,78Kg de vidrio y 20,77Kg al mes.

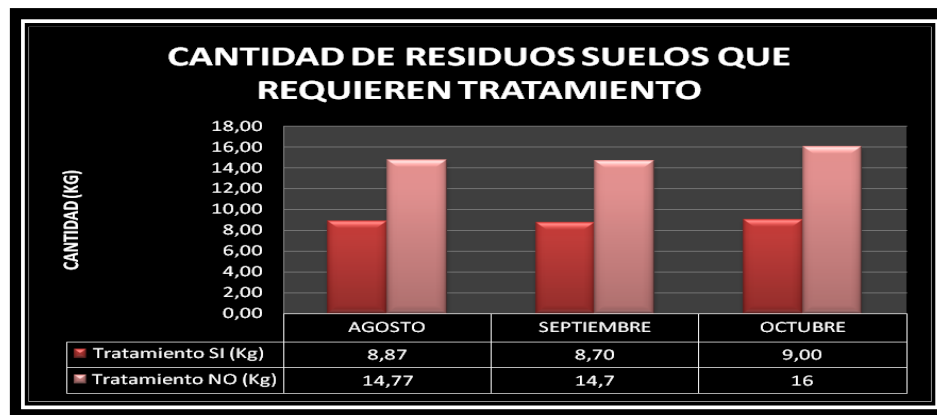
**3.3.2 RESULTADOS DE RESIDUOS SUELOS GENERADOS**

La eliminación de las muestras de suelos, sedimentos y lodos se realizo semanalmente mediante:

- Una revisión de la fecha en que se entregado los respectivos informes fecha que se ha emitido el informe definitivo.
- Cada muestra fue clasificada como contaminada y no contaminada según los resultados basadas en los parámetros de las tablas 6 y7 el RAOH 1215.

- Con la ayuda de una balanza se procedió al pesaje de la muestra y registrar su resultado en la carpeta de registros de residuos
- Almacenar temporalmente en la área de res de desechos para su Disposición final

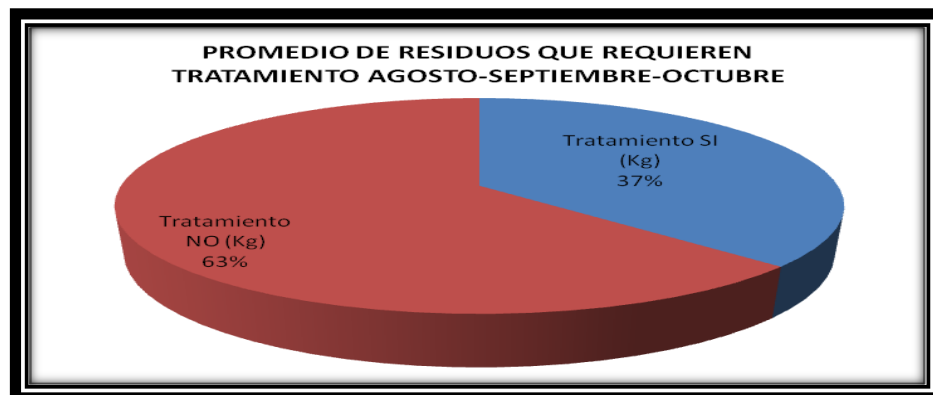
### Cantidad De Residuos Suelos Que Requieren Tratamiento



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

### Gráfico X X.Cantidad De Residuos Suelos Que Requieren Tratamiento

### Cantidad Promedio de Residuos Suelos Que Requieren Tratamiento



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

### Gráfico XX Cantidad Promedio de Residuos Suelos Que Requieren Tratamiento

ALMACENADOS	Suelos que requieren tratamiento	
	Tratamiento SI (Kg)	Tratamiento NO (Kg)
PROMEDIO DESECHOS	8,86	15,16
TOTAL AL MES	23,64	

### Discusión:

La cantidad de residuos de suelos recolectados en el laboratorio se llevo a cabo en un periodo de tres meses con un muestreo selectivo generándose una clasificación de si requiere o no requiere tratamiento de acuerdo a las tablas 6 y 7 de la RAOHE 1215 (**Ver Anexo VII**), generándose al mes 8,86 Kg de muestras que requieren tratamiento, mientras que el 15,16Kg que no requieren la cual pueden ser depositados al relleno sanitario.

### 3.3.3 RESULTADOS DE RESIDUOS LÍQUIDOS

La caracterización de los desechos líquidos se realizo con las siguientes actividades:

- Se dispuso de 5 botellones de 5L en las áreas que se generan los desechos líquidos, como: DQO, Detergentes Metales Pesados, Fenoles, Ácidos y Bases debidamente rotuladas para su recolección y transporte a las canecas de 5gal que fueron ubicadas en un espacio específico para ser almacenado.
- Una vez lleno el botellón de 5L se procedió a registrar su volumen en la carpeta de residuos líquidos y a su vez ser almacenadas en las canecas.
- El procedimiento se lo realizo por tres meses de Agosto, Septiembre y Octubre

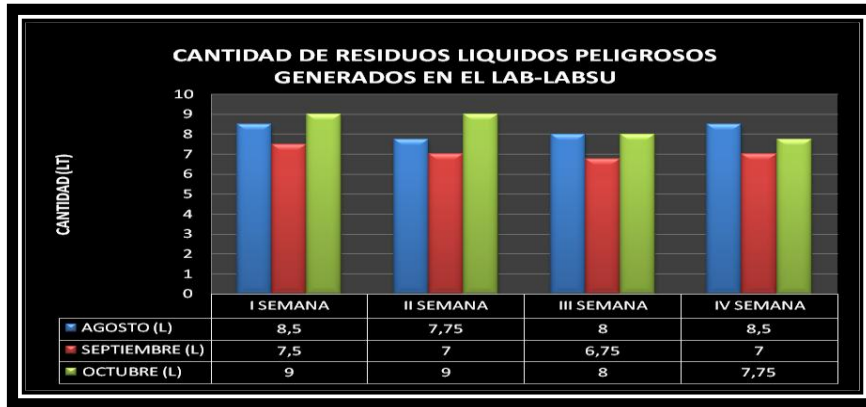
- Para los análisis de los paramentarios de las tablas 4ay 10 a se tomo una muestra compuesta de las canecas de 5gal generadas durante el mes. El Volumen que se tomo de cada caneca fue de 1L por caneca para su análisis respectivo.
- Los residuos de **Cloroformo**, **TTE**, **Benceno** generados en el análisis de las muestras en los equipos utilizados como el equipo espectrofotómetro IR, **HACH DR-2800**, se recolectaron en botellas de vidrio de ámbar, reutilizando los envases que fueron desocupados del mismo producto debidamente etiquetadas.
- Su deposición final será almacenar temporalmente en el área de desechos.



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas  
Gráfico XXI. Residuos Líquidos Almacenados en el Área de Desechos



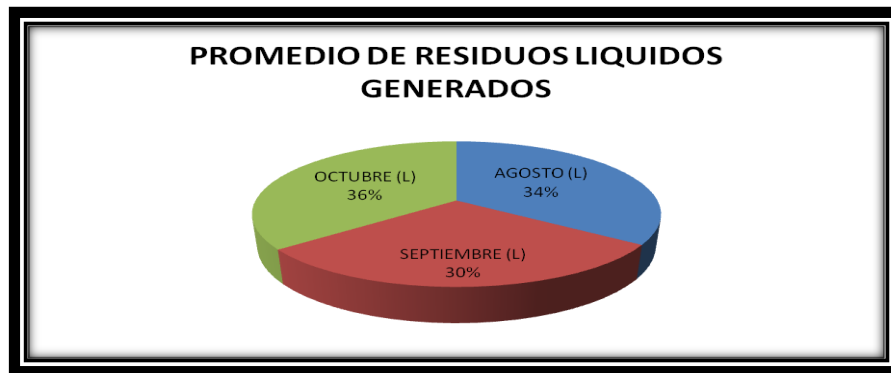
**Cantidad de Residuos Líquidos Peligrosos Generados en el LAB-LABSU**



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

**Gráfico XXII Cantidad de Residuos Líquidos Peligrosos Generados en el LAB-LABSU**

**Cantidad Promedio de Residuos Líquidos Peligrosos generados**

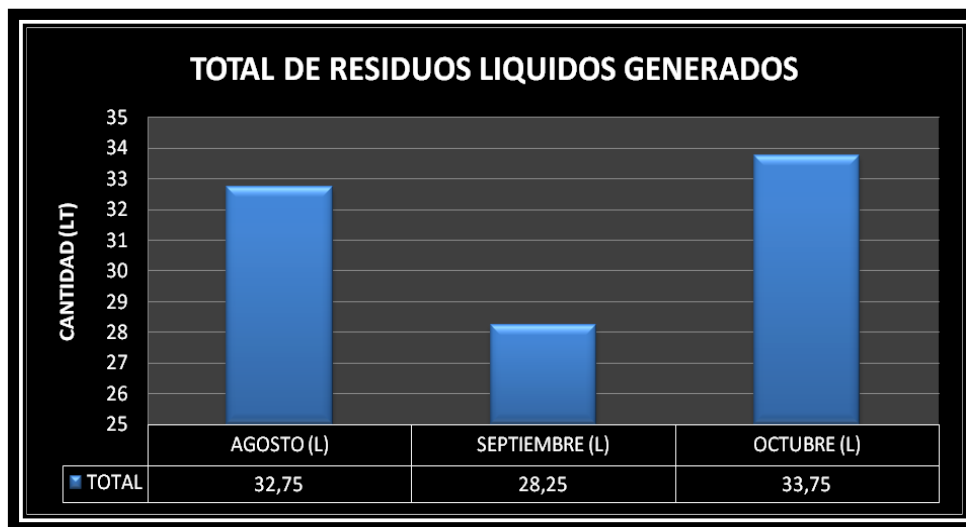


Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

	AGOSTO (L)	SEPTIEMBRE (L)	OCTUBRE (L)
<b>PROMEDIO</b>	8,19	7,06	8,44

**Gráfico XXIII Cantidad Promedio de Residuos Líquidos Peligrosos generados**

### Cantidad Total de Residuos Líquidos Peligrosos generados



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

### Gráfico XXIV. Cantidad Total de Residuos Líquidos Peligrosos generados

#### 3.3.3.1 Cantidad de Aguas Residuales Eliminadas de Muestras que Ingresan a LABSU

La caracterización del muestreo aguas residuales se basó en las siguientes actividades:

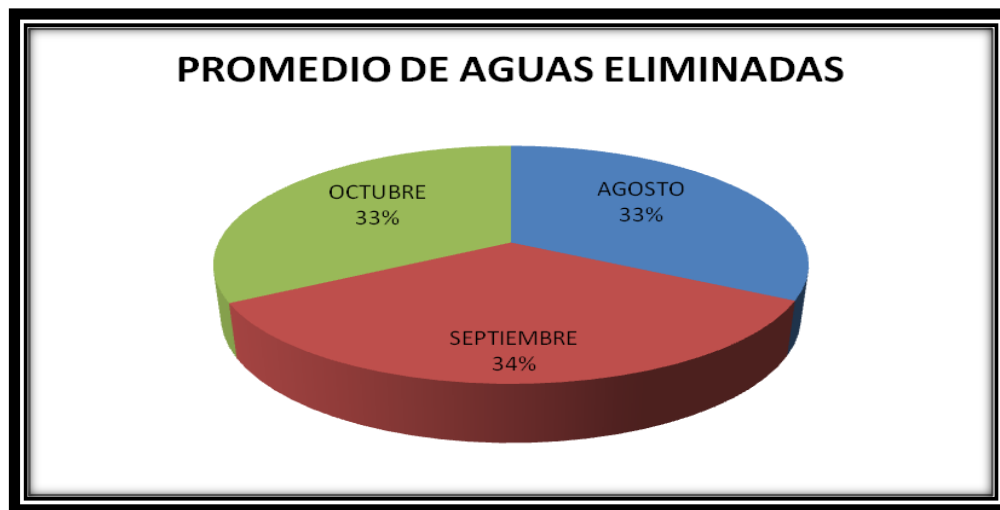
- La eliminación de las muestras de aguas residuales ingresadas al laboratorio para su análisis se las realizó semanalmente
- Su medición de Volumen se lo realizó con la utilización de un Balde plástico de capacidad de 5gal
- Una vez lleno el balde de 5gal se procedió a registrar su volumen para los respectivos cálculos.
- El procedimiento se lo realizó por tres meses de Agosto, Septiembre y Octubre

- Para los análisis de los parámetros de la tabla 5 se tomó una muestra compuesta de un 1L.

**Cantidad de Aguas Residuales Eliminadas de Muestras que Ingresan al LAB-LABSU**



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas



Fuente: Realizado por Geovanny Salinas

	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
<b>PROMEDIO</b>	54,65175	57,4825	55,19425

**Gráfico XXV Cantidad de Aguas Residuales Eliminadas de Muestras que Ingresan al LAB-LABSU**

## **Discusión**

La cantidad de residuos líquidos fueron recolectados en el laboratorio diariamente en un periodo de tres meses, generándose en el mes Octubre y Agosto mayor cantidad de residuo líquido con un volumen de 33,25L porque el ingreso fueron normal, al mes de septiembre en la cual el trabajo fue esporádico, debido a que no hubo la misma cantidad de muestra a los meses anteriores, y para su disposición son analizadas en base a las tablas 4a 10 de la RAOHE 1215 (**Ver Anexo Resultados XIII.**)

Se tomo en consideración en volumen que se genera de eliminación de muestras de aguas residuales generándose un volumen de: 55,20L y de igual manera se estimo el volumen de lavado de material, generándose semanalmente aproximadamente un metro cúbico.

Estos valores nos permitirán para futuro diseñar una planta de tratamiento de aguas residuales.

### 3.4 MATRIZ DE EVALUACION AMBIENTAL

<b>LABSU</b>				<b>MATRIZ ASPECTOS/IMPACTOS AMBIENTALES LABSU.</b>														
AREA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	ESTADO DE OPERACIÓN		IMPACTO AMBIENTAL	CRITERIOS											GESTIÓN
				Anormal	Normal		Regulato Legal	Partes Interesadas	Frecuencia	Peligrosidad	Severidad	Extensión	Magnitud	Consecuencia	VIA	Significancia		
GESTIÓN	Documentación	Consumo de Energía	Consumo de energía Tecnológica y Humana		X	Reducción de Recursos	SI	SI	2	1	2	2	2	6	12	6	OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS	
	Recepción de Muestras	Generación de residuos	Residuos de papel		X	Visual	SI	SI	2	1	2	2	2	6	12	6	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	
	Realización de Informes	Residuos de papeles		X	Visual	SI	SI	2	1	2	2	2	2	6	12	6	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	
	Servicios al cliente	Posicionamiento Laboral	Generación de Empleo		X	Contaminación del suelo	SI	SI	1	1	1	1	1	3	3	N	MEJORAMIENTO CONTINUO	
ANALÍTICA	Compras de servicios y suministros	Generación de residuos	Residuos de papeles		X	Visual	SI	SI	2	1	2	2	2	6	12	6	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	
	Análisis Físico	Generación de residuos	Materia de empaque de accesorios (plástico,papel, cartón,		X	Visual , Salud	SI	SI	2	1	2	2	2	6	12	6	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	
	Análisis Químico	Generación de desechos	Desechos líquidos y solidos peligrosos		X	Visual, salud y la contaminación del agua	SI	SI	2	3	3	3	2	12	24	6	MANEJO DE RESIDUOS	
		Consumo de Materias Primas	Consumo de agua, tecnología y humano	Tratamiento de la Muestra		X	Reducción de materia prima	SI	SI	1	3	3	3	2	12	12	6	MANEJO DE RESIDUOS
INSTRUMENTALI	Consumo de Agua y Energía	Consumo de Agua y Energía	Consumo de agua, tecnología y humano		X	Reducción de Recursos	SI	SI	2	1	2	1	1	4	8	6	OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS	
	Análisis de la Muestra	Manejo de sustancias	Derrame durante la manipulación de	X		Contaminación al agua	SI	SI	1	3	2	3	3	14	14	6	MANEJO DE RESIDUOS	
	Análisis Físico	Ruido	Utilización de bombonas y aire acondicionado		X	Salud	SI	SI	2	1	2	2	2	6	12	6	USO DE PROTECTORES AUDITIVOS	
		Generación de residuos	Material de empaque de accesorios (plástico, papel, vidrio)		X	Visual , Salud	SI	SI	2	1	2	2	2	6	12	6	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	
INSTRUMENTALI	Análisis Químico	Desechos de desechos	Desechos líquidos peligrosos		X	Contaminación del agua	SI	SI	2	3	3	3	3	16	30	6	MANEJO DE RESIDUOS	
	Análisis Químico	Consumo de Energía	Consumo de energía Tecnológica y Humana		X	Reducción de Recursos	SI	SI	1	1	2	1	2	6	5	N	OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS	
		Ruido	Utilización de equipos como AS y aire acondicionado		X	Salud	SI	SI	1	3	2	2	3	13	13	6	USO DE PROTECTORES AUDITIVOS	
	Análisis Físico	Generación de residuos	Material de empaque de accesorios (plástico,papel, cartón,		X	Visual , Salud	SI	SI	2	1	2	2	2	6	12	6	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	
INSTRUMENTALI	Análisis Químico	Generación de desechos	Desechos líquidos y solidos peligrosos		X	Visual, salud y la contaminación del agua	SI	SI	2	3	3	3	2	12	24	6	MANEJO DE RESIDUOS	
		Consumo de Materias Primas	Tratamiento de la Muestra		X	Reducción de materia prima	SI	SI	2	3	2	3	2	11	22	6	MANEJO DE RESIDUOS	
	Análisis de la Muestra	Consumo de Agua y Energía	Consumo de agua, tecnología y humano		X	Reducción de Recursos	SI	SI	2	1	2	1	2	5	10	6	OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS	
		Manejo de sustancias	Derrame durante la manipulación de		X	Contaminación al agua	SI	SI	2	3	3	3	3	16	30	6	RECUPERACIÓN DE SOLVENTES	
MICROBIOLOGIA	Ruido	Utilización de extractores, HPLC, ROTAVAPOR y aire		X	Salud	SI	SI	1	1	2	2	2	6	6	N	USO DE PROTECTORES AUDITIVOS SI ES NECESARIO		
	Análisis Físico	Generación de residuos	Materia de empaque de accesorios (plástico,papel, cartón, vidrio,		X	Visual , Salud	SI	SI	2	1	2	1	2	5	10	6	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	
	Análisis Químico	Generación de desechos	Desechos líquidos y solidos peligrosos		X	Visual, salud y la contaminación del agua	SI	SI	2	3	3	3	2	12	24	6	MANEJO DE RESIDUOS	
		Consumo de Materias Primas	Tratamiento de la Muestra		X	Reducción de materia prima	SI	SI	2	2	3	2	2	9	18	6	MANEJO DE RESIDUOS	
Actividades Complementarias	Consumo de Agua y Energía	Consumo de agua, tecnología y humano		X	Reducción de Recursos	SI	SI	1	1	1	1	2	4	4	N	OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS		
	Análisis de la Muestra	Manejo de sustancias químicas	Derrame durante la manipulación de solventes y reactivos	X		Contaminación al agua	SI	SI	2	3	2	2	2	10	20	6	MANEJO DE RESIDUOS	
	Utilización de baños	Vertimientos	Agua residual		X	Contaminación del agua	SI	SI	1	3	2	2	2	10	10	6	Separación de residuos en la fuente	
Actividades Complementarias	Operación normal de actividades generales de oficina y	Consumo de agua	Agua de pozo para baños y actividades del laboratorio		X	Agotamiento de los recursos naturales	SI	SI	2	1	2	2	2	6	12	6	OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS	
	Operación normal de actividades generales de oficina y planta de producción	Generación de residuos	Diversos residuos no especiales		X	Visual	SI	SI	2	1	2	2	2	6	12	6	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	

Figura 9.Matriz de EvaluacionAmbiental

**MATRIZ DE RESULTADOS DEL IMPACTO AMBIENTAL:**

AREA	ASPECTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	IMPACTO AMBIENTAL		
			VIA	Significancia	VIA
GESTIÓN	Generación de residuos	Residuos de papeles	12	N	SIGNIFICATIVO
ANALITICA	Generación de residuos	Material de empaque de accesorios (plástico, papel, cartón, vidrio)	12	N	SIGNIFICATIVO
	Generación de desechos	Desechos líquidos y sólidos peligrosos	24	N	MODERADO
INSTRUMENTAL I	Generación de residuos	Material de empaque de accesorios (plástico, papel, vidrio)	12	N	SIGNIFICATIVO
	Generación de desechos	Desechos líquidos peligrosos	30	N	SEVERO
INSTRUMENTAL II	Generación de residuos	Material de empaque de accesorios (plástico, papel, cartón, vidrio)	12	N	SIGNIFICATIVO
	Generación de desechos	Desechos líquidos y sólidos peligrosos	24	N	MODERADO
	Manejo de sustancias químicas	Derrame durante la manipulación de solventes y reactivos	30	N	SEVERO
MICROBIOLOGIA	Generación de desechos	Desechos líquidos y sólidos peligrosos	24	N	MODERADO
Actividades Complementarias	Generación de residuos	Diversos residuos no especiales	12	N	SIGNIFICATIVO

**Figura 10. Matriz de Resultados del Impacto Ambiental**

**Discusión:**

La evaluación ambiental se realizó en base de los aspectos ambientales derivados de las actividades realizadas al interior de las áreas de: gestión, analítica, instrumental, I y II, y microbiología. El resultado obtenido de la aplicación de la matriz de impactos determinó que el impacto ambiental de LAB-LABSU es SIGNIFICATIVO aunque sin embargo afecta el aspecto estético del laboratorio por la generación de residuos de papel, plástico y desechos líquidos peligrosos

# **CAPÍTULO IV**

## **CAPÍTULO IV**

### **4 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

#### **4.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN**

Este plan contempla todas las medidas necesarias para mitigar, evitar, moderar o remediar los daños o perjuicios ambientales que las actividades normales realizadas en LAB-LABSU, que generan o pueden generar al entorno, dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

El presente Plan de Manejo Ambiental ha sido desarrollado en cumplimiento con lo establecido en conformidad con el artículo 17 del Libro VI del TULAS donde se establece que un Estudio de Impacto Ambiental debe contener, entre otros, un Plan de Manejo Ambiental.

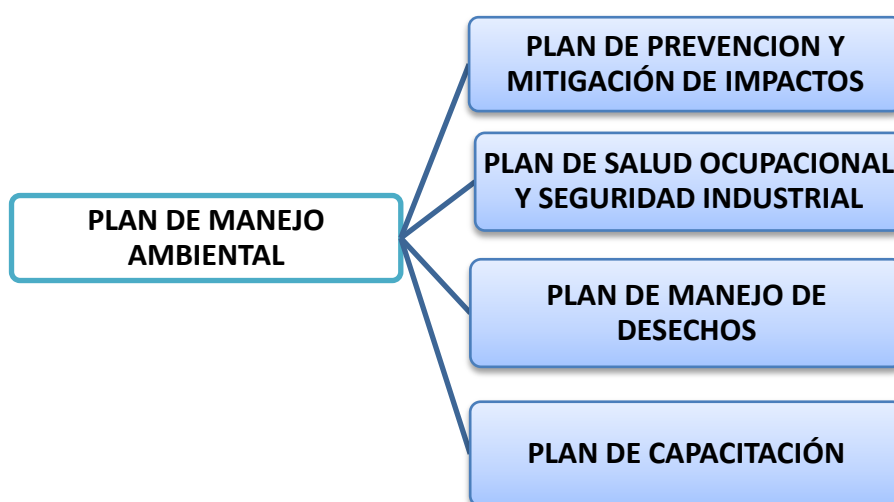
Conforme el TULAS, Libro VI de la Calidad Ambiental, en el Glosario, se define al Plan de Manejo Ambiental como el “Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto propuesto.” El artículo 59 de este mismo cuerpo legal, establece que dicho Plan “incluirá entre otros un programa de monitoreo y seguimiento”.



El presente Plan de Manejo Ambiental, en cumplimiento al marco legal, establece las medidas de prevención, mitigación y control de impactos que actualmente son generados por las actividades que se desarrollan en el LAB-LABS.

#### **4.2 ESTRUCTURA DEL PMA**

Los planes específicos para mitigar o remediar los impactos encontrados. Estos planes específicos son:



#### **4.3 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL**

El Plan de Prevención y Mitigación Ambiental está diseñado sobre la base del cumplimiento de objetivos articulados entorno a los impactos significativos identificados y evaluados, así como especificado en el RAOHE 1215y el TULAS y en los procedimientos internos de LAB-LABSU

#### **4.3.1 ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS**

A efecto de cumplir con el artículo Art. 170.y el Art. 28 del RAOHE. Manejo de desechos en general: se deberá capacitar al personal en las áreas de manejo de residuos

Medidas generales de prevención

Entre las principales medidas de prevención que se deberán tener en cuenta para el desarrollo de las actividades en LAB-LABSU están las siguientes:

- Todo el personal recibirá entrenamiento de seguridad contra incendios, derrames y todo tipo de emergencias, en prácticas de manejo de desechos sólidos y líquidos, domésticos e industriales.
- Actualización de metodologías utilizadas que ayuden a la utilización de menos reactivos, a su vez disminuyendo la generación de desechos, evitando su contaminación.
- Se deberá realizar un seguimiento de todas las medidas de seguridad, incluyendo el uso de equipo de protección personal, y el cumplimiento del procedimiento en función del tipo de trabajo que realicen para evitar pérdidas o lesiones personales.
- Establecer un proceso de recolección de desechos para su disposición final.
- Se colocará señalización apropiada en todas las áreas de trabajo. Las señales y letreros de seguridad e información deberán ubicarse en sitios visibles y deberán ser de fácil comprensión.

### 4.3.2 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL

Actividades	Legislación	Metodología a utilizar	Partes interesadas	Responsable	Instrumentos a utilizar
Evaluación de los Impactos ambientales generados	RAOHE 1215, el TULAS y en los procedimientos internos de LAB-LABSU	Matriz de Leopold	LAB-LABSU	HSE	Monitoreo de Aguas, Análisis de aguas Tabla 4 <sup>a</sup>
		Lista de chequeo			Monitoreo de Aguas, Análisis de aguas Tabla 5 aguas de lavados
					Análisis de suelos Tabla 6
					Análisis de lodos tabla 7
Manejo de desechos en general:	Art. 170.y el Art. 28 del RAOHE.	Diapositivas, matrices de manejo de residuos	Capacitación al personal	HSE	In focus EPSON
Medidas de prevención	procedimientos internos de LAB-LABSU	Metodologías que ayuden a la utilización de menos reactivos	Capacitación al personal	HSE	In focus EPSON
		Seguimiento al cumplimiento de los procedimientos			
		Seguimiento al cumplimiento de los procesos de recolección y su disposición final			
		Manejo adecuado de los desechos de muestras ya analizadas			

#### **4.4 PLAN DE CONTINGENCIA**

El presente Plan de Contingencia, ha sido diseñado para ayudar al personal de LABSU a responder eficiente y eficazmente ante una eventual condiciones emergentes o incidente que ocurriera en cualquier operación o actividades dentro del laboratorio, de manera que sirvan de guía para enfrentar cualquier situación de emergencia de una manera organizada.

El presente plan contiene lineamientos generales debiendo sujetarse en aspectos específicos a lo establecido en el Plan de Emergencias el cual contempla procedimientos especiales para evacuación en caso de emergencia.

##### **4.4.1 RESPONSABLE**

**Gerente de HSE.-** Es el encargado de revisar periódicamente el plan de contingencias, dar a conocer que tipos de contingencias se pueden presentar en las instalaciones, procesos o similares, planear y organizar las diferentes acciones y recursos para la eficaz atención de una eventual emergencia, de tal manera que sea conocido y entendido por todos los empleados de LABSU

**Personal.-** Reportar todos los incidentes que ocurran en el LAB-LABSU, cumplir con los procedimientos definidos bajo el plan.

##### **4.4.2 Procedimientos generales de respuesta**

**Prevención.-** LAB-LABSU protegerá el medio ambiente empleando los mejores procedimientos de prevención y control ambiental que sean técnicamente y económicamente viables.

Todo el personal recibirá entrenamiento adecuado en materia de limpieza y de respuesta apropiada ante incendios/explosiones y derrames.

**Detección.-** La vigilancia constante y la adherencia a procedimientos prescritos son esenciales no sólo para prevenir accidentes, sino para evitar futuras pérdidas accidentes o contingencias.

**Iniciación de acción de respuestas.-** La persona que detecte el incidente dará aviso inmediatamente al responsable en el sitio, quién a su vez alistaré al equipo de respuesta para emergencias

#### 4.4.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Se mantendrán directorios actualizados como: Hospital de IESS, y Cuerpos de Bomberos entre otras si de ser necesario se mantendrán convenios de ayuda con las mismas.

#### Directorio de entidades de Ayuda

INSTITUCIÓN	TELÉFONO	DIRECCIÓN
Gobierno Municipal De Orellana	06 2 880 – 448	Amazonas y Juan
Dirección De Medio Ambiente del G.M.O.	06 2 881 – 254	Malecón del Río Napo
Cuerpo de Bomberos de Orellana	06 2 893 – 129	Av. Rafael Andrade y Rosalino Olalla
Defensa Civil Orellana	06 2 881 – 335	Juan Montalvo y Río Napo
Cruz Roja	06 2 880 – 181	
Policía Nacional - Orellana	06 2 880 – 101	Vicente Rocafuerte –
Comando Provincial de Policía	06 2 893 – 167	Av. Rafael Andrade y Calle S10
Batallón de Selva Napo (BS-19) – Cuerpo de Ingenieros del Ejército	06 2 881 – 294	Vía los Zorros Km. 3
Hospital General de Orellana	06 2 880 – 139 06 2 880 – 468 06 2 880 – 469	Av. Alejandro Labaka
Hospital de Brigada de las FF.AA.	06 2 880 – 024	Malecón Río Napo (Coca)
Centro de Salud del Ministerio de Salud	06 2 880 – 250	Av. Quito 224

#### **4.4.3.1 Medidas específicas para derrames de químicos**

- Observar, evaluar el derrame si es posible y notificar el incidente al departamento HSE.
- Buscar la etiqueta del producto químico para identificar el contenido y riesgos.
- Rodear el derrame con material absorbente (arena, paños absorbentes, etc.) para evitar la expansión del mismo, utilizando elementos de protección personal y evitando el contacto directo con los productos químicos que se encuentre cercanos. En el caso de derrame de ácido clorhídrico para neutralizar el material derramado, se utilizara cal y/o carbonado de calcio.
- Asegurar que todos los drenajes están adecuadamente protegidas para no ser afectadas por el derrame
- Eliminar los desechos de acuerdo a las normas vigentes, y conforme a lo indicado en las respectivas hojas de seguridad indicadas por el departamento de HSE
- Mensualmente el coordinador ambiental supervisará la existencia de los materiales de contención y limpieza.

#### **4.4.3.2 Respuesta y control de incendios y/o explosiones**

- Los incendios y/o explosiones pueden ser generados por el inadecuado manejo de sustancias inflamables, reacciones químicas, sistemas eléctricos defectuosos, en áreas donde se encuentra almacenados productos inflamables
- En función de las características del siniestro, se evaluará la posibilidad de combatir el fuego con equipos extintores portátiles.

- De acuerdo a la magnitud del siniestro, los Coordinadores HSE de Seguridad evaluarán la necesidad de evacuar y los requerimientos de atención médica.
- El equipo para incendios deberá ubicarse en lugares estratégicos, de fácil acceso y de acuerdo al riesgo que pudiera generarse, Todo extintor deberá llevar una placa que informe claramente la clase de fuego que puede aplacar, fecha de vencimiento, instrucciones de operación y contenido actualizado.
- Cada extintor será inspeccionado con frecuencia mensual, puesto a prueba y llevado un registro de las condiciones en las que se encuentra. Todo aquel extintor que no cumpla con los estándares de mantenimiento, o que su contenido sea menor al 50% deberá ser retirado y llevado al lugar especializado para que remedien estas falencias.
- Para los incendios ocasionados por electricidad, lo primero es cortar la fuente y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico, dióxido de carbono, BCF (bromoclorodifluormetano) vaporizable

#### **4.5 PLAN DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Cuidar el bienestar de los trabajadores frente a los riesgos laborales, con la ayuda de mecanismos de prevención frente a los peligros de riesgos para la salud del personal de actividades y visitantes, de acuerdo al cumplimiento de los requerimientos establecidos en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo del Ecuador.

## **4.5.1 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL LABORATORIO**

### **4.5.1.1 Normas generales de seguridad e higiene del laboratorio**

1. Tener conformado el comité de seguridad y salud del trabajo.
2. Disponer de un botiquín de primeros auxilios de acuerdo a las actividades que se realizan en el laboratorio.
3. Se debe proporcionar el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado según el área, dependiendo del trabajo que se realice. Se debe llevar un registro de la entrega recepción del EPP.
4. Se debe colocar en cada área de trabajo leyendas o rótulos que indiquen el EPP obligatorio requerido apegado a la norma INEN 439 de señalización.
5. El personal será capacitado en aspectos de seguridad industrial según el programa establecido por el Departamento de HSE.
6. Las áreas de trabajo deben contar con suficiente y una adecuada iluminación para prevenir accidentes.
7. Está terminantemente prohibido fumar o encender fuego en las áreas del laboratorio.
8. Se colocarán extintores en las diferentes áreas de trabajo. Los extintores serán de clase A, B o C, de acuerdo al riesgo de incendio que aplique.

### **4.5.1.2 Normas referentes a la instalación**

1. Las puertas de salidas de emergencia deben de ser fácil acceso, en caso de incendios máximos y mínimos



2. Las mesas, sillas, taburetes, y el mobiliario en general debe estar en buen estado para evitar accidentes
3. Los grifos, desagües deben estar en óptimas condiciones que eviten fugas, y que no hagan resbaladizo el piso.
4. El cableado eléctrico, debe ser protegido interiormente, que eviten que se produzca un corto circuito
5. Las sustancias tóxicas y sustancias controladas por el CONSEP deben permanecer en armario con llave
6. El uso de gases acetileno, nitrógeno, argón, requiere un cuidado especial, si surge un olor desagradable avisar al departamento de HSE

#### 4.5.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

**Tabla 18 Equipo De Protección Personal**

PROTECCIÓN	RIESGOS DEL SITIO DE TRABAJO	EPP RECOMENDADO
Protección de los ojos y la cara	Riesgo de exposición a radiaciones ópticas como ultravioleta, infrarrojo.	Gafas de seguridad con protectores laterales y/o pantallas protectoras, etc.
Protección de los pies	Objetos en caída o rodamiento, objetos cortopunzantes, líquidos calientes o	Calzado de seguridad.
Protección de las manos	Materiales peligrosos, cortes o laceraciones, y temperaturas extremas.	Guantes hechos de goma o materiales sintéticos (neopreno, cuero, acero o aislantes) de acuerdo al área de trabajo.
Protección respiratoria	Polvo, nieblas, humos, gases tóxicos y vapores.	Máscaras con filtros apropiados para remover el polvo y purificar el aire (químicos, neblinas, vapores y gases).
Protección del cuerpo	Salpicaduras, derrames de ácidos, bases o solventes orgánicos	Vestimenta mandiles para su protección
Protección auditiva	No aplicable al laboratorio	Protectores auditivos se da en el caso de Área Instrumental I porque sobrepasa a la 65 decibeles

## **4.6 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS**

### **4.6.1 Introducción**

Todos los desechos que se produzcan durante la realización de análisis de las muestras en el LAB-LABSU, deberán ser dispuestos siguiendo todos los lineamientos establecidos en el Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburífera Decreto Ejecutivo 1215, en lo que tiene que ver con el manejo y tratamiento de desechos, establecidos en los artículos 28, 31,32. Y a la ley de Régimen Municipal en el art.164 del municipio de Orellana, en base a la **RAOHE (DE 1215).- Tabla 8: Clasificación de desechos procedentes de todas las fases y Operaciones Hidrocarburíferas, y recomendaciones de reducción, tratamiento y disposición.** Que estarán claramente identificados y etiquetados.

El manejo adecuado desechos es necesario para:

- Evitar pérdidas de desechos peligrosos al ambiente.
- Reducir riesgos a la salud producto del almacenaje, manejo y utilización de este tipo de materiales.
- Realizar inventarios con el fin de controlar la adquisición, almacenaje y eliminación de desechos.

### **4.6.2 MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**

### **4.6.3 NORMAS PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**

#### **4.6.3.1 Desechos Sólidos.**

- Una vez lleno el recipiente, retirar la funda. (Dejar asignando la Funda al color específico)
- Pesaje residuos sólidos se utilizará un formato en el que se anotará la procedencia y tipo de residuo.( **Ver Anexo VIII**)
- Es responsabilidad de todo el personal clasificar los residuos resultantes de su tÁREA.
- Está prohibido acumular residuos en la fuente de generación, estos deberán periódicamente llevarse a al sitio de almacenamiento temporal, “ÁREA DE DESECHOS”.
- Su deposición final es entregar “Recicladora Aro” empresa que posee licencia ambiental encargadas en tratamiento y reciclaje,
- Serán entregados en un, periodo máximo de un mes
- Se prohíbe quemar residuos a cielo abierto.

#### **4.6.3.2 Desechos Sólidos Peligrosos.**

- Los residuos microbiológicos serán depositados en basurero de color rojo, en fundas color rojas, al igual los de material contaminado.
- Se debe ser recolectar semanalmente debidamente cerradas.
- Etiquetar la funda, para proceder a su almacenamiento temporal
- Serán almacenados en la área de desechos temporalmente por un periodo de 3 meses
- Su deposición final será entregar a “INCINEROX” empresas que cuenta con licencia ambiental encargada en tratamiento y reciclaje, u otra que cuente con licencia ambiental

- La Disposición de baterías de Lio serán recolectadas en un recipiente debidamente identificado para su depósito.
- Previamente al envío del residuo para su confinamiento, o almacenamiento se debe asegurar si el residuo es o no peligroso.
- El responsable del área, de administrar los residuos, debe registrar en la carpeta de envíos de residuos y devoluciones, este registro debe contener como mínimo: fecha de salida, nombre del transportista, nombre del proveedor al que se envía para su disposición, final o tratamiento destino y cantidad enviada.
- La responsabilidad de asegurar el registro de todos los residuos enviados a disposición es a cargo del departamento de HSE.

Tabla 19 Actividades Manejo de Desechos

Generador	Actividades	Tipo de Residuo	Recipiente a utilizar	Frecuenc	Responsable	Costo (USD)	Tratamiento o Disposición Final
Recepción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una vez lleno el recipiente, retirar la funda. (Dejar asignando la Funda al color específico)</li> <li>3 Pesar y registrar en la carpeta de residuos en la parte de sólidos</li> <li>4 Serán almacenados en el área de desechos, en un periodo no más de un mes</li> </ul>	Plástico	<b>Color AZUL</b> Residuos no inertes, no contaminados y susceptibles de reciclaje o re utilización.	Semanal	<b>Auxiliar del laboratorio:</b> utilizará un formato en el que se anotará la procedencia, cantidad y tipo de residuo.( <b>Ver Anexo VIII</b> )  <b>HSE:</b> Se encargara en el cumplimiento del plan. Personal que labora en cada área	150 \$ Por 500Kg	Recicladora Aro  CBR Reciclaje y Producción
		Papel, cartón y productos de papel (B3020)	<b>Color NEGRO</b> Residuos no inertes, no contaminados y susceptibles de reciclaje o re utilización			0.67\$ Por Kg	
Sala de Reuniones	➤ Asignar la Funda al color especificado	Desechos restos de comida de alimentos orgánicos (B0046)	<b>COLOR; VERDE</b> Residuos orgánicos susceptibles de compostaje o degradación biológica, materiales no tóxicos y no contaminados con hidrocarburos o productos químicos peligrosos.	Diario	Auxiliar del Laboratorio		Relleno Sanitario
Analítica Instrumental I Y II	5 Una vez lleno el recipiente, retirar la funda. (Dejar asignando la Funda al color específico) 6 Pesar y registrar en la carpeta de residuos en la parte de sólidos 7 Serán almacenados en el área de desechos, en un periodo no más de un mes	Desechos plásticos ordinarios(B3010)	<b>COLOR AZUL</b>	Semanal	Auxiliar del Laboratorio	150 \$ Por 500Kg	Recicladora Aro  CBR Reciclaje y Producción
		Desechos plástico(B3010)	<b>FUNDAS DE COLOR AZUL</b>				
		Desechos de vidrio (B2020)	<b>FUNDAS DE COLOR NEGRO</b>				
		Papel, cartón y productos de papel ordinario(B3020)	<b>COLOR NEGRO</b>				
		Papel de realización de informes u otros	<b>Papelera Reciclaje</b>				
Analítica Instrumental I, II Y microbiología	Los residuos microbiológicos serán depositados en el basurero de color rojo, en fundas color rojas, al igual los de material contaminado.	Desechos material contaminado (A1010)	<b>COLOR ROJO</b> Materiales que se encuentra contaminado con hidrocarburos o sus derivados, sus recipientes.				INCINEROX
Analítica Instrumental I, II Y microbiología	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe ser recolectar semanalmente debidamente cerradas.</li> <li>Etiquetar la funda, para proceder a su almacenamiento temporal</li> <li>Serán almacenados en la área de desechos temporalmente por</li> </ul>	Desechos Peligrosos	<b>COLOR ROJO</b>				

#### 4.6.4 RESIDUOS DE SUELOS

Los residuos sólidos de suelos, sedimentos, lodos y ripios de perforación deben ser analizados en base a los parámetros y el código correspondiente que a continuación se enumeran:

- Parámetros de la tabla 6 Límites permisibles para la identificación y remediación de suelos contaminados en todas las fases de la industria hidrocarburifera, incluidas las estaciones de servicios. y la tabla 7 de Límites permisibles de lixiviados para la disposición final de lodos y ripios de perforación en superficie. RAOHE (DE 1215)
- Basada a la Tabla 8: Clasificación de desechos procedentes de todas las fases y operaciones hidrocarburíferas, y recomendaciones de reducción, tratamiento y disposición. RAOHE (DE 1215).-

**Tabla 20 Actividades Manejo de Desechos Suelos**

Tipo	Características	Descripción de residuos y código (según tabla 8,)	Etiqueta a utilizar	Área	Frecuen.	Responsable
SUELOS NO CONTAMINADOS	Residuos de muestras analizadas en el laboratorio, que no necesitan tratamiento específico por su grado de contaminación que poseen	Ripios (B2011)	Tanque plástico color Celeste	Desechos	Semanal	HSE
		Sedimentos de perforación y fondos contaminados del almacenamiento o depósito de desperdicios no peligrosos (B2042)	De Etiqueta color AZUL			
SUELOS NO CONTAMINADOS	Residuos de muestras analizadas en el laboratorio, que se encuentra contaminado con hidrocarburos o sus derivados.	Tierra con hidrocarburos(B3001) Lodos y arena contaminados con hidrocarburos(B3002)	Tanque plástico color Celeste De Etiqueta color ROJO	Desechos	Semanal	HSE

#### **4.6.4.1 Normas Para El Manejo De Residuos De Suelos**

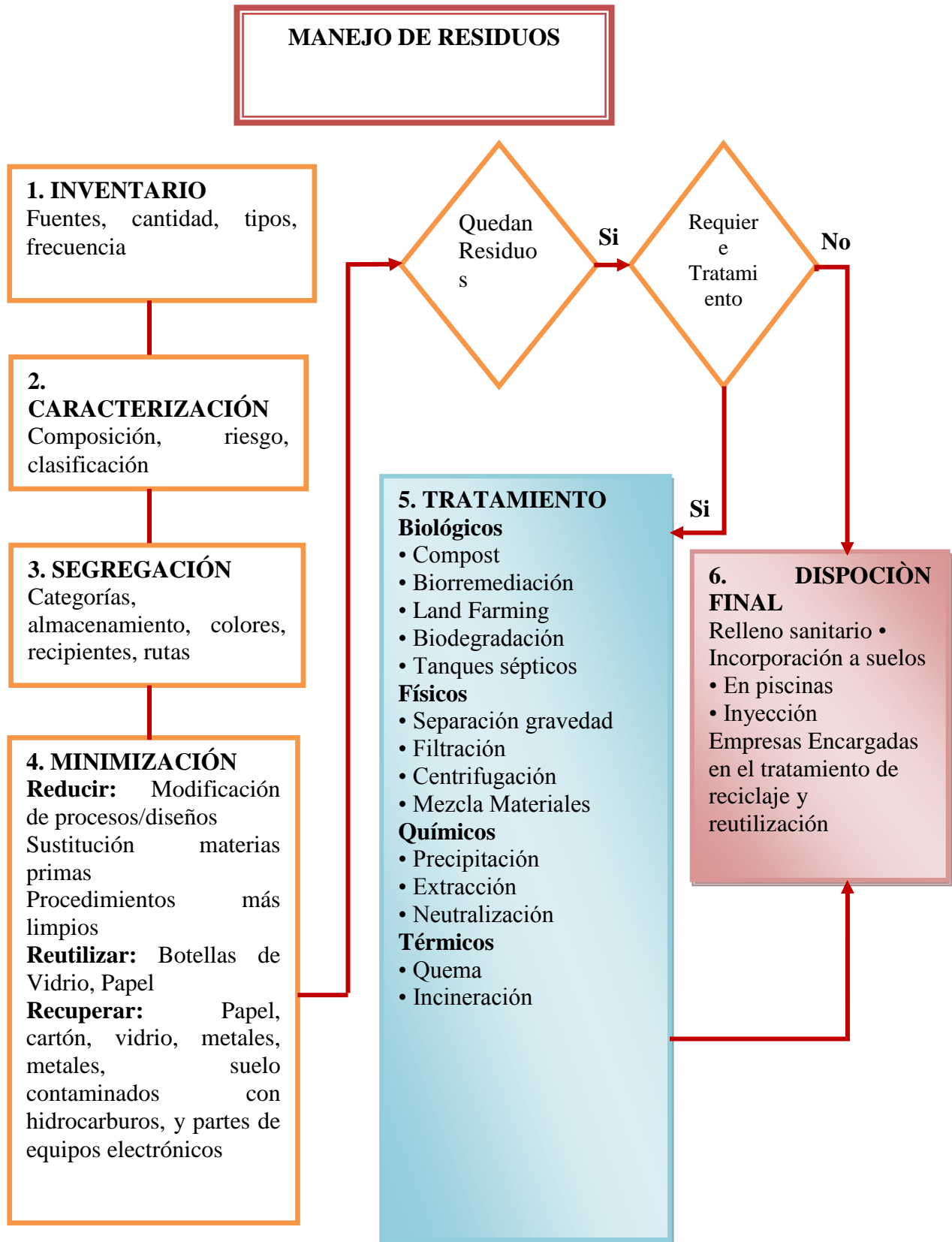
Para la eliminación de las muestras de suelos, sedimentos y lodos se deben seguir estrictamente los siguientes pasos y se realizarán semanalmente:

- Verificar si han realizado los respectivos ensayos de cada muestra en la carpeta de recepción de muestras de suelos MC2002. Revisar la fecha en que se entregó los respectivos informes de ensayo en la carpeta de asignación de informes MC2206
- Para eliminar las muestras de suelos se debe tener en consideración que haya transcurrido 10 días desde la fecha que se ha emitido el informe definitivo.
- Cada muestra debe ser clasificada como contaminada y no contaminada según los resultados basadas en los parámetros de las tablas 6 y 7 del RAOH 1215.
- Pesar la muestra y registrarla en la carpeta de registros de residuos en la parte suelos
- Etiquetar el residuo con su debido código para ser almacenado en el área de residuos, de acuerdo a su clasificación para su respectivo tratamiento.
- El responsable del área, de administrar los residuos, debe utilizar el equipo de seguridad personal y a su vez debe registrar en la carpeta de envíos de residuos y devoluciones, La responsabilidad de asegurar el registro de todos los residuos enviados a disposición es a cargo del departamento de HSE.
- Serán almacenados en la área de desechos temporalmente por un periodo de 3 meses
- Su deposición final será entregar a empresas con licencia ambiental encargadas en tratamiento.( INCINEROX u otra que cuente con licencia ambiental)

**Tabla 21 Normas Para El Manejo De Residuos De Suelos**

Actividades	Frecuencia	Almacenamiento	Responsable	Disposición Final
Verificar si han realizado los respectivos ensayos de cada muestra en la carpeta de recepción de muestras de suelos MC2002	Semanal	Área de Desechos	Auxiliar del Laboratorio.- Se encargara de llevar un registro, de almacenamiento y clasificación del suelo si requiere tratamiento o no	<p style="text-align: center;"><b>INCINEROX</b></p> <p style="text-align: center;"><b>COMPOSTAJE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELLENO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SANITARIO</b></p>
Revisar la fecha en que se entregado los respectivos informes de ensayo en la carpeta de asignación de informes MC2206				
Para eliminar las muestras de suelos se debe tener en consideración que haya transcurrido 10 días desde la fecha que se ha emitido el informe definitivo.				
Cada muestra debe ser clasificada como contaminada y no contaminada según los resultados basadas en los parámetros de las tablas 6 y7 del RAOH 1215.				
Pesar la muestra y registrarla en la carpeta de registros de residuos en la parte suelos ( <b>Ver Anexo X</b> )				
La responsabilidad de asegurar el registro de todos los residuos enviados	Trimestral			





#### 4.6.5 RESIDUOS LÍQUIDOS

Para la mejor disposición de las aguas residuales en base al cumplimiento de la normativa., al Reglamento Hidrocarburifera RAOHE (DE 1215).a la ordenanza municipal de la Municipalidad de Orellana. Y al Tulas

##### 4.6.5.1 Acciones:

Caracterización de los residuos como peligrosos y altamente contaminantes son entregados a empresas locales que posean Licencia Ambiental para el tratamiento de estos residuos. Y serán analizados de acuerdo a los parámetros:

Parámetros de la tabla 4a y a tabla 10 del RAOHE (DE 1215) De la RAOHE (DE 1215)

Los residuos líquidos deben serán codificados en base a los parámetros que a continuación se enumeran:

**Tabla 22 Actividades Manejo de Desechos Líquidos Peligrosos**

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN DE RESIDUOS Y CÓDIGO (Según Tabla 8, Anexo 2 del RAOHE)	REDUCCIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN	ETIQUETA A UTILIZAR
Los residuos que se generan en el área de analítica y Instrumental I y II	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Desechos de fenoles, compuestos fenólicos, incluido el clorofenol en forma de líquido o de lodo (A3070)</li><li>❖ Desechos de disolventes orgánicos no</li></ul>	Recuperación, tratamiento, reutilización adecuada	De plástico color ROJO

	halogenados(A3140) ❖ Desechos de disolventes orgánicos halogenados (A3150) Desechos de soluciones ácidas con pH<2(A4091) Desechos de soluciones básicas con pH>11.5(A4092)		Envase de Polietileno etiqueta de ROJO
Residuos contaminados y susceptibles de reciclaje o re utilización.	Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua (A4060)	Reinyección	De plástico color ROJO
	Agua de formación (B2041)	Clasificación; reciclaje,	
	Fluidos y lodos de perforación (B3006)	Priorización de lodos de perforación en base de agua; reciclaje de lodos; tratamiento de sedimentación y decantación; reinyección de líquidos; disposición controlada de sólidos.	

#### 4.6.5.2 Normas para el manejo de muestras de aguas negras, grises e industriales

Para proceder a la eliminación de muestras desagües se debe seguir estrictamente los siguientes pasos y se realizaran semanalmente:

- Verificar si se han realizado los respectivos ensayos de cada muestra en la carpeta de recepción de muestras de aguas MC2202
- Revisar la fecha en que se entregado los respectivos informes de ensayo en la carpeta de asignación de informes MC2206
- Para eliminar las muestras de aguas se debe tener en consideración que hayan transcurrido 5 días desde la fecha que se ha emitido el informe definitivo.

- Cada muestra debe ser clasificada como contaminada y no contaminada según los resultados basadas de las normativas ambientales
- Estimar su volumen y registrarlo en la carpeta de registros de residuos en la parte de aguas.
- Las muestras clasificadas como no contaminada deben ser recogidas en un recipiente al cual se le agrega entre 20 y 50 mL de cloro comercial para ser desechada al alcantarillado
- Las muestras clasificadas como contaminadas deben ser almacenadas en recipiente debidamente identificado para su respectivo tratamiento.

Para el tratamiento de las aguas negras y grises, se realizara por medio de una planta de tratamiento; el agua luego de ser tratada y de cumplir con los valores permisibles es descargada al medio ambiente en la parte posterior del laboratorio, se realizara los respectivos monitoreo en los puntos de descarga, cumpliendo con la normativa legal.

#### **4.6.5.3 Normas para el manejo de residuos Solventes Orgánicos, Inorgánicos**

##### **Solventes Orgánicos**

Los residuos que se generan en el área de analítica como de cromatografía entre ellos **Lixiviados, Detergentes, Cloro** que se recolectarán en un envase de plástico debidamente etiquetado.

##### **Solventes Inorgánicos**

Los residuos que se generan en el área de analítica como de cromatografía entre ellos metales pesados, DQO, y otras Soluciones acuosas básicas como: hidróxido sódico, hidróxido potásico. Soluciones acuosas ácidas de metales pesados: níquel, plata, cadmio,

selenio, fijadores. Otras soluciones acuosas inorgánicas: reveladores, sulfatos, fosfatos, cloruros, se recolectarán en envases de plástico debidamente etiquetada, de acuerdo a la tabla 22

- Una vez llena se procederá a registrar su volumen en la carpeta de residuos.
- Se recolectara en una caneca debidamente rotulada.
- Su deposición final será llevara a cabo durante 3 meses, su traslado se lo realizar con un protocolo, identificado su cuantificación, a la Empresa encargada en su tratamiento, que pose licencia ambiental.(INCINEROX)
- En caso de, los ácidos se recogerán por separado en botellas de vidrio de ámbar, que son almacenadas en el área de residuos para su tratamiento.

Los residuos de **Cloroformo, TTE, Benceno** generados en el análisis de las muestras en los equipos utilizados como el equipo espectrofotómetro IR, **HACH DR-2800**, se recolectarán en botellas de vidrio de ámbar, reutilizando los envases que fueron desocupados del mismo producto debidamente etiquetadas.

- Una vez llena se procederá a registrar su volumen en la carpeta de residuos.
- Su deposición final será la recuperación mediante la destilación.

#### **Aceites y Grasas.**

Se recolectarán en envases de plástico debidamente etiquetadas, que serán almacenadas en el área de residuos para su debido tratamiento que serán entregados a empresas encargadas en el tratamiento con una licencia ambiental para su tratamiento. Que son generados por aceites minerales derivados de operaciones de mantenimiento de los equipos

**Tabla 23 Actividades Manejo de Aguas Residuales y Desechos líquidos peligrosos**

Tipo de Residuos Generado	Actividades	Frecuen.	Almacenamiento	Responsable	Tratamiento o Disposición Final
<b>Aguas Residuales</b>	Verificar si se han realizado los respectivos ensayos de cada muestra en la carpeta de recepción de muestras de aguas MC2202	Semanal	Área de Desechos	<b>Auxiliar del Laboratorio.-</b> Se encargara de llevar un registro, de almacenamiento y clasificación si el agua residual requiere tratamiento o no <b>HSE.-</b> Se encargara de llevar un registro, entrega y el cumplimiento del plan.	Diseño de una planta de tratamiento de agua residuales tomando en cuenta que semanal, se genera por lavado de material un volumen de 1m3
	Revisar la fecha en que se entregado los respectivos informes de ensayo en la carpeta de asignación de informes MC2206	Semanal			
	Para eliminar las muestras de aguas se debe tener en consideración que hayan transcurrido 5 días desde la fecha que se ha emitido el informe definitivo	Semanal			
	Estimar su volumen y registrarlo en la carpeta de registros de residuos en la parte de aguas(Ver Anexo XI)	Semanal			
	Disposición Final	Trimestral			
<b>Solventes Orgánicos</b> <b>Solventes Inorgánicos</b> <b>Aceites y Grasas</b>	Se recolectarán en un envase de plástico debidamente etiquetado.	Diario	Área de Desechos	HSE	INCINEROX
	Una vez llena se procederá a registrar su volumen en la carpeta de residuos en la parte solventes orgánicos.(Ver Anexo XII)	Semanal			
	Se recolectara en una caneca debidamente rotulada, que será almacenado para su debido tratamiento, en el área de residuos En el caso de los ácidos se recolectara reutilizando los envases del producto.	Semanal			
	Disposición Final	Trimestral			
<b>Cloroformo, TTE, Benceno</b>	Una vez llena se procederá a registrar su volumen en la carpeta de residuos en la parte solventes orgánicos.(Ver Anexo XII)	Semanal	Área de Desechos	HSE	LAB-LABSU se encargara de recuperación por medio del rota vapor
	Disposición Final				
	Una vez recuperado se volverá a etiquetar la envase , esta deberá estar limpia para su uso	Semanal			

## **4.7 PLAN DE CAPACITACIÓN**

El presente Plan se aplicará a todo el personal del LAB-LABSU y toda persona que vaya a ingresar por primera vez, sea bajo contrato directo o visitante, deberá recibir una inducción previa a su ingreso que será considerado como requisito para poder iniciar sus actividades en el laboratorio.

La capacitación del personal del LAB-LABSU, es uno de los aspectos fundamentales para tener éxito en el desempeño acorde a la protección del ambiente y seguridad de los trabajadores.

La capacitación del personal estará fundamentada en normas ambientales establecidas por la Legislación Ambiental Ecuatoriana (Decreto 1215)

### **4.7.1 OBJETIVOS**

- Informar sobre aspectos fundamentales del PMA
- Capacitar y desarrollar destrezas para que, el cumplimiento de las labores de trabajo se realicen con eficiencia, reduciendo los riesgos en beneficio de la salud y el ambiente.

### **4.7.2 TEMAS DE CAPACITACIÓN**

A continuación se indican los principales temas que se abordarán:

- Políticas ambientales.
- Políticas de Salud y Seguridad y Legislación ambiental vigente
- Plan de Manejo Ambiental.

- Restricciones y procedimientos para las operaciones.
- Control y supervisión ambiental.
- Riesgos de cada puesto de trabajo.
- Primeros auxilios básicos
- Plan de manejo de desechos. Se tomará especial atención en la capacitación sobre la importancia de la clasificación adecuada de desechos, para que la misma se realice de la manera más eficiente y correcta dentro del laboratorio.
- El programa de capacitación dependiendo del tiempo de permanencia y funciones del trabajador podrá ser general (inducciones y charlas) o bien de tipo avanzado (cursos, talleres, seminarios).
- Para el personal que ejecuta actividades específicas tales como manejo, transporte y almacenamiento de productos químicos y actividades de mantenimiento, reparación, etc., deberán recibir capacitación específica acorde con los trabajos que efectúe. Además el personal de acuerdo a las funciones que efectúa será capacitado y entrenado en respuestas a emergencias.
- Se realizarán evaluaciones continuas al personal sobre distintos temas, con el fin de evaluar el estado de concepción sobre los temas por parte del personal y con el afán de encontrar posibles falencias para su refuerzo.
- Se deberán llevar registros de todas las capacitaciones brindadas, incluso de las breves charlas diarias; en las cuales deberá constar la temática tratada, fecha, nombre del personal, empresa contratista, firma y responsable de la capacitación.
- Todo programa de capacitación debe ser evaluado, revisado y aprobado por la Dirección General.



- Restricciones y procedimientos para la recolección, tratamiento y eliminación de desechos.

#### **4.7.3 Materiales y Recursos Didácticos**

Los principales materiales y recursos didácticos necesarios para la aplicación del Plan de Capacitación son:

- Plan de Manejo Ambiental.
- Manual de Emergencias
- Guías sobre los temas predeterminados, impresos didácticos con mensajes claros.
- Cartillas divulgativas
- Proyectores de imágenes electrónicas.
- Computadora portátil. Presentaciones en power point.
- Pizarra líquida, marcadores etc.

Los recursos humanos a requerirse para la dirección y ejecución de los eventos de Capacitación deberán ser seleccionados preferentemente por la dirección General

#### **4.7.4 Evaluación**

Se efectuara una evaluación de los procesos y eventos de capacitación para verificar si la capacitación está cumpliendo con los objetivos del plan de tal que contribuya a garantizar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y la implementación inmediata de mejoras a los problemas

# CAPÍTULO V

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

1. En la identificación inicial de los aspectos ambientales se determinó que el impacto ambiental que se produce en el laboratorio LABSU no es crítico pero, si severo debido a la generación de desechos líquidos peligrosos, de acuerdo a la matriz de Leopold del estudio de Impacto Ambiental.
2. Durante la caracterización de los residuos; sólidos y líquidos, se valoraron la cantidad en base a todas las áreas, obteniendo resultados parciales de residuos generados al mes por el LAB-LABSU presenta la siguiente:  
  
Papel 19%.  
  
Plástico 15%  
  
Vidrio 22%  
  
Material contaminado 10%  
  
Suelos Contaminados 16%  
  
Desechos líquidos 18%
3. Una vez identificados los residuos, se planteó los programas de gestión de los residuos que más se genera, en base a los datos obtenidos como son Papel 44%; Plástico 26% como desechos comunes, que son dispuestos al relleno sanitario y 18% Material Contaminado, será almacenado en la área de desechos temporalmente por 3 meses, que luego serán entregados a INCINEROX.
4. En lo referente a los residuos de plástico y vidrio que son almacenados en el área de desechos su generación es: 86% y 14%, a la recicladora ARO y en líquidos 34% que

será almacenado en la área de desechos temporalmente por 3 meses, que serán luego entregados a INCINEROX.

5. El Plan de Manejo desechos, constara de manuales de procedimientos, de recolección, transporte y su disposición final, de cómo se debe llevarse a cabo el manejo de los desechos sólidos y líquidos en el LAB-LABSU.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

1. Se implemente y se certifique a la brevedad posible el Sistema de Gestión Integrado que permitirá un mejor posicionamiento del LABSU a nivel nacional con el cliente externo.
2. Que la Auditoria del Plan de Manejo Ambiental se realice anualmente.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Registro Oficial No 1, del 13 de Octubre del (2008), Constitución Política de la República del Ecuador, Título II. Derechos, Capítulo II Derechos del buen vivir. Sección II Ambiente sano, artículos 14-15.
2. GUÍA PRÁCTICA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL Autor(es): Walss Auriolos Rodolfo
3. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: METODOLOGÍA Y ALCANCES ICAP, 2001. López M., Manuel E. España-San José. 163pp.
4. BUCHELI. F. et al. (2000). Manual de Gestión Ambiental. Cuenca-Ecuador: Ministerio del Ambiente. 214 p.
5. DÍAS. A, et al. (2001). Logística Inversa y Medio Ambiente. España: MCGRAW-HILL. pp. 18-53.
6. ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y ACREDITACIÓN. Norma Internacional ISO 17025: (2005); Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo de Calibración. 2a. ed. Bogotá, AINA, pp. 23.
7. ROTHERY, Brian. Normas en la Industria de los Servicios; ISO 9000 ISO 14000. Barcelona: Panorama. pp. 512
8. Departamento de Medio Ambiente Cataluña, Guía Práctica para la Implantación de un Sistema de Gestión Ambiental. MANUALES DE ECOGESTION. 2000. de Cataluña, ed. España, pp 153.
9. ECUADOR MINISTERIO DEL AMBIENTE. (2003). Ley. de Gestión Ambiental. Texto Unificado de Legislación Ambiental. Quito-Ecuador. pp 215

10. NARVAEZ, C. 2002. Gestión Ambiental Curso de Maestría en Protección Ambiental. Riobamba- Ecuador, pp. 98 (Documento)
11. ROJAS, A. (2005). Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas. Quito - Ecuador: Imperial, pp. 213
12. IZQUIERDO, L, Y SÁNCHEZ, F. (2001). Tecnología Energética e Impacto Ambiental; tipos y naturaleza de los residuos sólidos. Barcelona: MC GRAW-HILL. pp. 63-73 •
13. KRUT. J. 1998. Sistemas de Gestión Ambiental. España: Internacional, pp. 45-79
14. Registro Oficial, 13 de febrero de (2001). Subsecretaría de Protección Ambiental del Ecuador, 4 de abril de 2001, núm. 1215 Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas. Quito-Ecuador pp. 109-118
15. SUBSECRETARÍA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL ECUADOR. 2003. Gestión Ambiental en la Industria Ecuatoriana. Quito-Ecuador. pp. 7-15.
16. HEWITT R; Y GARY R. (2003). ISO 14001 Manual de Gestión Medioambiental. Madrid: Thomson Paraninfo, pp. 4-5.
17. LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS Y SUELOS (LABSU). Manual de Gestión de Calidad MC-LABSU-01 (Documento)

## ANEXOS

### Anexo I. Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento (RAOHE 1215)

#### Tabla 8: Clasificación de desechos procedentes de todas las fases y operaciones hidrocarburíferas, y recomendaciones de reducción, tratamiento y disposición.

A) Desechos caracterizados como peligrosos (conforme a la clasificación de desechos peligrosos del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación; vigente desde 1992):

Código	a) Tipo de desecho	Reducción, tratamiento y disposición
A0010	Desechos de detectores de radiactividad	
A0046	Desechos sanitarios con características infecciosas	
A1010	Desechos metálicos o que contengan metales tales como antimonio, arsénico, berilio cadmio, plomo, mercurio, selenio, telurio y/o talio	Incluye, entre otros, cenizas de incineradores inertización / solidificación ; disposición controlada
1040	Desechos que tengan como constituyentes carbonilos de metal y/o cromo hexavalente	
A2030	Desechos de catalizadores	Regeneración y reutilización en cuanto sea posible
A3010	Desechos resultantes de la producción o el tratamiento de coque de petróleo y asfalto	
A3020	Aceites minerales de desecho no aptos para uso al que estaban destinados	
A3021	Desechos de filtros de aceite, filtros hidráulicos, etc.	
A3070	Desechos de fenoles, compuestos fenólicos, incluido el clorofenol en forma de líquido o de lodo	
A3140	Desechos de disolventes orgánicos no halogenados	

A3150	Desechos de disolventes orgánicos halogenados	
A3190	Desechos de residuos alquitranados (con exclusión de los cementos asfálticos) resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico de materiales orgánicos	
A4020	Desechos clínicos y afines	
A4030	Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de desechos de plaguicidas y herbicidas que no respondan a las especificaciones, caducados o no aptos para el uso previsto originalmente	
A4060	Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua	
A4070	Desechos resultantes de la producción preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices	
A4080	Desechos de carácter explosivo	
A4091	Desechos de soluciones ácidas con $\text{pH} < 2$	
A4092	Desechos de soluciones básicas con $\text{pH} > 11.5$	
A4100	Desechos resultantes de la utilización de dispositivos de control de la contaminación industrial para la depuración de gases	
A4120	Desechos que contiene, consisten o están contaminados con peróxidos	
A4130	Envases y contenedores de desechos que contienen sustancias o materiales incluidos en esta lista	
A4140	Desechos consistentes o que contienen productos químicos que no responden a las especificaciones o caducados correspondientes a las categorías de esta lista	
A4150	Sustancias químicas de desechos, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación, cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan	
A4160	Carbono activado consumido, excepto el resultante del tratamiento del agua potable	



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

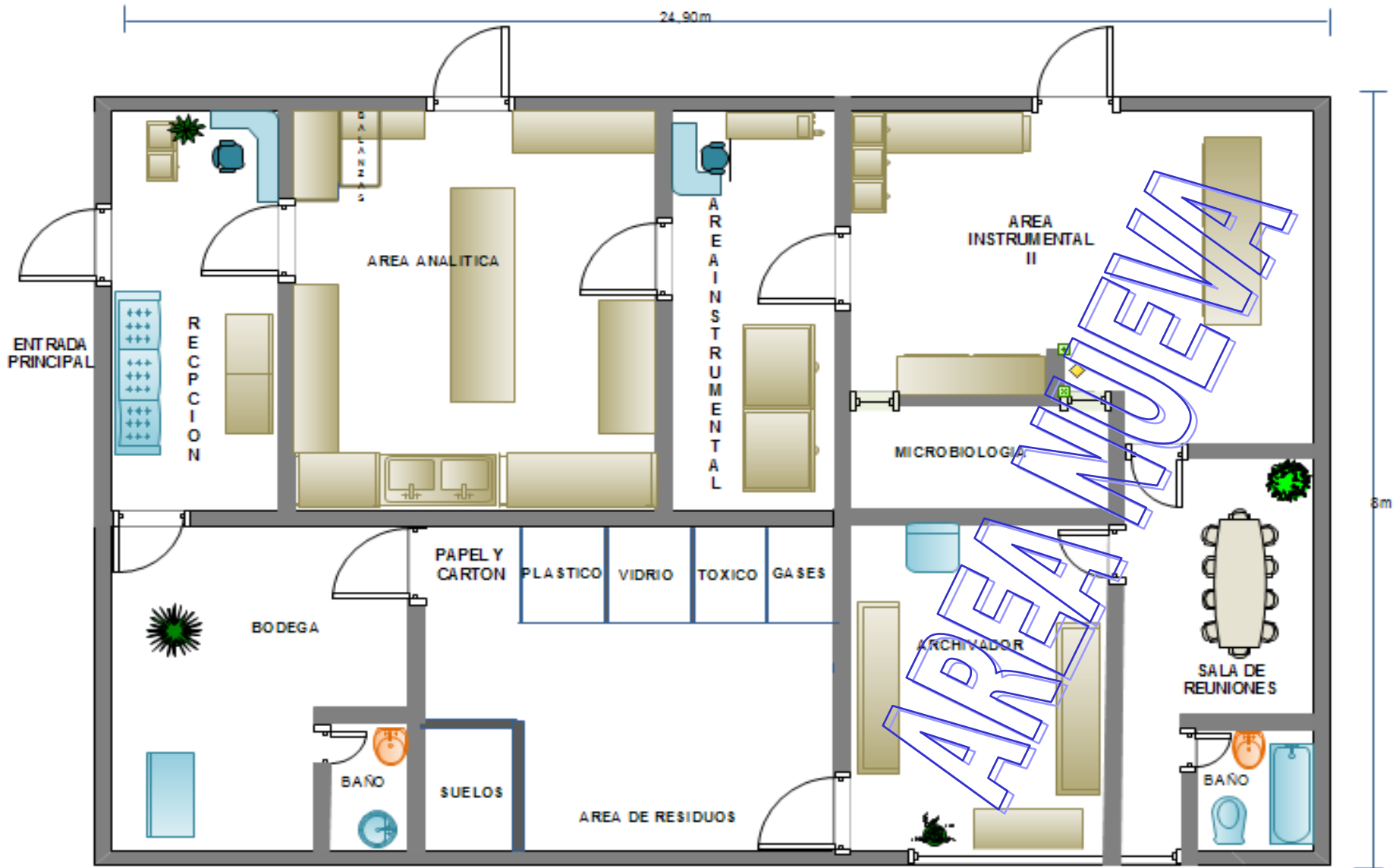
b) Código	c) Tipo de desecho	d) Reducción, tratamiento y disposición
B0045	Desechos domésticos inorgánicos controlada.	Clasificación; disposición
B0046	Desechos domésticos orgánicos compostaje.	Clasificación;
B2011	Ripios	Disposición controlada.
B2020	Desechos de vidrio	Clasificación; reciclaje,
B2041	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
B3004	Desechos de petróleo crudo	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	Fluídos 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

b) Código	c) Tipo de desecho	d) Reducción, tratamiento y disposición
B3010	Desechos de plástico	controlada de sólidos. Clasificación; reciclaje,
B3020	Desechos de papel, cartón y productos de papel	Clasificación; reciclaje
B3030	Desechos textiles	Clasificación; reciclaje
B3150	Otros desechos inorgánicos industriales noclasificados como peligrosos. Especificar	Clasificación; disposición controlada.

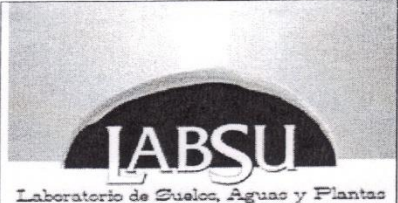

### Anexo II Mapa de Ubicación del LAB-LABSU



# AREA DISTRIBUTIVA DE LABSU



**Anexo IV Resultados de Parámetros De La Tabla 4a Y Tabla 10  
Del RAOHE (DE 1215)**

 <p align="center"><b>LABSU</b> Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas</p>	VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO Fray P. de Villarquemado S/N y Av. Labaka E-mail: labsu@andinanet.net Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax:(593) 6- 288110		 <p align="center"><b>oae</b> Organismo de Acreditación Ecuatoriana</p>
	<b>INFORME DE ENSAYO N°: 40 472</b>		
	SPS: 10 - 2 659	Análisis de agua	ENSAYOS No OAE LE 2C 07-003

Coca, 11 de junio de 2010

**Sr. Geovanny Salinas.**

Dirección: Coca.

**1.- Datos generales:**

Recogidas por ..... Sr. Geovanny Salinas.  
 Fecha hora de toma de muestra ..... 2 010 06 07 10:00.  
 Fecha hora ingreso al Laboratorio ..... 2 010 06 07 10:19.  
 Fecha del análisis ..... 2 010 06 07 a 2 010 06 11.  
 Condiciones Ambientales de Análisis... T. Max. 29,0°C T. Min. 20,0°C  
 Código de LabSu ..... Identificación de la muestra.  
 a 40 447..... Muestra de Agua Compuesta, desechos acumulados en el Laboratorio LABSU.

**2.- Parámetros y métodos/ referencias:**


Ítem	Parámetros	Unidad	PEE-LABSU	Métodos / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
1	Potencial hidrógeno	~	PEE-LABSU-02	SM 4500-H+ B	± 0,02
2	Conductividad eléctrica	uS/cm	PEE-LABSU-03	SM 2510 B	± 5%
3	Sólidos totales	mg/L	PEE-LABSU-49	SM 2540 B	± 10%
4	Demanda química de oxígeno	mg/L	PEE-LABSU-08	SM 5220 B 4a; 5220 B 4b	± 6%
5	Bario	mg/L	PEE-LABSU-22	SM 3030 B, 3111 D	± 32%
6	Cromo (total)	mg/L	PEE-LABSU-21	SM 3030 B, 3111 B	± 9%
7	Plomo	mg/L	PEE-LABSU-24	SM 3030 B, 3111 B	± 30%
8	Vanadio	mg/L	PEE-LABSU-25	SM 3030 B, 3111 D	± 30%
9	Hidrocarburos totales	mg/L	PEE-LABSU-10	EPA 418.1	± 13%

**3.- Resultados:**

Parámetros	Unidad	a 40 447	Tabla # 4 a
Potencial hidrógeno	~	<4,00	5,0 - 9,0
Conductividad eléctrica	uS/cm	198 700	<2 500
Sólidos totales	mg/L	70 132,91	<1 700
Demanda química de oxígeno	mg/L	1 250,00	<120
Bario	mg/L	<0,30	<5
Cromo (total)	mg/L	101,98	<0,5
Plomo	mg/L	0,51	<0,5
Vanadio	mg/L	<0,40	<1
Hidrocarburos totales	mg/L	<0,05	<20

Fuente: **Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas Decreto No.1215, febrero 2001:**  
 Tabla # 4 a: Límites permisibles en el punto de descarga de efluentes (descargas líquidas).

**4.- Responsables del Informe:**



Autorización:  **Dr. Fabian Arias Arias.**  
 DIRECTOR TECNICO



**Dr. Juan Haro Alvear.**  
 RESPONSABLE CALIDAD

Notas: El informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo.  
 Prohibida la reproducción total o parcial; por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio.



 <p><b>LABSU</b> Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas</p>	VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO Fray P. de Villarquemado S/N y Av. Labaka E-mail: labsu@andinanet.net Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax:(593)06- 2881105		 <p><b>oae</b> Organismo de Acreditación Ecuatoriano</p>
	<b>INFORME DE ENSAYO N°: 40 473</b>		
	SPS: 10 - 2 659	Análisis de agua	ENSAYOS No OAE LE 2C 07-003

Coca, 02 de julio de 2010

**Sr. Geovanny Salinas.**

Dirección: Coca.

**1.- Datos generales:**



Recogidas por ..... Sr. Geovanny Salinas.  
 Fecha hora de toma de muestra ..... 2 010 06 07 10:00.  
 Fecha hora ingreso al Laboratorio ..... 2 010 06 07 10:19.  
 Fecha del análisis ..... 2 010 06 07 a 2 010 06 25.  
 Condiciones Ambientales de Análisis... T. Max. 29,0°C T. Min. 20,5°C  
 Código de LabSu..... Identificación de la muestra.  
 a 40 447..... Muestra de Agua Compuesta, desechos acumulados en el Laboratorio LABSU.

**2.- Parámetros y métodos / Referencias:**

Ítem	Parámetros	Unidad	PEE-LABSU	Métodos / Norma Referencias	Incertidumbre (K = 2)
1	Cloruros	mg/L	PEE-LABSU-37	SM 4500-Cl <sup>-</sup> B	± 3%
2	Sulfatos	mg/L	PEE-LABSU-42	SM 4500-SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> E	± 6%
3	Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	PEE-LABSU-09	SM 5210 B	~
4	Cadmio	mg/L	PEE-LABSU-20	SM 3030 B, 3111 B	± 28%
5	Níquel	mg/L	PEE-LABSU-23	SM 3030 B, 3111 B	± 24%
6	Mercurio	mg/L	~	SM 3112 B	~
7	Fluoruros	mg/L	~	HACH 8029	~
8	Cianuros libres	mg/L	~	HACH 8027	~
9	Sulfuro de hidrógeno	mg/L	~	HACH 8131	~
10	Selenio	mg/L	~	SM 3112 B	~
11	Fenoles	mg/L	PEE-LABSU-05	DIN 38409-H16-1	± 21%



Notas: El informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo.  
 Prohibida la reproducción total o parcial; por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio.  
 Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE

 Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas	<b>VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO</b> Fray P. de Villarquemado S/N y Av. Labaka E-mail: labsu@andinanet.net Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax:(593)06- 2881105		 Organismo de Acreditación Ecuatoriana ENSAYOS No OAE LE 2C 07-003
	<b>INFORME DE ENSAYO N°: 40 473</b>		
SPS: 10 - 2 659	Análisis de agua		

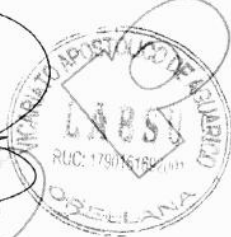
**3.- Resultados:**

Parámetros	Unidad	a 40 447	Valor límite permisible
*Cloruros	mg/L	1 055,00	<2500
*Sulfatos	mg/L	64 985,70	<1200
*Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	23,96	<40
Cadmio	mg/L	<0,03	<0,1
Níquel	mg/L	<0,10	<2,0
*Mercurio	mg/L	<0,002	<0,01
*Fluoruros	mg/L	84,23	<5,0
*Cianuros libres	mg/L	0,916	<0,05
*Sulfuro de hidrógeno	mg/L	0,160	<0,0002
*Selenio	mg/L	<0,010	<0,5
Fenoles	mg/L	0,24	<0,15

Fuente: Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas Decreto No.1215, febrero del 2001:  
Tabla # 10, Parámetros adicionales y límites permisibles para aguas y descargas líquidas en la exploración, explotación, industrialización, transporte, almacenamiento y comercialización de hidrocarburos y sus derivados.



**4.- Responsables del Informe:**

Autorización:   
Dr. Fabián Arias Arias  
DIRECTOR TÉCNICO



  
Dr. Juan Haro Alvear  
RESPONSABLE CALIDAD

Notas: El informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo.  
Prohibida la reproducción total o parcial; por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio.  
Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE

 <b>LABSU</b> Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas	<b>VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO</b> Fray P. de Villarquemado S/N y Av. Labaka E-mail: labsu@andinanet.net Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax:(593)06- 2881105		 <b>OAE</b> Organismo de Acreditación Ecuatoriana ENSAYOS No OAE LE 2C 07-003
	<b>INFORME DE ENSAYO N°: 40 277</b>		
SPS: 10 - 0224	Análisis de suelos		

Coca, 04 de Julio de 2010

**Sr. Geovanny Salinas.**

Dirección: Coca.

**1.- Datos generales:**

Recogidas por.....Sr. Geovanny Salinas.  
 Fecha hora de toma de muestra .....2 010 05 27 16:00.  
 Fecha hora ingreso al Laboratorio.....2 010 05 28 08:54.  
 Fecha del análisis.....2 010 05 28 a 2 010 06 26.  
 Condiciones Ambientales de Análisis...T. Máx: 29,5°C T. Mín: 20,5°C  
**Código de LabSu.....Identificación de la muestra.**  
 s 7 431.....Muestra de Suelo Compuesta, tanques de desechos de Laboratorio LABSU.

**2.- Parámetros y métodos / referencias:**

Ítem	Análisis solicitados	Unidad	PEE-LABSU	Método / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
1	Cadmio	mg/Kg	PEE-LABSU-06/20	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	± 23%
2	Níquel	mg/Kg	PEE-LABSU-06/23	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	± 24%
3	Plomo	mg/Kg	PEE-LABSU-06/24	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	± 7%
4	Hidrocarburos totales	mg/Kg	PEE-LABSU-04	EPA 418.1, ASTM D3976-92	± 7%

**3.- Resultados:**

Parámetros	Unidad <sup>1)</sup>	s 7 431	Uso agrícola <sup>2)</sup>	Uso industrial <sup>3)</sup>	Ecosistemas sensibles <sup>4)</sup>
Cadmio	mg/Kg	<1,50	<2	<10	<1
Níquel	mg/Kg	27,94	<50	<100	<40
Plomo	mg/Kg	39,08	<100	<500	<80
Hidrocarburos totales	mg/Kg	2 992,51	<2 500	<4 000	<1 000

Fuente: **Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas, Decreto 1215, febrero del 2001;**

Tabla # 6: Límites permisibles para la identificación y remediación de suelos contaminados en todas las fases de la industria hidrocarburífera, incluidas las estaciones de servicio.

- 1). Expresado en base de sustancia seca (gravimétrico; 105°C, 24 horas).
- 2). Valores límites permisibles enfocados en la protección de suelos y cultivos.
- 3). Valores límites permisibles para sitios de uso industrial (construcción, etc.).
- 4). Valores límites permisibles para la protección de ecosistemas sensibles tales como Patrimonio Nacional de Áreas Naturales y otros identificados en el correspondiente Estudio Ambiental.

**4.- Responsables del Informe:**

Autorización:   
**Dr. Fabián Arias Arias**  
 DIRECTOR TÉCNICO

  
**Dr. Juan Pablo Alvear**  
 RESPONSABLE CALIDAD

Notas: El informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo.  
 Prohibida la reproducción total o parcial; por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio.

 <p>Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas</p>	VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO Fray P. de Villarquemado S/N y Av. Labaka E-mail: labsu@andinanet.net Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax:(593)06- 2881105		 <p>Organismo de Acreditación Ecuatoriana</p>
	<b>INFORME DE ENSAYO N°: 40 278</b>		
SPS: 10 - 0224	Análisis de lixiviado		ENSAYOS No OAE LE 2C 07-003

Coca, 02 de Julio de 2010

**Sr. Geovanny Salinas.**

Dirección: Coca.

**1.- Datos generales:**

Recogidas por ..... Sr. Geovanny Salinas.  
 Fecha hora de toma de muestra ..... 2 010 05 27 16:00.  
 Fecha hora ingreso al Laboratorio ..... 2 010 05 28 08:54.  
 Fecha del análisis ..... 2 010 05 28 a 2 010 06 26.  
 Condiciones Ambientales de Análisis...T. Máx: 29,5°C T. Mín: 20,5°C  
 Código de LabSu ..... Identificación de la muestra.  
 s-7 431 ..... Muestra de Suelo Compuesta, tanques de desechos de Laboratorio LABSU.

**2.- Parámetros y métodos / referencias:**

Ítem	Análisis solicitados	Unidad	PEE-LABSU	Método / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
1	Potencial hidrógeno	~	PEE-LABSU-12, 02	SM 4500-H+ B	± 0,02
2	Conductividad eléctrica	uS/cm	PEE-LABSU-13, 03	SM 2510 B	± 5%
3	Bario / TCLP	mg/L	PEE-LABSU-79, 06, 22	EPA 1311, SM 3030	± 26%
4	Cadmio / TCLP	mg/L	PEE-LABSU-79, 06, 20	EPA 1311, SM 3030	± 16%
5	Cromo total / TCLP	mg/L	PEE-LABSU-79, 06, 21	EPA 1311, SM 3030	± 30%
6	Vanadio / TCLP	mg/L	PEE-LABSU-79, 06, 25	EPA 1311, SM 3030	± 30%
7	TPH / TCLP	mg/L	PEE-LABSU-79, 10	EPA 1311, EPA 418.1	± 13%

**3.- Resultados:**

Parámetros	Unidad	s 7 431	Valor límite Permissible Tabla 7 a)	Valor límite Permissible Tabla 7 b)
Potencial hidrógeno	~	7,00	6 - 9	4 - 12
Conductividad eléctrica	uS/cm	905	4 000	8 000
Bario / TCLP	mg/L	0,39	<5	<10
Cadmio / TCLP	mg/L	<0,03	<0,05	<0,5
Cromo total / TCLP	mg/L	<0,10	<1,0	<10
Vanadio / TCLP	mg/L	<0,40	<0,2	<2
TPH / TCLP	mg/L	<0,05	<1	<50

Fuente: Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas Decreto No.1215, febrero 2001:  
 Tabla # 7: Límites permisibles de lixiviados para la disposición final de lodos y rípios de perforación en superficie.  
 Tabla 7 a) Sin impermeabilización de la base      Tabla 7 b) Con impermeabilización de la base.

**4.- Responsables del Informe:**

Autorización: Dr. Luis Fernando Soto.  
 DIRECTOR TECNICO



Ing. Armando Meléndrez.  
 RESPONSABLE CALIDAD

Notas: El informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo.  
 Prohibida la reproducción total o parcial; por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio.