



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL**

Unidad de Posgrado

**MAESTRÍA EN SISTEMAS INTEGRADOS DE
CALIDAD, AMBIENTE Y SEGURIDAD**

**Tesis de grado previa a la obtención del título de
Magíster en Sistemas Integrados de Calidad, Ambiente y
Seguridad**

Tesis:

**“Propuesta de Manejo de los Residuos Químicos
Líquidos Generados en los Laboratorios para
Alimentos del Instituto Nacional de Pesca”**

Autor: BLGO. ULBIO PAREDES NIETO

Director: MSc. RUBEN CASTRO

Guayaquil – 2012

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad el autor:

ULBIO PAREDES NIETO con C.I. No. 1306300599

Guayaquil, Enero 19 del 2012

Blgo. Ulbio Paredes Nieto.

DEDICATORIA

A Dios.

A mi Familia.

A mis Amigos.

Blgo. Ulbio Paredes Nieto.

AGRADECIMIENTO

A Dios y la Virgen, por no Abandonarme Nunca,

A la Universidad, por sus Enseñanzas Impartidas,

A mi Familia, por su Apoyo Incondicional,

A mis Amigos, por su Ayuda Cada Vez que los Necesite,

Al Instituto Nacional de Pesca, por la Apertura Brindada.

La Belleza de una Flor Proviene de sus Raíces, el decir Gracias Proviene del
Corazón.

Muchas Gracias a Todos.

Blgo. Ulbio Paredes Nieto.

ÍNDICE GENERAL

	página
Carátula	I
Declaración expresa	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Índice general	V
Índice de imágenes	IX
Índice de cuadros	X
Índice de gráficos	XI
Índice de anexos	XII
Resumen	XII
Abstract	XIV

INTRODUCCIÓN

i.	Presentación	1
ii.	Antecedentes	3
iii.	Planteamiento del problema	4
iv.	Justificación	5
v.	Objetivos	6
vi.	Marco metodológico	7
vii.	Marco legal	8
viii.	Hipótesis	9
ix.	Variables	9

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1.	Estructura organizacional de los laboratorios del Instituto Nacional de Pesca	11
1.2.	Perfil y descripción de puestos	12
1.2.1.	Laboratorio de química de alimentos	12
1.2.2.	Laboratorio de microbiología de alimentos	12
1.2.3.	Laboratorio de metales pesados	13
1.2.4.	Laboratorio de análisis de residuos de antibióticos (cromatografía)	13
1.2.5.	Laboratorio de ensayos de productos de uso acuícola (EPA)	13
1.2.6.	Gestión de la calidad de los laboratorios	13
1.3.	Designación de la calidad de los laboratorios	14
1.4.	Inducción al personal	14
1.5.	Clasificación de los desechos	14
1.5.1.	Desechos no peligrosos	15
15.1.1.	Biodegradables	15
1.5.1.2.	Reciclables	15
1.5.1.3.	Inertes	15
1.5.1.4.	Ordinarios y comunes	15
1.5.2.	Desechos peligrosos	15
1.5.3.	Desechos especiales	17
1.5.4.	Glosario de términos	18

CAPÍTULO II

INVESTIGACIÓN

2.1.	Evaluación	23
2.1.1.	Insumos utilizados	23
2.1.2.	Encuestas	24
2.1.2.1.	Registros cualitativos de residuos	26
2.1.2.2.	Registros cuantitativos de residuos	26
2.1.2.3.	Rotulado de residuos	27
2.1.2.4.	Almacenaje temporal de residuos	29
2.1.2.5.	Almacenaje general de residuos	30
2.1.2.6.	Disposición final de residuos	30
2.1.2.7.	Equipos de protección personal (EPP)	31
2.1.2.8.	Señalética	32
2.1.2.9.	Capacitación en manejo de residuos	33
2.1.2.10	Tratamiento de residuos	34
2.1.1.11	Requerimiento del personal	35
2.1.3.	Conclusión de la encuesta	36
2.1.4.	Comparativo con la legislación	37
2.1.5.	Conclusión de la lista de chequeo	38
2.2.	Residuos químicos líquidos generados en los laboratorios para alimentos del Instituto Nacional de Pesca	39
2.3.	Diagnostico	39
2.4.	Conclusiones	40
2.5.	Observaciones	40

CAPÍTULO III

PROPUESTA

3.1.	Antecedentes	41
3.1.1.	Generación de residuos	41
3.1.2.	Recolección y etiquetado	42
3.1.3.	Almacenamiento	42
3.1.4.	Disposición final	43
3.2.	Registro ante el Ministerio del Ambiente	44
3.3.	Procedimiento para el manejo de residuos, químicos, líquidos en los laboratorio para alimentos del INP	47
3.3.1.	Antecedentes	47
3.3.2.	Objetivos	47
3.3.3.	Beneficios	47
3.3.4.	Equipo de manejo de residuos	48
3.3.5.	Técnica de manejo de desechos	49
3.3.6.	Tipos de desechos	50
3.3.6.1.	Desechos generales o comunes	50
3.3.6.2.	Desechos químicos peligrosos	50
3.3.7.	Desechos del laboratorio de análisis de alimentos	50
3.3.8.	Desechos del laboratorio de química de alimentos	51
3.3.9.	Desechos del laboratorio de metales pesados	54
3.3.10.	Desechos del laboratorio de cromatografía	54
3.3.11.	Desechos del laboratorio de ensayo de productos acuícolas	56
3.3.12.	Generación	56
3.3.13.	Reducción y reciclaje	56
3.3.14.	Indicadores	57

3.3.15.	Separación	57
3.3.16.	Almacenamiento	58
3.3.16.1	Almacenamiento general o primario	59
3.3.16.2	Almacenamiento general o secundario	60
3.3.16.3	Almacenamiento final o terciario	60
3.3.17.	Transporte	61
3.3.18.	Disposición final	62
3.4.	Conclusiones	64
3.5.	Recomendaciones	66
3.6.	Bibliografía	69

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen

1 y 2	Capacitación en desechos peligroso y su normativa	22
3	Rotulado de residuos en el laboratorio de cromatografía	28
4	Almacenaje temporal de residuos líquidos	29
5 y 6	Equipo de protección personal en los laboratorios	31
7	Señalética en los laboratorios	32
8	Tratamiento térmico de residuos	35
9	Residuos líquidos almacenados en diversos recipientes	41
10	Almacenamiento temporal de residuos líquidos	42
11	Almacenamiento temporal en la terraza	43
12	Bodega de reactivos e insumos	44
13	Pictogramas de precaución	59
14	Caneca para resíduos de solventes	60
15	Almacenaje general de resíduos	61
16 y 17	Bodega para resíduos químicos por habilitar	67

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1	Porcentaje de cumplimiento de la normativa nacional	38
2	Residuos generados en el laboratorio de análisis de alimentos	51
3	Residuos generados en el laboratorio de química de alimentos	52
4	Residuos generados en el laboratorio de metales pesados	54
5	Residuos generados en el laboratorio de cromatografía	55

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico

1	Porcentaje de cumplimiento de los laboratorios del INP en manejo de residuos	25
2	Registro cualitativo de residuos	26
3	Registro cuantitativos de residuos	27
4	Rotulado de residuos	28
5	Almacenaje temporal de residuos	29
6	Almacenaje general de residuos	30
7	Disposición general de residuos	31
8	Equipos de protección personal	32
9	Señalética	33
10	Capacitación en manejo de residuos	34
11	Tratamiento de residuos	35
12	Requerimiento del personal	36

ÍNDICE DE CUADROS

Anexo

- 1 Organigrama del Instituto Nacional de Pesca
- 2 Cronograma de visitas
- 3 Encuesta
- 3.1 Encuesta calificada
- 4 Entrada y salida de residuos generados
- 5 Residuo general
- 6 Inventario de reactivos en bodega
- 7 Lista de chequeo
- 8 Formato de entrega – recepción de residuos
- 9 Rotulado de residuos químicos
- 10 Disposición de bodega temporal
- 11 Transportistas autorizados para desechos peligrosos por el Ministerio del Ambiente
- 12 Gestores ambientales para disposición final de desechos peligrosos
- 13 Gestores autorizados por el Municipio de Guayaquil
- 14 Formatos para registros como generadores de residuos. Ministerio del Ambiente
- 15 Matriz de generación, manejo y transporte de residuos peligrosos del INP
- 16 Ejemplo de fichas técnicas
- 17 Presupuesto para bodega de residuos químicos
- 18 Acuerdo 26. Ministerio del Ambiente

**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
UNIDAD DE POSGRADOS SEDE GUAYAQUIL**

**“Propuesta de Manejo de los residuos Químicos Líquidos Generados en los
Laboratorios para Alimentos del Instituto Nacional de Pesca”**

Autor: Ulbio Paredes Nieto, ulpani@yahoo.com

Director: Rubén Castro, rcastro@inp.gob.ec
*Maestría en Sistemas Integrados de Calidad, Ambiente y Seguridad
2012*

Investigación en el área de Manejo de Residuos
*Palabras claves: Residuos Peligrosos, Acuerdo Ministerial 026, Texto Unificado de
Legislación Ambiental Secundaria, NTE INEN 2266, NTE INEN 2288.*

Resumen

El presente trabajo plantea una propuesta de manejo de residuos químicos líquidos en los laboratorios de análisis de alimentos del Instituto Nacional de Pesca. Mediante charlas se capacitó a los técnicos sobre residuos peligrosos y su normativa. Se realizó la correspondiente evaluación inicial de los laboratorios sobre la gestión de residuos que incluyó: generación, almacenamiento, transporte y disposición final, en los laboratorios de la institución empleando para el efecto encuestas, lista de chequeo, contraste con la normativa ambiental vigente, revisión de registros e inspecciones in situ. Con la evaluación obtenida se estableció un diagnóstico, cuyos resultados permitieron identificar los problemas, previo al planteamiento de la propuesta. El sistema de manejo de los desechos químicos líquidos descrito en este documento incluye: Procedimiento de manejo, cumplimiento legal, formación del equipo de manejo de residuos, técnicas de manejo de residuos, indicadores, requisitos para la contratación de gestores ambientales para el transporte y disposición final de residuos. Esta tesis puede servir de base para elaborar el Plan de Manejo de Residuos de la Institución, en cumplimiento y consciente de la necesidad de respetar las normativas ambientales vigentes en materia de gestión de residuos, y sobre manera los considerados peligrosos.

SALESIAN POLYTECHNIC UNIVERSITY

POSTGRADUATE UNIT IN GUAYAQUIL

**"Proposal for Management of liquid Chemical Waste Generated in the
Laboratories for Food Analysis of the National Fisheries Institute"**

Author: Blgo. Ulbio Paredes Nieto, ulpani@yahoo.com

Director: MSc. Ruben Castro, rcastro@inp.gob.ec

Master in Integrated Quality, Environment and Safety
2012

Research in the area of Waste Management

Keywords: Hazardous Waste, Ministerial Agreement 026, Unified Text of the
Environmental Law Secondary , NTE INEN 2266, NTE INEN 2288.

Summary.

This paper presents a proposal for liquid chemical waste management in laboratories for food analysis of the National Fisheries Institute. Technicians were trained on hazardous waste and its regulations through lectures. Initial assessment of the laboratories on waste management was performed, this included: generation, storage, transportation and final disposal, in the laboratories of the institution using to the effect surveys, checklists, contrast with current environmental regulations, records reviewing and in situ inspections. With evaluation obtained a diagnosis was established, the results helped to identify the problems, before the approach of the proposal. The management system of liquid chemical wastes described in this document includes: process management, legal compliance, formation of the waste management team, waste management techniques, indicators, requirements for environmental managers hiring for transportation and final disposal waste. This thesis could be the basis for developing the Waste Management Plan of the institution, pursuant to and aware of the need to comply with current environmental regulations on waste management, and particularly those considered dangerous.

INTRODUCCIÓN.

i. Presentación.

Durante cincuenta años el Instituto Nacional de Pesca ha servido al sector pesquero y a la comunidad en general, adaptándose a los cambios que se han dado en el tiempo, resultado del desarrollo tecnológico y requerimientos propios de la seguridad alimentaria, sin dejar de cumplir con sus objetivos iniciales de recomendar medidas de ordenamiento orientadas a la toma de decisiones que conlleven a la sustentabilidad de los recursos pesqueros de nuestro país y el bienestar del Ecuador¹

Esta Institución como ente gubernamental es el encargado de realizar investigación y evaluación científica-técnica de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas para un manejo sustentable, así como también garantizar la calidad e inocuidad de los productos exportables en todas sus fases de producción, por lo tanto cuenta con diferentes laboratorios en los Procesos de Investigación de Recursos Bioacuáticos y su Ambiente (IRBA) y de Aseguramiento de la Calidad Pesquera Acuícola y Ambiental (Anexo # 1).

Ofrece una gama de servicios de ensayos analíticos y asesoramiento al sector pesquero acuícola del país, empleando tecnología de última generación, a cargo de un equipo multidisciplinario de profesionales altamente calificados, lo cual garantiza resultados confiables y reproducibles, que permiten la libre exportación de productos pesqueros y acuícolas a los diferentes mercados compradores, tales como:

- Química y Microbiología de Alimentos

1.- Química de Alimentos

¹ Libro de oro 50 años Instituto Nacional de Pesca

2.- Análisis de Alimentos

3.- Metales pesados

4.- Microbiología de Alimentos

5.- HPLC

- Plancton e Ictioplancton

- Ensayos de Productos de uso Acuícola.

- Química de agua y Sedimentos.

- Biología.

- Investigación de Recursos Bioacuáticos y su Ambiente (IRBA).

a) Elaboración y Ejecución de Proyectos.

b) Evaluación de Proyectos de los Recursos Bioacuáticos y de su Ambiente.

Actualmente cuentan con la acreditación vigente (Certificado de Acreditación N°: OAE LE C 07-004) ante ORGANISMO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO-OAE, de su Laboratorio de Análisis Químico y Microbiológico, para ensayos físico-químicos en alimentos. Además con el certificado de Acreditación OAE LE C 07-008, de su Laboratorio de Ensayos de Productos de Uso Acuícola, para ensayos microbiológicos en productos de uso acuícola.

El Instituto Nacional de Pesca está encaminado a la optimización de sus procesos en sus laboratorios, por esto es prioridad la regularización y acreditación ante las autoridades competentes. En materia de ambiente y específicamente en manejo de residuos falta por hacer, esta es razón para presentar esta propuesta, de manejo de residuos químicos líquidos en los laboratorios de alimentos, para contribuir al desarrollo de esta Institución que le hace mucho bien a nuestro país.

ii. Antecedentes.

Fundado el 5 de diciembre de 1960, el Instituto Nacional de Pesca (INP), con personería jurídica, recursos propios y patrimonio. Adscrito al Ministerio de Agricultura Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) y domiciliado en la ciudad de Guayaquil. Por sugerencia de FAO (Food and Agriculture Organization), pasó a ser organismo especializado, dedicado a la investigación biológica, tecnológica y económica, tendientes a la ordenación y desarrollo de las pesquerías.²

Esta Institución es reconocida, en la investigación científica-técnica aplicada al uso sustentable de los recursos hidrobiológicos de la región del Pacífico Sudeste, en la prestación de servicios y como ente de referencia nacional e internacional en las acreditaciones y certificaciones del sector pesquero y acuícola.

Actualmente el INP ofrece servicios y asesoramiento al sector pesquero-acuícola, a través de la investigación y evaluación científica-técnica de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas para su manejo sustentable, y para el aseguramiento de la calidad e inocuidad de los productos pesqueros y acuícolas en todas sus fases de producción, que le corresponden, en su condición de Autoridad Competente³.

Las investigaciones científicas y tecnológicas realizadas a los recursos bioacuáticos, están basadas en el conocimiento del ambiente y de los organismos que lo habitan con la finalidad de evaluar su potencial, diversificar la producción, propender al desarrollo de la actividad pesquera y lograr su óptima racional utilización de los recursos. Además presta asistencia científica - técnica a las actividades relacionadas con la investigación de los recursos bioacuáticos y sus actividades conexas.

Para poder realizar sus actividades el INP cuenta con una infraestructura que incluye laboratorios para alimentos, en donde se realizan una serie de análisis, los que se

² Decreto Ejecutivo No. 1321 del 18 de octubre de 1966

³ www.inp.gob.ec

utilizan reactivos químicos. Estos procedimientos realizados generan residuos químicos líquidos, los que podrían ocasionar efectos en las personas y en el ambiente.

Consciente de la necesidad de cumplir con las normativas ambientales vigentes en materia de gestión de residuos, y sobre manera los considerados peligrosos, planteamos una propuesta de manejo de residuos químicos líquidos en los laboratorios para análisis para alimentos, que en lo posterior podría servir como base, para el Plan de Manejo de Residuos de la Institución.

iii. Planteamiento del problema.

Los laboratorios para análisis de alimentos del Instituto Nacional de Pesca realizan los muestreos oficiales a los productos provenientes de la pesca y acuicultura que nuestro país exporta, además se realizan otros análisis para determinar algunos parámetros de control oficial e interno. Estos laboratorios cuentan con la acreditación por parte del Organismo de Acreditación Ecuatoriana (OAE) gracias a la implementación del Sistema de Gestión de Calidad NTE ISO/EC 17025: 2006.

Por esta razón se hace indispensable cumplir con la normativa nacional ambiental vigente. En materia de manejo de residuos, la legislación ambiental ecuatoriana establece:

- ✓ *Todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad: Llevar en forma obligatoria un registro del origen, cantidades producidas, características y destino de los desechos peligrosos, cualquiera sea ésta, de los cuales realizará una declaración en forma anual ante la autoridad competente.⁴*

⁴ Título V, Libro VI, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Registro Oficial del 31 de marzo del 2003

- ✓ *Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos.*⁵

Esta institución posee laboratorios de análisis de alimentos, química de alimentos, metales pesados, cromatografía, microbiología y ensayos de productos acuícolas (Anexo 1); Todos ellos realizan diferentes análisis, en consecuencia, estos procesos generan de una u otra manera algún tipo de residuo químico.

El manejo de los residuos químicos en el INP se lo ha dejado en segundo plano y muy poco se ha trabajado en este campo. El presente trabajo plantea una propuesta que contenga alternativas para el correcto manejo de los residuos químicos líquidos en los laboratorios para alimentos del Instituto Nacional de Pesca (INP), para cumplir con los lineamientos legales ambientales y orientados al hábito de protección del medio ambiente y de la salud.

iv. Justificación.

Al tratarse de residuos químicos se exige el cumplimiento de especiales medidas de prevención por presentar riesgos para la salud y al ambiente. Motivo por el que se debemos prestar especial atención a la hora de manipularlos, identificarlos y envasarlos para su posterior eliminación. Cualquier error al realizar esos pasos puede constituir un riesgo adicional. La peligrosidad de un residuo se potencia o se reduce de acuerdo con su manejo. Así, estos residuos deben permanecer en los laboratorios, preferentemente en el suelo, en casos determinados, sobre recipientes apropiados (cubetas, bandejas, etc.) para la recogida de posibles derrames, en lugares que no sean de paso para evitar tropiezos, y alejados de cualquier fuente de calor.

⁵ Suplemento del Registro Oficial N° 334 del 12 de mayo del 2008: Acuerdo N° 026: Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.

El Instituto Nacional de Pesca genera alrededor de 146 litros de residuos químicos líquidos por mes en los diferentes laboratorios para alimentos y carece de un plan de manejo de residuos para ello.

El presente trabajo pretende poner en consideración una alternativa para el manejo de residuos químicos líquidos en los laboratorios para alimentos del INP, para que posteriormente este trabajo, sirva para elaborar el plan de manejo de residuos de los laboratorios del Instituto Nacional de Pesca, basados en la normativa del Ministerio del Ambiente, autoridad competente en el manejo de residuos.

v. Objetivos

Objetivo general.

Realizar una propuesta de manejo de los residuos químicos líquidos, generados en los laboratorios de análisis para alimentos del Instituto Nacional de Pesca (INP), aplicando las normas nacionales ambientales vigentes.

Objetivos específicos.

- Impartir inducción referente a manejo de residuos químicos, al personal técnico que labora en los laboratorios de análisis de alimentos del INP.
- Evaluar en base a registros, durante el último año, de manera cualitativa y cuantitativa los insumos que se utilizan y residuos químicos que se generan durante el desarrollo del análisis de alimentos.
- Determinar los procesos operativos que permitan el correcto manejo de los residuos químicos.

- Proponer el manejo, conforme a la legislación ambiental ecuatoriana, para la disposición de los residuos químicos de los laboratorios de análisis de alimentos.

vi. Marco metodológico

La metodología que se empleo fue documental de información primaria y secundaria, sirvió también como complemento la investigación in situ.

En los laboratorios para análisis de alimentos se revisaron cada uno de los procesos para determinar en donde se obtenían residuos químicos líquidos resultantes de algún procedimiento efectuado.

El trabajo en los laboratorios se realizó de la siguiente manera:

- Se estableció un cronograma de visitas y actividades coordinando con los responsables de los procesos, para no interrumpir el normal desenvolvimiento de sus actividades. (Anexo 2)
- Recabamos la información de los procesos de acuerdo al cronograma de visitas previamente establecido.
- Recibimos una inducción en el manejo de residuos peligrosos y su normativa. Esta fue impartida por funcionarios del Ministerio del Ambiente, autoridad competente en el tema.
- Realizamos encuestas para saber que se estaba haciendo en el tema de manejo de residuos químicos líquidos. Estas encuestas fueron ponderadas de tal manera de poder cuantificar sus resultados (Anexo3).
- Determinamos las entradas insumos químicos y las salidas de los residuos en cada uno de los análisis realizados. (Anexo 4).

- Identificamos el área de influencia de los residuos generados.
- Cuantificamos la información de los residuos químicos líquidos generados que obtuvimos en cada uno de los laboratorios.
- Realizamos un comparativo con la legislación ambiental vigente (Anexo 7).

Finalmente, elaboramos nuestra propuesta para manejo de los residuos químicos líquidos, generados en los laboratorios de análisis de alimentos del Instituto Nacional de Pesca.

vii. Marco Legal.

La presente propuesta está basada en las reglamentaciones que controlan las fases de gestión y mecanismos de prevención y control de los desechos peligrosos, siguiendo los lineamientos legales y normas técnicas previstos en las leyes de gestión ambiental, prevención y control de la contaminación ambiental y el convenio de Basilea. Las normativas las describimos a continuación:

- Constitución Política de la República del Ecuador.
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental: R. O. N°. 97 Mayo 31 1976
- Ley de Gestión Ambiental: R. O. 245 – 30 de julio de 1999.
- Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente: R.O. 725- 16 de Diciembre del 2002.

- Suplemento del Registro Oficial N° 334 del 12 de mayo del 2008: Acuerdo N° 026: Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.
- Listados Nacionales de Productos Químicos prohibidos, peligrosos: R. O. 725 - 16 Diciembre 2002 Legislación Ambiental Secundaria. Libro VI. Anexo 7.
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266:2000.- Transporte, almacenamiento y Manejo de Productos químicos Peligrosos. Requisitos.
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2288:2000.- Productos Químicos Peligrosos. Requisitos. Etiquetado de precaución. Requisitos.

viii. Hipótesis

Un buen manejo de residuos químicos, protege la salud humana, conserva el ambiente y cumple las normativas ambientales vigentes.

ix. Variables.

Variable dependiente:

- Manejo de los residuos químicos líquidos.

Variable independiente:

- Diagnóstico inicial de los laboratorios del Instituto Nacional de Pesca.
- Encuesta de gestión de manejo de residuos químicos líquidos.

- Lista de chequeo del cumplimiento legal.

Variable interviniente:

- Clientes
- Personal operativo del Instituto Nacional de Pesca.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Estructura Organizacional de los laboratorios del Instituto Nacional de Pesca.

Esta institución tiene como misión investigar y evaluar de forma científico - técnica los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas para su manejo sustentable, brindando servicios y asesoramiento al sector pesquero y acuícola del país, y garantizando la calidad e inocuidad de los productos de la pesca y acuicultura, a través de un sistema de control de la cadena productiva. Su visión es ser una Institución líder en la investigación científico técnica aplicada al uso sustentable de los recursos hidrobiológicos de la Región Pacifico Sudeste y en la prestación de servicios, como este de referencia nacional e internacional en acreditaciones y certificaciones del sector pesquero – acuícola.

Los objetivos determinados en el Instituto son: Realizar investigación científica y tecnológica de los recursos bioacuáticos y de la actividad pesquera y acuícola en todas sus fases, basada en el conocimiento del ambiente y de los organismos que lo habitan, con la finalidad de evaluar su potencial, diversificar la producción y propender al uso sustentable, cuyas investigaciones se efectúan en aguas continentales, mar territorial, zona económica exclusiva y aguas internacionales. Realizar control sanitario de la cadena productiva pesquera y acuícola con la finalidad de ofrecer las garantías oficiales como autoridad competente a través de la certificación sanitaria; Y asesorar a los sectores público y privado en materia pesquera y acuícola.⁶

⁶ Libro de Oro 50 años Instituto Nacional de Pesca. 2010

La estructura organizacional de los laboratorios del INP es detallada en el organigrama correspondiente (Anexo 1).

Los laboratorios de esta Institución ponen a disposición del país una gran variedad de análisis utilizando tecnología de última generación, para ello cuenta con un equipo de profesionales calificados, los que garantizan la confiabilidad de resultados. Gracias a este trabajo que se realiza, es autoridad competente en productos pesqueros y acuícolas.

A continuación realizamos una descripción de cada uno de estos laboratorios.

1.2. Perfil y Descripción de Puestos

1.2.1. Laboratorio de Química de Alimentos.

El laboratorio de análisis de química de alimentos se encarga de realizar análisis de histamina 1 utilizando el método A.O.A.C. y el método confirmatorio de H.P.L.C. en productos pesqueros de exportación como: materias primas, enlatados, lomo pre cocido congelado, crustáceos, y diversos productos procesados como aceite de pescado, alimento balanceado para camarón y pescado, con el fin de expedir las certificaciones que demuestren la calidad de los productos alimenticios provenientes de la pesca y la acuicultura

1.2.2. Laboratorio de Microbiología de Alimentos.

El laboratorio de microbiología del INP realiza los análisis microbiológicos como *Vibrio cholerae*, *Salmonella*, *Listeria monocitogenes*, *Echericha coli*, *Aerobios totales*, *coliformes* fecales y totales, entre otros, de los productos provenientes de la pesca y la acuicultura sobre cuyos resultados se emiten los certificados de calidad.

1.2.3. Laboratorio de Metales Pesados.

Los análisis de metales pesados, mercurio, cadmio, plomo son realizados por este laboratorio, en los productos pesqueros de exportación como camarón y pescado en sus diversas presentaciones, enlatados, crustáceos, y moluscos para con el fin de expedir las certificaciones que demuestren la calidad de los productos alimenticios provenientes de la pesca y la acuicultura.

1.2.4. Laboratorio de Análisis de Residuos de Antibióticos (Cromatografía).

Este laboratorio realiza los análisis para determinar la presencia de residuos de antibióticos, (cloranfenicol y nitrofuranos) colorantes (verde y leucoverde malaquita), y/o productos médicos veterinarios en los productos acuícolas de exportación en sus diversas presentaciones el fin de expedir las certificaciones que demuestren la calidad de los productos alimenticios provenientes de la pesca y la acuicultura.

1.2.5. Laboratorio de Ensayos de productos de uso Acuícola (EPA).

El laboratorio de ensayos de productos de uso acuícola está encargado de desarrollar, Implementar y realizar los análisis de Biología molecular y bioensayos para emitir el Registro Sanitario Unificado de Productos de Uso Acuícola.

1.2.6. Gestión de Calidad de los Laboratorios.

La función principal es mantener las condiciones óptimas de operatividad y la eficiencia en los procesos analíticos, en cada Laboratorio, cumpliendo con la Norma ISO 17025 implementada y acreditada por el Organismo de Acreditación Ecuatoriana (OAE) Autoridad competente en el tema.

1.3. Designación de Responsabilidades y Formación del Equipo de Trabajo.

Para la formación del equipo de trabajo se cuenta con la colaboración y total apertura de la dirección general del Instituto Nacional de Pesca y todo el personal técnico-científico, que labora en cada uno de los laboratorios.

Sin embargo las personas que van a estar directamente en la parte operativa de esta propuesta son: Q.F. Rey Cambisaca, es el técnico responsable ante el CONSEP para el manejo de químicos, Blgo. Ulbio Paredes Nieto aspirante al título de Magister con la presente tesis y la supervisión de Msc. Rubén Castro técnico de amplia experiencia en el manejo de químicos.

1.4. Inducción al Personal.

Mediante una colaboración especial de parte del Ministerio de Ambiente se realizó la inducción a todo el personal técnico de los laboratorios sobre, Manejo de Residuos Peligrosos y su Normativa. Esta inducción fue dictada por la M.Sc. Isabel Guerra, especialista en el manejo de residuos y delegada por el Ecuador ante la comunidad internacional en el tema.

Los técnicos de los laboratorios actualizaron los conocimientos sobre manejo de residuos, y se realizó la inducción, cumpliendo con el cronograma establecido.

1.5. Clasificación de Desechos

1.5.1. Desechos No Peligrosos.

La denominación simple para desechos no peligrosos es ‘cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas originadas por personas naturales

o jurídicas, públicas o privadas que pueden ser sólidos o semisólidos⁷. Estos residuos no peligrosos se clasifican en:

1.5.1.1. Biodegradables. Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para el reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

1.5.1.2. Reciclables. Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizado en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran, algunos papeles, plásticos, chatarra, vidrios, telas, radiografías, partes de equipos obsoletos en desuso entre otros.

1.5.1.3. Inertes. Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere grandes periodos de tiempo. Entre ellos se encuentran algunos tipos de papel como el papel carbón y ciertos plásticos.

1.5.1.4. Ordinarios o Comunes. Son los generados por el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera auditorios, etc.

1.5.2. Desechos Peligrosos.

Los desechos peligrosos son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos, resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contenga algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas o tóxicas que representen un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las

⁷ Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, libro VI. Anexo 6

disposiciones legales vigentes; estos materiales se clasifican de acuerdo al peligro en las siguientes clases⁸:

Clase 1 Explosivos

División 1.1 Sustancias y objeto que presentan un riesgo de explosión en masa.

División 1.2 Sustancias y objetos que tiene un riesgo de proyección sin riesgo de explosión en masa.

División 1.3 Sustancias y objetos que tiene un riesgo de incendio y un riesgo menor de explosión o un riesgo menor de proyección, o ambos, pero no un riesgo de explosión en masa.

División 1.4 Sustancias y objetos que no presentan un riesgo apreciable.

División 1.5 Sustancias muy insensibles que tiene un riesgo de explosión en masa.

División 1.6 Objetos sumamente insensibles que no tienen riesgo de explosión en masa.

Clase 2 Gases

División 2.1 Gases inflamables.

División 2.2 Gases no inflamables, no tóxicos.

División 2.3 Gases tóxicos.

Clase 3 Líquidos Inflamables

Clase 4 Sólidos Inflamables. Sustancias que pueden experimentar combustión espontanea, sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

División 4.1 Sólidos inflamables; Sustancias de reacción espontanea y sólidos explosivos insensibilizados.

⁸ Norma técnica ecuatoriana INEN 2266:2000.- Transporte y Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos. Requisitos.

División 4.2 Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea.

División 4.3 Sustancias que en contacto con agua desprenden gases inflamables.

Clase 5 Sustancias Comburentes y Peróxidos Orgánicos.

División 5.1 Sustancias comburentes.

División 5.2 Peróxidos orgánicos.

Clase 6 Sustancias Tóxicas e Infecciosas.

División 6.1 Sustancias tóxicas.

División 6.2 Sustancias infecciosas.

Clase 7 Material Radioactivo.

Clase 8 Sustancias Corrosivas

Clase 9 Sustancias y Objetos Peligrosos Varios.

1.5.3. Desechos Especiales.

Son todos aquellos productos y residuos farmacéuticos o químicos, material radioactivo y líquidos inflamables. Así como cualquier otro catalogado como peligroso no comprendido entre los grupos anteriores. El manejo de estos desechos se hará por separado y se regirá por lo establecido en el reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias peligrosas, químicos peligrosos, desechos peligrosos y especiales⁹.

Las claves de las sustancias químicas peligrosas se determinan de acuerdo a las características CRTIB (corrosivo, reactivo, tóxico, inflamable y biológico)¹⁰ del desecho

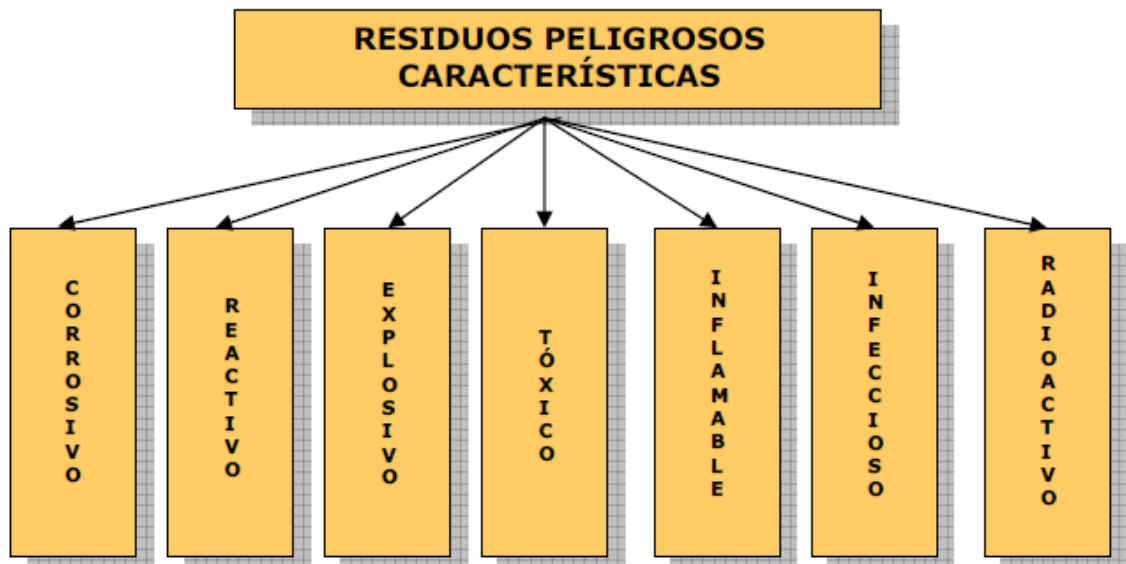
⁹ Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. Libro VI. Título V. 31 de Agosto 2011

¹⁰ Norma técnica ecuatoriana INEN 2266:2000.- Transporte y Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos. Requisitos.

de acuerdo a lo indicado en el listado Nacional de desechos o de acuerdo al análisis realizado por un laboratorio acreditado.

Con fines didácticos facilitando la comprensión de forma grafica, la Universidad de Medellín en el 2007, propuso una clasificación de residuos de acuerdo a su peligrosidad.

Figura 1: Características de Residuos Peligrosos



Fuente: Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Universidad de Medellín, Colombia. 2007

1.5.4. Glosario de Términos.

Conforme al reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por desechos peligrosos, publicado en el registro oficial 725 del 16 diciembre del 2002 y el Texto Unificado de Legislación Ambiental secundaria en el libro VI, título V se estableció el glosario de términos de acuerdo a los resultados de esta propuesta.

Almacenamiento: Acción de guardar temporalmente desechos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entrega al servicio de recolección, o se disponen de ellos.

Confinamiento Controlado o Relleno de Seguridad: Obra de ingeniería para la disposición final de desechos peligrosos que garanticen su aislamiento definitivo y seguro.

Convenio de Basilea: Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, suscrito el 22.03.89,

CRTIB: Características del desecho CRTIB; corrosivo, reactivo, tóxico, inflamable y biológico.

Desechos: Son las sustancias (sólidas, líquidas, gaseosas o pastosas) u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional vigente.

Desechos Peligrosos: Son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

Disposición Final: Es la acción de depósito permanente de los desechos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños a la salud y al ambiente.

Eliminación: se entiende cualquiera de las operaciones especificadas por la Autoridad Competente con el fin de disponer de manera definitiva los desechos peligrosos.

Envasado: Acción de introducir un desecho peligroso en un recipiente, para evitar su dispersión o propagación, así como facilitar su manejo.

Eliminador: Toda persona natural o jurídica persona a la que se expidan desechos peligrosos u otros desechos y que ejecute la eliminación de tales desechos.

Etiqueta: Es toda expresión escrita o grafica impresa o grabada directamente sobre el envase y embalaje de un producto de presentación comercial que lo identifica

Etiquetado: Acción de etiquetar con la información impresa en la etiqueta.

Generador: se entiende toda persona natural o jurídica, cuya actividad produzca desechos peligrosos u otros desechos, si esa persona es desconocida, será aquella persona que éste en posesión de esos desechos y/o los controle.

Generación: Cantidad de desechos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.

INP: Instituto Nacional de Pesca.

LGA: Ley de Gestión Ambiental

Líquidos libres: Son líquidos que se separan fácilmente de la porción sólida del desecho.

LPCCA: Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Lugar o instalación aprobada: Se entiende un lugar o una instalación destinado a la eliminación de desechos peligrosos o de otros desechos, que haya recibido una autorización o una licencia de funcionamiento para tal efecto de la Autoridad Ambiental competente.

Manejo: Se entiende por manejo las operaciones de recolección, envasado, etiquetado, almacenamiento, re uso Y/o reciclaje, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos, incluida la vigilancia de los lugares de disposición final.

Manifiesto: Documento Oficial, por el que la autoridad ambiental competente y el generador mantienen un estricto control sobre el transporte y destino de los desechos peligrosos producidos dentro del territorio nacional.

Manejo ambientalmente racional: se entiende la adopción de todas las medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejen de manera que queden protegidos el medio ambiente y la salud humana contra los efectos nocivos que pueden derivarse de tales desechos.

Personas: En todos los casos se refiere a personas naturales o jurídicas.

Reciclaje: Proceso de utilización de un material recuperado en el ciclo de producción en el que ha sido generado.

Recolección: Acción de transferir los desechos al equipo destinado a transportarlo a las instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reciclaje, o a los sitios de disposición final.

Regeneración: Tratamiento a que es sometido un producto usado o desgastado a efectos de devolverle las cualidades originales que permitan su reutilización.

Re uso: Proceso de utilización de un material recuperado en otro ciclo de producción distinto al que le dio origen o como bien de consumo.

Transporte: Cualquier movimiento de desechos a través de cualquier medio de transportación efectuado conforme a lo dispuesto en este reglamento

Tratamiento: Acción de transformar los desechos por medio de la cual se cambian sus características.

CAPÍTULO II

INVESTIGACIÓN

Esta investigación se basó en información obtenida de forma primaria (recogida a través de un contacto inmediato con su objeto de análisis) y secundaria (recogida de investigaciones ya realizadas por otros con propósitos diferentes). Revisión de registros, listas de chequeo y en la elaboración de encuestas interpretando la información, a fin de determinar la situación inicial de la Organización, referente al manejo de residuos químicos líquidos en los laboratorios, para en lo posterior, presentar la propuesta.

Previo a realizar el trabajo se llevó a cabo una capacitación en Manejo de Químicos Peligrosos y su Normativa, gracias a la colaboración de la M.Sc. Isabel Guerra, representante del Ministerio del Ambiente, ente gubernamental y autoridad competente en el tema.

Imagen 1y 2. Capacitación en Desechos Peligrosos y su Normativa. Colaboración del Ministerio del Ambiente.



Fuente: Instituto Nacional de Pesca, mayo/2011

La estructura de esta investigación comprende; Evaluación, diagnóstico, conclusiones, recomendaciones previas a plantear esta propuesta.

2.1. Evaluación.

De gran importancia pensamos que sería evaluar las condiciones iniciales de los laboratorios para alimentos del Instituto Nacional de Pesca, en materia de residuos químicos, para establecer un diagnóstico previo a la elaboración de la propuesta.

Esta evaluación nos daba una pauta, muy importante, de las condiciones iniciales en las que se encontraba la Institución, en materia de nuestro estudio.

Para establecer un orden dentro de nuestras actividades, realizamos una planificación programada en base a un cronograma de visitas y trabajo establecido, de manera de no interrumpir las labores diarias de los laboratorios y poder realizar nuestro trabajo de forma ordenada (Anexo2)

2.1.1. Insumos Utilizados en los Laboratorios.

Para tener una idea clara del origen los residuos generados, se cuantificó los reactivos utilizados en los diferentes laboratorios, se revisó los registros del último año en la bodega central del Instituto y se consideró el inventario más actualizado (Anexo 6).

El listado de reactivos empleados en los laboratorios incluye reactivos peligrosos, de uso restringido y controlados por el Ministerio de Ambiente, por lo tanto deben cumplir con la normativa nacional que regula este tipo de sustancias. Estos reactivos tienen un número de catastro (N° CAS) que es una identificación única para químicos especificada dentro de la normativa nacional vigente.¹¹

¹¹ Listados Nacionales de Productos Químicos Prohibidos Peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. Libro VI. Anexo 7

2.1.2. Encuesta.

Para obtener información necesaria para la evaluación del manejo de residuos en los laboratorios, se empleó encuestas dirigidas a los responsables de los laboratorios.

Las preguntas para la encuesta fueron formuladas, en base al Texto Unificado de Legislación Secundaria en su Libro VI Capítulo III, legislación vigente.

Esta encuesta fue ponderada, con una calificación puntual de 0 a 4 puntos.

0 → No satisfactorio.

1 → Regular.

2 → Bueno.

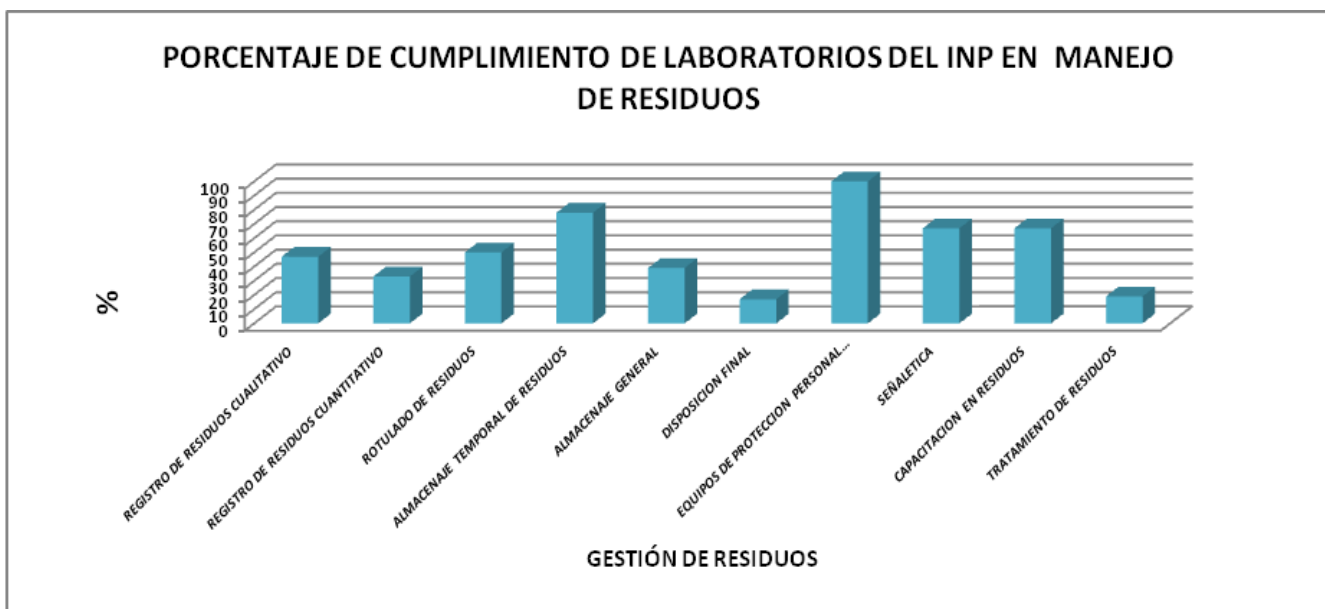
3 → Muy bueno.

4 → Satisfactorio.

La puntuación a los cuestionamientos fue con el fin de poder cuantificar los datos y obtener una idea más clara de la forma en la que se estaban manejando los residuos químicos líquidos en el INP (Anexo 3.1).

Los resultados de las encuestas se analizaron en forma gráfica para facilitar la comprensión. (Gráfico 1)

Gráfico 1. Porcentaje de Cumplimiento de los Laboratorios del INP en Manejo de Residuos.



Fuente: El autor.

La temática a tratar en la encuesta realizada al personal técnico fue correspondiente a gestión de residuos, y comprendió de los siguientes ítems:

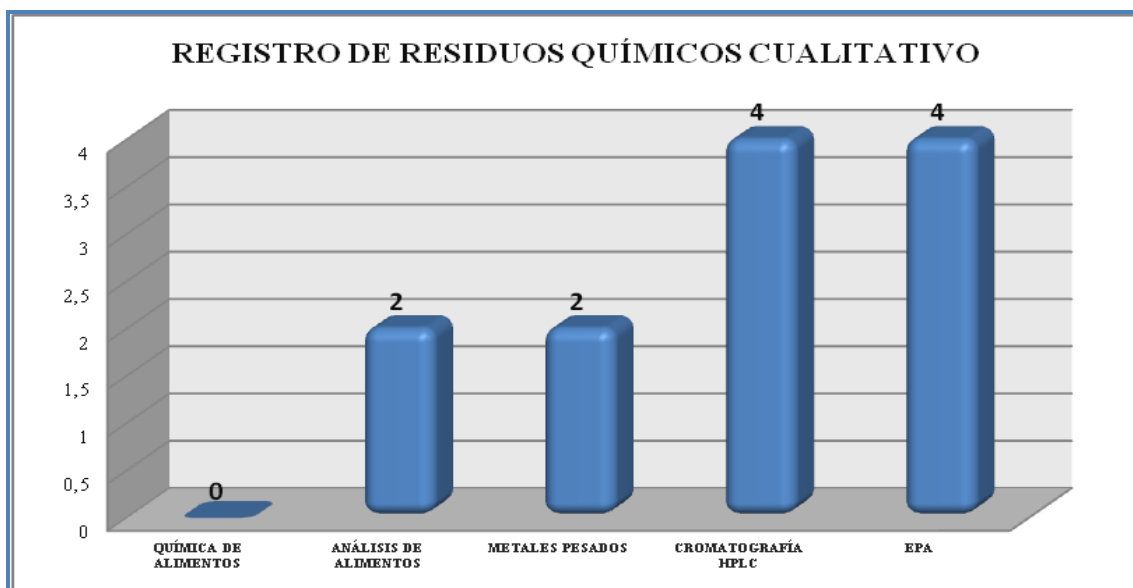
- A. Registros cualitativos de residuos (Gráfico 2)
- B. Registros cuantitativos de residuos (Gráfico 3)
- C. Rotulado de residuos (Gráfico 4).
- D. Almacenaje temporal de residuos (Gráfico 5)
- E. Almacenaje general de residuos(Gráfico 6)
- F. Disposición final de residuos (Gráfico 7)
- G. Equipos de protección personal (Gráfico 8)
- H. Señalética (Gráfico 9)
- I. Capacitación en el manejo de residuos (Gráfico 10).
- J. Tratamiento de residuos (Gráfico 11).

K. Requerimientos del personal (Gráfico 12)

2.1.2.1. Registros Cualitativos de Residuos.

Llamamos registros cualitativos, a los registros que refieren al tipo de residuos que se generan si especificar las cantidades o proporciones.

Gráfico 2. Registro cualitativo de residuos químicos en los laboratorios.



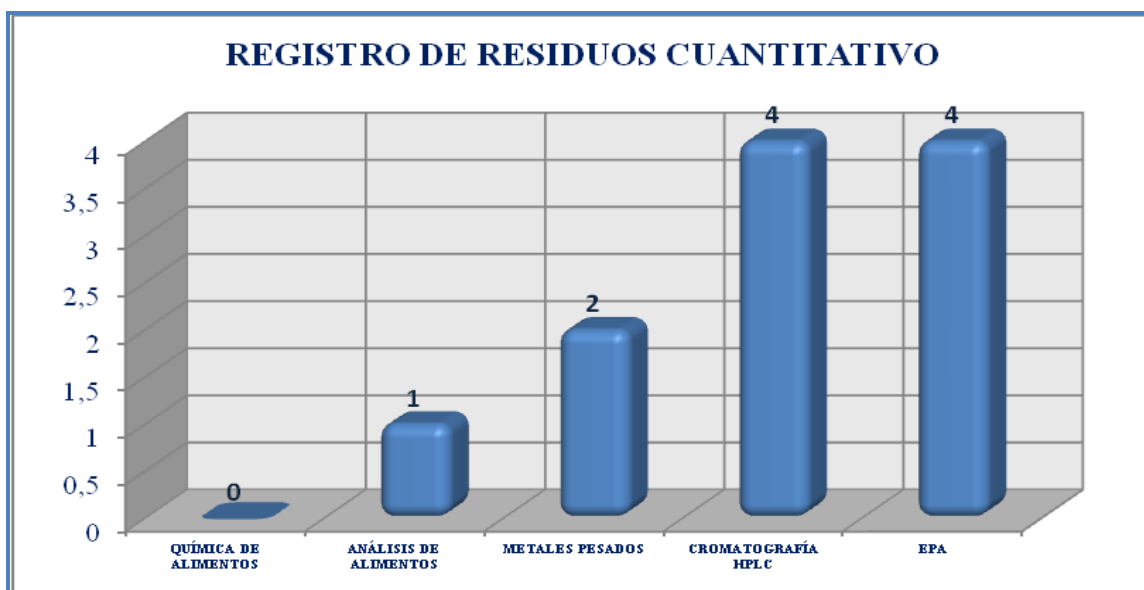
FUENTE: El autor.

En esta gestión evidenciada en el gráfico 2 indica, que el laboratorio de química de alimentos no lleva registros (no satisfactorio), metales pesados y análisis de alimentos sus registros son llevados de forma parcial (bueno). En el caso de Cromatografía y EPA llevan registros de forma satisfactoria.

2.1.2.2. Registros Cuantitativos de Residuos.

Los registros cuantitativos de residuos son los que especifican cantidades, proporciones, porcentajes o algún tipo de medición, referente a los residuos generados.

Gráfico 3. Registro cuantitativo de residuos químicos en los laboratorios.



FUENTE: El autor.

El gráfico 3 muestra los registros son muy parecidos a los anteriores, química de alimentos no lleva registros (no satisfactorio), metales pesados lo hace muy poco (regular), análisis de alimentos similar que los otros registros (bueno) y cromatografía y EPA mantienen sus registros en orden.

2.1.2.3. Rotulado de Residuos.

El rotulado de residuos es la identificación clara, correcta y específica de los envases que contienen los residuos generados.

Gráfico 4. Rotulado de residuos químicos en los laboratorios.



FUENTE: El autor.

En los laboratorios de la Institución conforme esta en el gráfico, el laboratorio de química de alimentos realiza poco rotulado (Bueno), en análisis de alimentos no se rotula (no satisfactorio), metales pesados y EPA identifica la mayor parte de sus residuos (muy bueno) y cromatografía realiza rotulado en todos sus residuos líquidos.

Además del gráfico que corresponde a los datos obtenidos en nuestra encuesta, se muestra como evidencia el rotulado en el laboratorio de cromatografía, ellos usan los envases vacíos de los reactivos ya utilizados.

Imagen 3. Rotulado de Residuos en el Laboratorio de Cromatografía.



Fuente: INP

2.1.2.4. Almacenaje Temporal de Residuos.

En los laboratorios, generalmente existe un sitio donde se acumula de forma momentánea los residuos mientras se completa un volumen determinado (botella, caneca, o galón), a este espacio se lo conoce como almacenaje temporal.

El resultado de la encuesta en este tema fue representado en el gráfico 5; Química de alimentos realiza poco almacenaje (bueno), análisis de alimentos no almacena residuos (no satisfactorio) y metales pesados, cromatografía y EPA (satisfactorio) tienen almacenaje temporal.

Gráfico 5. Almacenaje temporal de residuos químicos en los laboratorios.



FUENTE: El autor.

El almacenamiento temporal en los laboratorios está evidenciado en la imagen 4.

Imagen 4. Almacenaje Temporal de Residuos Líquidos

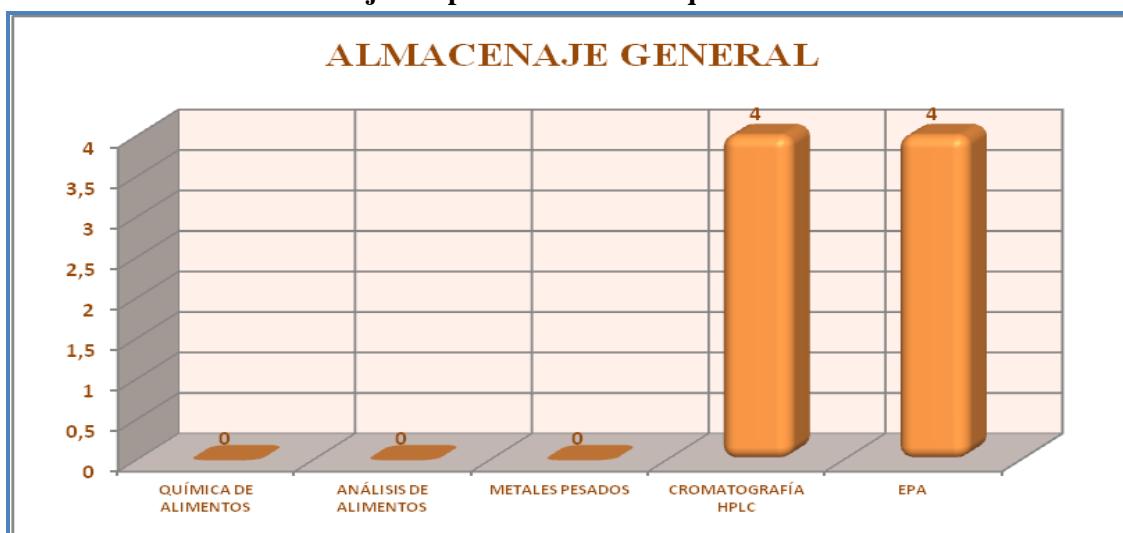


Fuente: INP

2.1.2.5. Almacenaje General de Residuos.

Un sitio destinado al acopio de los residuos generados por todos los laboratorios, almacenaje general, no está habilitado dentro de las instalaciones del INP. Sin embargo existen dos laboratorios, cromatografía y EPA, que han dispuesto un almacenaje general (satisfactorio). Los otros laboratorios no tienen almacenaje general (no satisfactorio). El Gráfico 6 muestra el nivel de cumplimiento.

Gráfico 6. Almacenaje temporal de residuos químicos en los laboratorios.



Fuente: El autor.

2.1.2.6. Disposición Final de los Residuos.

Es la acción de depósito permanente de los desechos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños a la salud y al ambiente.

Gráfico 7. Disposición final de residuos químicos en los laboratorios.



Fuente: El autor.

Solo el laboratorio de EPA realiza una disposición final en sus desechos y el laboratorio de microbiología (satisfactorio), los otros laboratorios no realizan disposición final (no satisfactorio). Se visualiza de forma clara en el gráfico 7.

2.1.2.7. Equipos de Protección Personal (EPP).

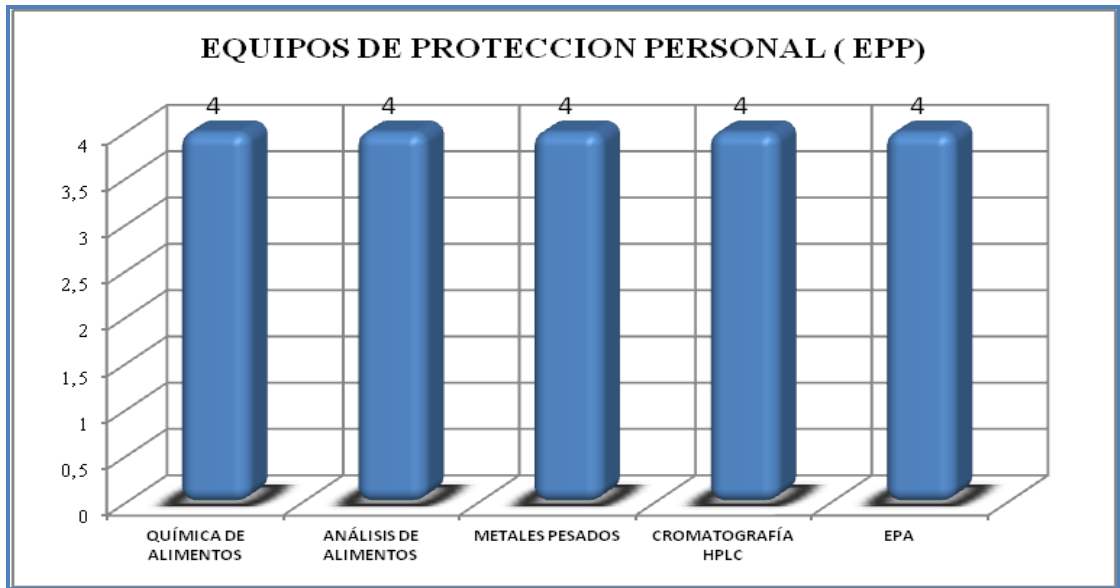
Lo referente a EPP los laboratorios están bien equipados, todas las áreas de los laboratorios tienen calificación satisfactoria en la encuesta. Para evidenciarlo se muestran las imágenes 5 y 6, además el gráfico 8 lo demuestra de forma clara.

Imagen 5 y 6. Equipos de Protección Personal en los Laboratorios



Fuente: INP

Gráfico 8. Equipos de protección personal en los laboratorios.



Fuente: El autor.

2.1.2.8. Señalética.

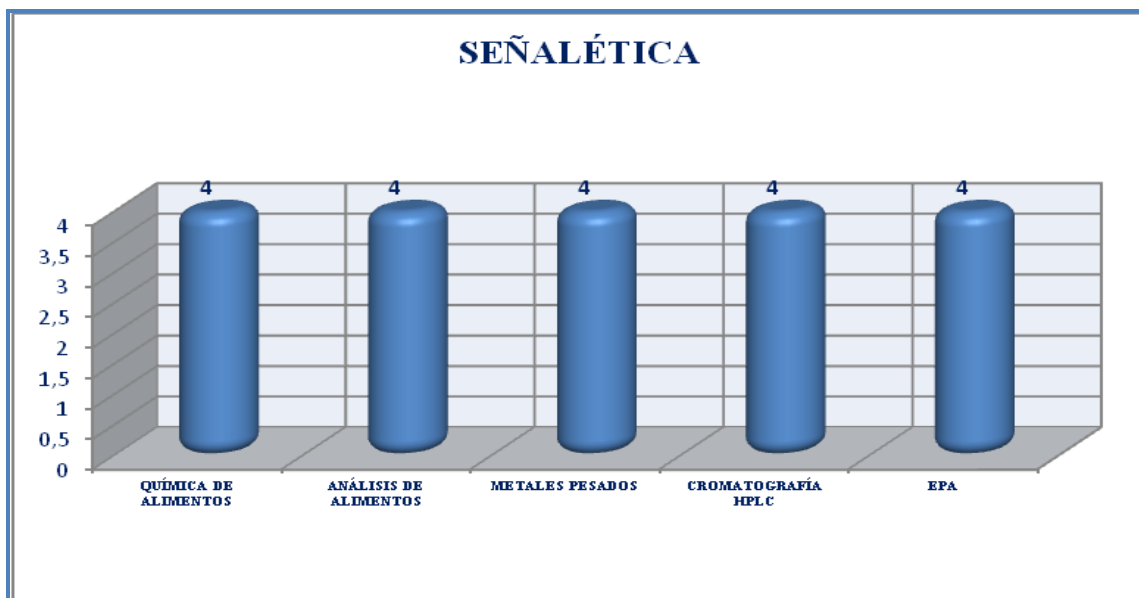
Todas las áreas de los laboratorios están señalizadas, por lo tanto en señalética tuvieron calificación satisfactoria. La imagen 7 y el gráfico 9, muestran estos resultados.

Imagen 7. Señalética en los Laboratorios.



Fuente: INP

Gráfico 9. Señalética en los laboratorios.



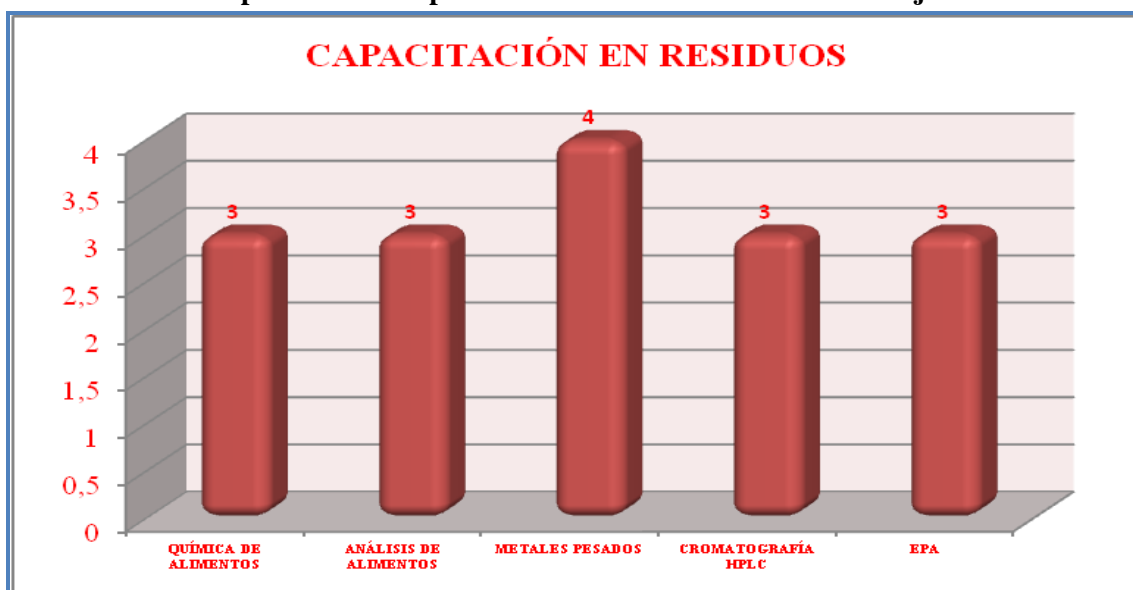
Fuente: El autor.

2.1.2.9. Capacitación en Manejo de Residuos.

El proceso fue iniciado con una capacitación en el tema, gracias a la colaboración del Ministerio de Ambiente, consecuentemente el personal tenía conocimientos en el tema de manejo de residuos.

Todos los laboratorios tienen calificación muy buena, con excepción de metales pesados donde tienen un personal más preparado al respecto y su calificación fue satisfactoria.

Gráfico 10. Capacitación del personal de los laboratorios en manejo de residuos.



Fuente: El autor.

En el gráfico número 10 se visualiza claramente los resultados de capacitación en el manejo de residuos en los laboratorios de la Institución.

2.1.2.10. Tratamiento de Residuos.

En los laboratorios del Instituto Nacional de Pesca no se realiza tratamiento de residuos, excepto el laboratorio de microbiología que realiza un tratamiento de auto clavado a 121°C, durante 15 minutos a 15 libras de presión.

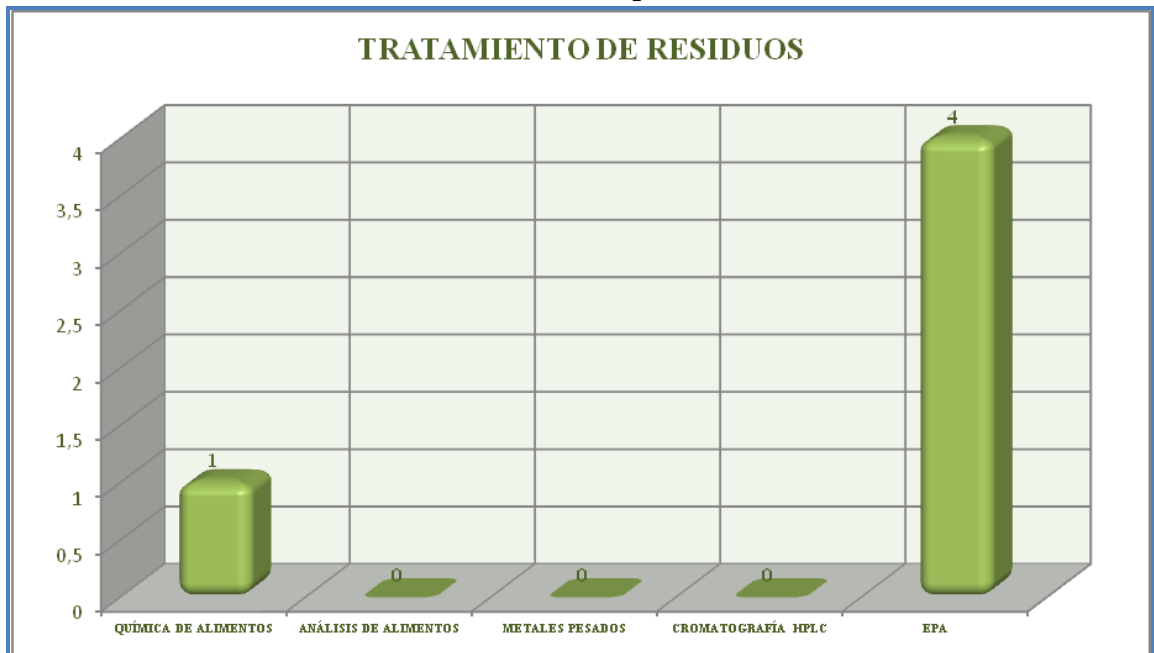
La imagen 8 muestra el tratamiento térmico realizado en microbiología y el gráfico 11 muestra el cumplimiento por los laboratorios.

Imagen 8. Tratamiento Térmico de Residuos.



Fuente: Cortesía QF. David PARRALES

Gráfico 11. Tratamiento de residuos químicos en los laboratorios.



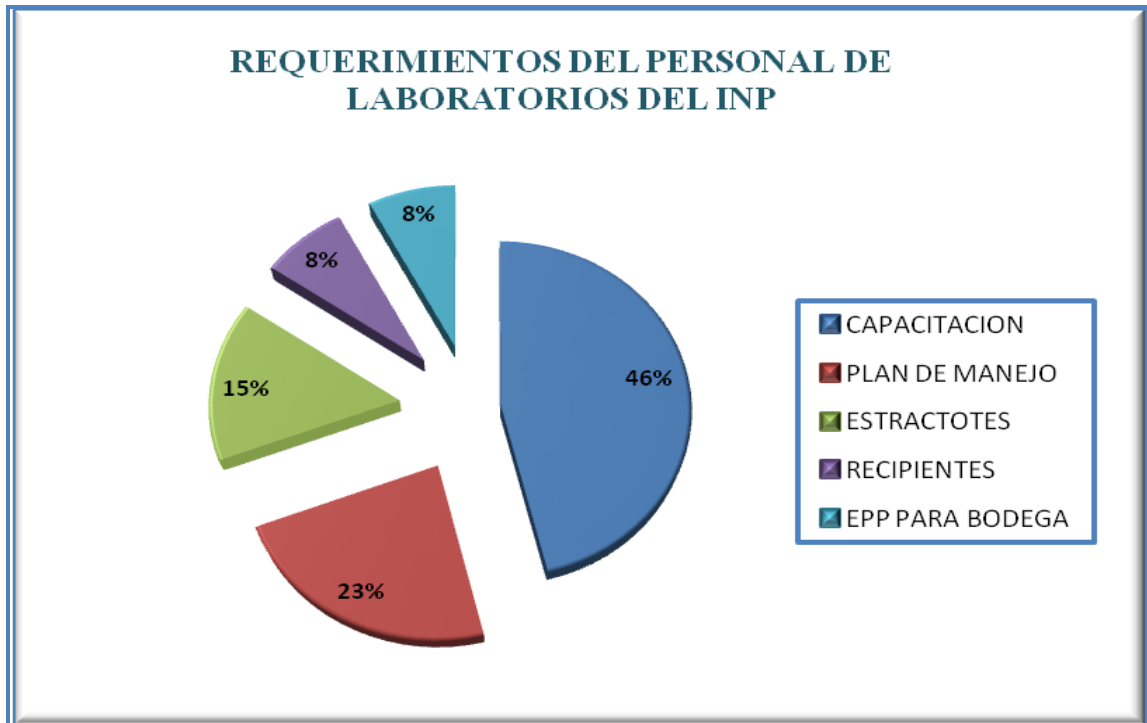
Fuente: El autor.

2.1.2.11. Requerimientos del Personal.

Como última pregunta dentro de esta encuesta se consideró que el personal pronuncie sus necesidades para el buen manejo de residuos.

Los resultados fueron expresados en porcentajes, para su mejor comprensión se los representó en el gráfico 12. El 46% del personal cree que falta capacitación, el 23 % piensa que falta un plan de manejo de residuos, otro grupo que corresponde al 15% necesita extractores de gases, mientras que un 8% requiere recipientes apropiados y finalmente otro 8% pide equipos de protección personal para bodegas.

Gráfico 12. Tratamiento de residuos químicos en los laboratorios.



Fuente: El autor.

2.1.3. Conclusiones de la Encuesta.

Usando esta herramienta de evaluación, se obtuvo una idea inicial de las condiciones en los laboratorios para alimentos de la institución, en manejo de residuos químicos.

Los laboratorios que presentan una gestión de residuos más completa son cromatografía y EPA, el resto de laboratorios tiene una gestión incompleta en el manejo de residuos.

Los ítems de mejor implementados en todos los laboratorios son señalética y equipos de protección personal.

Más de la mitad del personal cree que su necesidad principal es capacitación y un plan de manejo de residuos.

2.1.4 Comparativo con la Legislación.

Además de esta encuesta descrita en los párrafos anteriores, se realizó un comparativo de las condiciones existentes en los laboratorios, versus la normativa ambiental vigente en fases de gestión de desechos peligrosos¹².

Para realizar este comparativo elaboramos una lista de chequeo, que tenía dos opciones, conformidad con una puntuación de uno y no conformidad cuya calificación era cero.

Con esta ponderación se esperó obtener el porcentaje de cumplimiento legal, respecto a la normativa nacional (TULAS julio/11), de los laboratorios del Instituto Nacional Pesca (Anexo 7).

El resumen del chequeo fue el siguiente:

¹² Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. Libro VI. Capítulo III. Sección I página 257

Cuadro 1. Porcentaje de Cumplimiento en cada una de las Fases de la Normativa Nacional.

FASES DEL REQUISITO DE LA NORMA	CUMPLIMIENTO DE NORMA (%)
GENERACIÓN	25%
RECOLECCIÓN	1%
TRASPORTE	NO APLICA
TRATAMIENTO	0%
RECICLAJE	0%
DISPOSICIÓN FINAL	0%
PROHIBICIONES GENERALES	0%
PORCENTAJE DE CUMPLIMINETO DE NORMA	11.50%

Fuente: El autor.

2.1.5. Conclusiones de la Lista de Chequeo.

Como se comprobó en la lista de chequeo, el porcentaje de cumplimiento legal de los laboratorios del Instituto Nacional de Pesca es del 11,5%.

La mayor parte de los ítems no se cumplió debido a la falta de un plan de manejo de residuos y por no estar legalmente registrados como generadores en el Ministerio de Ambiente.

Sin embargo, en uno de los ítems de la norma, el de reciclaje, los laboratorios del Instituto Nacional de Pesca realizan pruebas de tipo analítico, por lo tanto debe usar reactivos con una pureza específica, al reciclar algún tipo de reactivo se pone el riesgo el resultado de las pruebas. Luego de esta evaluación argumentamos que para nuestro caso el ítem de reciclaje no aplica.

2.2 Residuos Químicos Líquidos Generados en los Laboratorios para Alimentos del Instituto Nacional de Pesca.

Se revisó todos los análisis que se efectúan en los laboratorios para alimentos de la Institución, se inició con los reactivos usados en sus procedimientos (entradas) y los residuos generados en cada uno de esos análisis (salidas) en el anexo 4 están representados.

Estos residuos se cuantificaron en unidades de litros por mes (L/mes), en base a los registros de muestras analizadas llevados en los laboratorios.

Se realizó un resumen de esta información y posteriormente se obtuvo un cuadro donde se especificó en forma cualitativa y cuantitativa los volúmenes de residuos generados en cada uno de los laboratorios por mes (Anexo 5).

En base a lo descrito en el anexo 5, que son los químicos líquidos generados, resultantes de los procesos analíticos en los laboratorios, se procede a plantear una propuesta.

2.3 Diagnóstico

En materia de gestión de residuos químicos líquidos, luego de realizar la evaluación, mediante la encuesta a los laboratorios de alimentos del Instituto Nacional de Pesca, se encontró al laboratorio de ensayo de productos acuícolas como el que maneja mejor sus residuos químicos líquidos con un 95% de cumplimiento. El laboratorio de

cromatografía tiene un cumplimiento de 77,5% que resulta bastante aceptable. Los laboratorios de química de alimentos, análisis de alimentos y metales pesados presentaron un 40%, 35% y 57,5% respectivamente.

Es importante enfatizar que en buena parte de los casos no se realiza, o se realiza a medias la gestión de manejo de residuos por que hasta ahora no se ha dado las facilidades (recipientes, rotulación, bodegas, etc.).

La mayor parte del personal está capacitado, sin embargo, falta coordinación para realizar un buen manejo de residuos químicos.

En señalética y equipos de protección personal, es una constante, que todos los laboratorios están debidamente equipados.

2.4 Conclusiones.

Analizando la proporción de residuos que se genera, versus la gestión que se realiza, resulta necesario la existencia de un plan de manejo de residuos, y el consecuente registro como generador en la Autoridad Competente, es decir, el Ministerio de Ambiente.

La normativa ambiental se incumple básicamente por no tener una gestión para residuos establecida.

2.5 Observaciones

En el ítem de reciclaje en la lista de chequeo del cumplimiento legal, como mencionamos anteriormente, resulta muy complicado de cumplir para los laboratorios, porque son determinaciones analíticas las que se realizan en donde la pureza de los reactivos es fundamental en el éxito de los análisis realizados. Se podría realizar una gestión con el fin de que estos residuos de los laboratorios fuesen materia prima de otras empresas.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

3.1 Antecedentes.

Previo a realizar esta propuesta consideramos importante mencionar algunos hallazgos encontrados durante el desarrollo de esta investigación.

3.1.1 Generación de Residuos.

Luego de los diferentes análisis realizados por cada uno de los laboratorios, los residuos generados son dispuestos en su mayoría en envases o recipientes de formas y capacidades diversas. En muchas ocasiones hasta que se complete cierto volumen para después ser vertidos a los desagües.

Imagen 9 Residuos Líquidos Almacenados en Diversos Recipientes



Fuente: El autor, 2011.

3.1.2 Recolección y Etiquetado.

En los laboratorios donde se realiza recolección de residuos, los recipientes utilizados en ocasiones no son los más indicados y en su mayoría poseen muy poca información en su etiquetado, respecto del contenido de los mismos, precauciones en caso de contacto, es decir, incumplen las normativas nacionales vigentes¹³.

3.1.3 Almacenamiento.

En algunos laboratorios se han dado las condiciones para tener un almacenamiento temporal de residuos, específicamente en cromatografía, sin embargo en la mayoría de ellos el almacenamiento temporal se realiza en condiciones poco apropiadas (terraza de la institución) y el almacenamiento general de residuos prácticamente no se realiza.

Imagen 10 Almacenamiento Temporal de Residuos Líquidos en el Laboratorio de Cromatografía



Fuente: El autor, 2011.

¹³ NTE INEN 2266:2010 Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos.
NTE INEN 2288:2000 Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos.

Imagen 11 Almacenamiento Temporal de Residuos Líquidos en la Terraza del INP.



Fuente: El autor, 2011.

3.1.4 Disposición Final.

La disposición final en manejo de residuos en los laboratorios para alimentos del Instituto Nacional de Pesca se da solo en el laboratorio para Análisis de Productos Acuícolas (EPA), ellos tienen dentro de su protocolo realizar un esterilizado de sus muestras, utilizando un autoclave a 121°C con 15 libras de presión, por 15 minutos, de tal manera que sus residuos, en su mayoría semilíquidos, se descartan como residuos comunes luego de ser neutralizados. Los otros laboratorios objeto de este estudio carecen de una buena disposición final.

Con respecto a los reactivos y los insumos químicos utilizados en los laboratorios estos se adquieren en base a un Plan Anual de Compras, basados en las necesidades de cada uno de los laboratorios proyectados para el año. Esta gestión se completa con la aprobación de la dirección y el departamento financiero de la Institución, luego se sube la necesidad al portal de compras públicas.

Cuando los reactivos llegan a la institución son verificados por la persona responsable, para confirmar con el pedido, luego los reactivos se almacenan en la

bodega correspondiente. De acuerdo con las necesidades mensuales de cada laboratorio los reactivos e insumos son distribuidos de forma progresiva durante todo el año.

Imagen 12 Bodega de Reactivos e Insumos



Fuente: El autor, 2011.

3.2 Registro ante El Ministerio del Ambiente.

Los generadores que conforme al reglamento están obligados a registrarse ante el Ministerio del Ambiente y deberán entregar a este ministerio la siguiente información¹⁴:

A) Información general del generador

- a) Nombre, denominación o registro único de contribuyentes, domicilio,
- b) Actividad productiva principal
- c) Sector Industrial o Servicios.
- d) Nombre del representante legal y técnico.
- e) Fecha de inicio de operaciones

¹⁴Suplemento del Registro Oficial N° 334 del 12 de mayo del 2008: Acuerdo N° 026: Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.

B) Información específica de generación de desechos peligrosos

- a) Clasificación de los desechos peligrosos que estime generar
- b) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los desechos peligrosos por los cuales solicite el registro.
- c) Envasado, etiquetado y almacenamiento temporal
- d) Reciclaje o re uso dentro de la instalación
- e) Prestadores de servicio de recolección y transporte
- f) Manejo fuera de la instalación
- g) Disposición final
- h) Sustancias químicas peligrosas involucradas en la generación de DP

Para el ingreso de la información de los incisos a y b se anexa el formulario MA-SGD-HG-RP-01

En el anexo 14 se adjuntó los formatos para el registro como generadores de residuos peligrosos.

C) Información complementarias.

- Informe de regulación municipal y si cuenta con licencia ambiental derivada de la evaluación de impacto ambiental presentar la resolución ministerial.

Una vez que el generador de desechos peligrosos presente su hoja general de registro (formulario No. MA-SGD-HG-01), su registro como generador de desechos peligrosos (formulario No. MA-SGD-RG-01) y la información complementaria ante el Ministerio del Ambiente o a la AAAr o se incorpore en el portal del Ministerio del Ambiente se deberá verificar

- El llenado correcto del formulario de registro como generador de desechos peligrosos. Asegurarse de que el formulario se llene en forma legible y que los campos 1,2,3,6,7,8,9 y 10 se encuentren llenos.

La revisión de los formularios de registro debidamente llenados se efectuará a través del personal de la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable Acreditado.

Una vez que se verifica que se cumple con los requisitos de entrega o llenado de formularios a través del portal del Ministerio del Ambiente, se asignará un Número de registro como generador de desechos peligrosos de acuerdo a la siguiente clave.

Fecha de solicitud (mes-año), iniciales de la Subsecretaria, número consecutivo.

Si las solicitudes de registro son recibidas directamente en el Ministerio del Ambiente en Quito y Guayaquil se procederá al ingreso de la información a la base de datos del sistema de gestión de desechos peligrosos.

Las solicitudes de registros les podrán realizar el generador a través del portal electrónico del Ministerio del Ambiente en donde en forma automática procederán las solicitudes que cumplan con el llenado de campos obligatorios y de acuerdo a criterios establecidos entre el Ministerio del Ambiente y las Autoridades Ambiental Aplicación responsables.

Esta es la manera como inician los tramites en el Ministerio de Ambiente, duran aproximadamente dos meses, previo a la emisión del registro de generador de residuos.

El procedimiento de manera completa está descrito en el anexo 18 que corresponde al Acuerdo 26 del Ministerio de Ambiente

3.3. Procedimiento para el Manejo de Residuos Químicos Líquidos en los Laboratorios para Alimentos del Instituto Nacional de Pesca.

3.3.1. Antecedentes.

El manejo, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de los desechos peligrosos líquidos puede provocar daños físicos serios e infecciones graves al personal que labora en los laboratorios y un riesgo al medio ambiente.

Todo riesgo químico y biológico puede ser controlado mediante un manejo adecuado de los desechos líquidos.

Este procedimiento se va a centrar en la gestión generación, recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos generados en las áreas de trabajo que generen desechos químicos líquidos peligrosos.

3.3.2. Objetivos.

El procedimiento tiene por objeto facilitar una clasificación interna de manejo, de recolección, almacenamiento temporal, transporte y posterior disposición final de los residuos químicos líquidos, mediante gestores debidamente autorizados por la autoridad competente.

3.3.3. Beneficios

Entre los principales beneficios podemos señalar:

a) Incremento de la Seguridad.

Al establecer el programa se brinda mayor seguridad al personal, clientes y visitantes del Instituto. Con un manejo adecuado de los residuos se corta la cadena de contaminación o accidentes dentro de la institución.

b) Reducción del Impacto Ambiental.

Si se reduce el volumen de residuos peligrosos en la institución, se mejora la imagen de los establecimientos.

Siendo un ente regulador, al implementar un sistema de gestión de residuos mejora su imagen cumpliendo normativas ambientales.

Junto con los departamentos o empresas de aseo de los municipios se promueve la correcta transportación y disposición final de los desechos, minimizando el impacto que éstos pueden ocasionar al ambiente.

c) Cumplimiento de la Ley.

El cumplimiento de la normativa ambiental vigente, además de hacernos mejores ciudadanos, nos libra de sanciones bastante representativas a nivel económico. Estos incumplimientos pueden llevar desde onerosas multas, hasta el cierre de las actividades.

3.3.4. Equipo de Manejo de Residuos.

Es conveniente que la Institución forme un equipo de personas (Comité), encargadas de la gestión de manejo de residuos. Este grupo de profesionales debe tener un representante de cada laboratorio o área y un responsable encargado de coordinar todas las actividades referentes a la gestión.

El coordinador del comité de manejo de residuos del Instituto Nacional de Pesca, debe realizar las siguientes actividades:

- Organizar un Taller de Información y Motivación y un Programa de Capacitación.
- Establecer un Diagnóstico de la Situación de la Institución
- Diseñar el Plan Institucional de Manejo de Desechos.
- Establecer el Plan de Contingencias.
- Diseñar un Programa de Control y Monitoreo.

Inicialmente es conveniente elaborar formato de entrega y recepción de residuos (Anexo 8) para facilitar la disponibilidad de la información. Con la finalidad de que cuando se haga la disposición final, sea manejable la información del manifiesto que se debe usar con el gestor calificado, y así mismo para poder llevar a cabo una buena declaración anual al Ministerio del Ambiente.

3.3.5. Técnicas de Manejo de Desechos

En este punto se describen la secuencia técnica, que deben cumplirse en cada fase del manejo de los residuos químicos líquidos. Incluye los siguientes puntos:

- Tipos de Desechos: Identificación
- Generación.
- Recolección y reciclaje.
- Indicadores.
- Separación.
- Almacenamiento.
- Transporte.
- Disposición final.

3.3.6. Tipos de Desechos.

Los desechos producidos en los laboratorios de esta Institución los vamos a clasificar en:

- Desechos generales o comunes
- Desechos químicos peligrosos y desechos biológicos

3.3.6.1. Desechos Generales o Comunes.

Son aquellos que no representan un riesgo adicional para la salud humana y el ambiente, y que no requieren de un manejo especial. Tiene el mismo grado de contaminación que los desechos domiciliarios.

Ejemplo: papel, cartón, plástico, restos provenientes de la preparación de alimentos, etc.

3.3.6.2. Desechos Químicos Peligrosos.

Son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

Como desechos peligrosos clasificamos a los resultantes de los análisis en cada uno de los laboratorios del Instituto Nacional de Pesca. A continuación describimos cada una de las áreas con sus reactivos usados (entradas) y sus residuos generados (salidas).

3.3.7. Desechos del Laboratorio de Análisis de Alimentos.

Al generar residuos de ácidos y sales considerables compatibles se pueden coleccionar en un solo recipiente, pero si en las técnicas de análisis se puede reducir el volumen de agua a diluir será lo más factible para disminuir el residuo químicos líquidos.

En el cuadro 2 se describe cada uno de los análisis realizados, los reactivos usados y los residuos generados por mes, en el laboratorio de análisis de alimentos. Importante resaltar que el éter etílico usado es reutilizado, en este caso resulta posible el reciclaje.

Cuadro 2. Residuos Generados en el Laboratorio de Análisis de Alimentos.

LABORATORIOS DEL INP	ANÁLISIS REALIZADO	REACTIVOS USADOS	RESIDUO GENERADO	L/ MES
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS	Metabisulfito de sodio	Agua	Ácido clorhídrico diluido Soluciones de sales de sulfato de Na	3,5
		Ácido clorhídrico		1,5
		Parafina Peróxido de hidrógeno		5
	Nitrógeno básico volátil	Oxido de magnesio	Soluciones de sales de sulfato de Na	8
		Acido sulfúrico 0,1N		
		Rojo de metilo		
Hidrox de sódio 0,1 N (diluido)				
Proteínas (Harinas)	Ac. Sulfúrico 97%	Ac.Sulfurico diluido Sales de sulfato de sódio	2 1 3	
	Hidrox de sodio 45%			
	Granallas de Zn			
	Acido sulfúrico 0,1N Hidrox de sódio 0,1 N (diluido)			
Grasas	Éter etílico (reutilizado)		0	

Fuente: El autor

3.3.8. Desechos del Laboratorio de Química de Alimentos.

En el área de química de alimentos se podría clasificar los residuos de dos formas:

- Juntar todos los desechos de todas las técnicas, pero no incluir ningún residuo de alcohol.
- Tener separado solo los residuos de alcohol.

El cuadro 3 muestra los análisis realizados y los residuos generados mensualmente en el laboratorio de química de alimentos. Este laboratorio es el que más diversidad de análisis realiza.

Cuadro 3. Residuos Generados en el Laboratorio de Química de Alimentos.

	ANÁLISIS REALIZADO	REACTIVOS USADOS	RESIDUO GENERADO	L/ MES
LABORATORIO DE QUÍMICA DE ALIMENTOS	Histamina (Flurometría)	Dicloruro de histamina 99% resina intercambiadora aniones o - Pthaldialdehido 97% Hidrox. De sodio Solución ac. Clorhídrico Metanol Ac. Fosfórico conc. Bifalato de potasio Solc. Indicador de ftenoftaleina	Residuos de metanol Residuos soluciones básicas	20 5
	200 muestras/mes			
	Histamina (HPLC)	Solc. Acido tricloro acetico Acetona Cloruro de dansilo Hidrogenocarbonato de sodio	Soluciones ac tricloro acético Soluciones de solventes orgánicos	8 3
	150 muestras/mes			
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP"S)	Acetonitrilo Agua	Soluciones de acetonitrilo	1,5
	Proteína (Balanceado)	Hidrox Na 45.4% Granallas deZn Agua ac sulfúrico conc.	soluciones alcalina	8
Fibra (Balanceado)	Solución ac. Sulfúrico 0,25 N Solución de hidrox. Na 0,25 N	Solución Neutra	24	
Cloruros	Nitrato de Ag 0,1% Ac. Sulfúrico al 10%	Solución básica	3	

Tetraciclinas 5 muestras	agua acidificada Acetonitrilo	agua acidificada mas; Acetonitrilo	0,2
Etoxiqum 5 muestras	Acetato de amonio soluc 0,1% Acetonitrilo	Acetato de amonio soluc 0,1%; Acetonitrilo	0,5
Índice de peróxido 10 muestras	Tio sulfato de Na Agua Acetico cloroformo	Tio sulfato de Na	1,5
Fósforo 5 muestras	Molibdomaladato Ac. Clorhídrico 1 mas 3 Ac Nítrico concentrado	Residuo ac.	1
Bases Volátiles 25 muestras	Tricloro acético 5% Ácido bórico 1% Ácido clorhidrico	Solución acida	9
Acides 25 muestras	Alcohol neutralizado Hidróxido de sodio	solución de Alcohol mas hidrox.	1,5
Acido tiobarbiturico 10 muestras	Butanol	Butanol	0,25
Calcio 5 muestras	Ac. Clorhídrico 1 mas 3 Anaranjado de metilo Hidróxido de amonio 1mas4 Ac. Clorhídrico 0,5 N Ac oxálico Oxalato de amonio Acetato de Na al 25% Ac. Sulfúrico 1 mas 3 Permanganato de potasio 0,1N	Solución ácida	0,5

Fuente: El autor

3.3.9. Desechos del Laboratorio de Metales Pesados.

Se almacenara todos los residuos en un mismo recipiente y se enviara al almacenamiento temporal. Como indica el cuadro 4 los residuos generados son soluciones acidas.

Cuadro 4. Residuos Generados en el Laboratorio de Metales Pesados.

	ANALISIS REALIZADO	REACTIVOS USADOS	RESIDUO GENERADO	L/ MES
METALES PESADOS	Mercurio	Ac Nítrico conc. Ac Sulfúrico conc. Extram (detergente) Cloruro estannoso Fosfato acido de amonio Nitrato de mg Soluc. Estándares 1000mg/L Hg	Soluciones Acidas q contienen Hg	15
	Cadmio	Ac Nítrico conc. Ac Sulfúrico conc. Extram (detergente) Fosfato acido de amonio Nitrato de mg Soluc. Estándares 1000mg/L Cd	Soluciones Acidas q contienen Cd.	10
	Plomo	Ac Nítrico conc. Ac Sulfúrico conc. Extram (detergente) Fosfato acido de amonio Nitrato de mg Soluc. Estándares 1000mg/L Pb	Soluciones Acidas q contienen Pb	10

Fuente: El autor

3.3.10. Desechos del Laboratorio de Cromatografía.

Al igual que el laboratorio de química de alimentos, en el área de cromatografía se podría clasificar los residuos líquidos de dos formas:

- Unir todos los desechos de todas las técnicas, pero no incluir ningún residuo de alcohol.

- Tener separado solo los residuos de alcohol.

El cuadro 5 describe la cantidad de residuos químicos por mes generados en el laboratorio de cromatografía.

Cuadro 5. Residuos Generados en el Laboratorio de Cromatografía.

	ANALISIS REALIZADO	REACTIVOS USADOS	RESIDUO GENERADO	L/ MES
CROMATOGRAFIA	Cloranfenicol	Metanol	Soluciones alcohólicas	0,5
		Etanol		
	Acetato de etilo	Soluciones que contienen éter	0,51	
	Nitrofuranos	Éter dietílico	Soluciones alcohólicas	3
		Acido clorhídrico		
		Acetato de etilo		
	COLORANTES	2 Nitrobenzaldehido	Soluciones que contienen éter	1
		Hidróxido de sodio	Soluciones acidas	1
		Fosfato ácido de potacio		
	Verde malaquita	Acido nítrico	Soluciones alcohólicas	1,5
		Cloruro de hidroxilamina		
	Acetonitrilo	Soluciones que contienen éter	0,5	
	Leuoverde malaquita	Metanol	Soluciones acidas	1
		Eter dietílico		

Fuente: El autor

3.3.11. Desechos del Laboratorio de Ensayo de Productos Acuícolas (EPA)

Generados en los servicios microbiológicos del área de productos acuícolas, son sometidos a un proceso de esterilización y desechados como desechos comunes.

3.3.12. Generación.

Los laboratorios de análisis de alimentos producen desechos sólidos y líquidos en volúmenes variables. La cantidad depende de varios factores; Capacidad y nivel de complejidad de la unidad, especialidades existentes, tecnología empleada, número de muestras analizadas y uso de material desechable.

Como ya tenemos identificados las cinco áreas de generación de residuos y a su vez seleccionados por áreas, tendríamos tres tipos de residuos en común:

- Desechos líquidos de mezclas acidas, alcalinas y sales, que sean libres de alcohol.
- Desechos líquidos que tengan residuos alcohólicos o de solventes.
- Desechos de ensayos de productos acuícolas.

3.3.13. Reducción y Reciclaje.

Se debe intentar reducir la generación de desechos y esto se consigue especialmente mediante el re-uso y el reciclaje.

El reciclaje consiste en recuperar la materia prima para que pueda servir como insumo en la industria.

En el caso de los laboratorios resulta muy difícil reciclar porque nuestros análisis son bastante sensibles por su naturaleza analítica. Al reciclar pondríamos en riesgo el resultado de estas pruebas.

3.3.14. Indicadores.

Se establecerán indicadores de generación de los desechos líquidos:

- Kilogramos o litros/ análisis / día, en las muestras a analizar.
- Incorporar un nuevo parámetro por analizar.

Esto permitirá calcular la frecuencia de recolección y el número de materiales (recipientes, fundas plásticas, etc.) que debe tener la institución y facilitará los controles periódicos para contabilizar los costos y evaluar el éxito del programa de reducción de desechos.

3.3.15. Separación.

Los desechos deben ser clasificados y separados inmediatamente después de su generación, es decir, en el mismo lugar en el que se originan.

La separación tiene las siguientes ventajas:

Aísla los desechos líquidos peligrosos, de esta forma, las precauciones deben tomarse solo con este pequeño grupo y el resto es manejado como desechos líquidos comunes, por tanto, disminuyen los costos del tratamiento y disposición final.

Reduce el riesgo de exposición para las personas que están en contacto directo con la estos líquidos: personal de limpieza de la Institución, etc.

Permite disponer fácilmente de los materiales que pueden ser reciclados y evita que se contaminen al entrar en contacto con los desechos infecciosos.

Esta separación se la realizará en el lugar de generación (Laboratorios) en canecas plásticas (polietileno de alta densidad) de 20 litros de capacidad que se colectaran temporalmente durante 2 semanas, luego de este periodo las canecas se transportaran hasta el almacenaje general. Es decir el transporte desde del almacenamiento temporal (laboratorios) hasta el almacenamiento general (bodega de residuos líquidos) se realizará dos veces por mes.

Si por alguna circunstancia, (número elevado de muestras en el mes, acreditación de otros parámetros a realizarse, etc.) las canecas de residuos completan el 80% de su capacidad antes del tiempo establecido, se deberá coordinar con el comité de residuos para aumentar la frecuencia de recogida.

3.3.16. Almacenamiento.

Los desechos, debidamente clasificado se colocan en recipientes específicos para cada tipo, de color rojo para ácidos, azul para solventes orgánicos y amarillo para alcoholes.

La rotulación debe estar localizada en los sitios de generación (Anexo 9).

El área deberá estar debida mente identificada con la señalética correspondiente.

Imagen 13. Pictogramas de Precaución



Fuente: NTE INEN 2266:2010 Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

Requisitos.

Por ningún motivo los desechos se arrojarán al desagüe o se colocarán en fundas o recipientes provisionales sin identificación.

De acuerdo al nivel de complejidad y al tamaño de las áreas de análisis, la institución establecerán los siguientes tipos de almacenamiento:

3.3.16.1. Almacenamiento inicial o primario

Es aquel que se efectúa en el lugar de origen o generación de los residuos, es decir, cada una de los laboratorios de la Institución. Los recipientes que contengan estos residuos van a ser canecas con capacidad de 20 litros con los colores y señalética establecidos en párrafos anteriores.

3.3.16.2. Almacenamiento temporal o secundario

Es aquel, que se realiza en pequeños centros de acopio, distribuidos estratégicamente para poder manipular en forma rápida los desechos del área de ensayos de productos acuícolas.

Imagen 14. Caneca para Residuos de Solventes



Fuente: INP

3.3.16.3. Almacenamiento Final o Terciario.

Es el que se efectúa en una bodega adecuada para recopilar todos los desechos químicos, y en la que permanecen hasta ser conducidos al sistema de tratamiento o disposición final del residuo.

En el caso del Instituto Nacional de Pesca se propone habilitar una bodega para residuos químicos de 15 metros cuadrados ubicada en la planta baja de la Institución, junto a la bodega de reactivos químicos y con adecuaciones puede prestar las condiciones necesarias (Anexo 10).

En esta bodega estará ubicada en un sitio limpio, seco y ventilado. En el sitio se ubicaran palets que contenga cada uno cuatro tanques plásticos de 55 galones etiquetados de

acuerdo a su contenido (Anexo 9) y son los que van a recibir 2 veces por mes aproximadamente, los residuos generados por cada uno de los laboratorios.

Conforme a la evaluación realizada, los laboratorios generan aproximadamente 8 tanques de 55 galones por año, razón por la que se propone que el transporte y disposición final se realice 2 veces al año.

Imagen 15 Almacenaje General de Residuos



Fuente: <http://www.ccandina.com.co/>

3.3.17. Transporte.

Antes de ser transportados los residuos químicos líquidos deben:

- Estar acondicionados en recipientes adecuados (tanques de 55 galones).
- Bien cerrados, completados hasta un 80% de su capacidad.
- Etiquetados, y con su respectiva ficha técnica en el caso de algún derrame, indicando las precauciones a utilizarse (Anexo 9).
- Almacenados sobre palets bien estibados en un lugar limpio, seco, fresco y ventilado.

- Toda su documentación debe estar en orden y actualizada (Anexo 8).

El transporte de los desechos lo debe realizar un gestor autorizado. El gestor debe completar los siguientes requisitos:

- Constar como transportista de desechos peligrosos, autorizado en los listados publicados por la autoridad competente Ministerio de Ambiente y/o M.I. Municipalidad de Guayaquil (Anexo11 y 13).
- Registro único de contribuyentes.
- Permiso de funcionamiento.
- Certificaciones ambientales (Cadena de custodia, Transportista autorizado)
- Registros de capacitaciones.
- Verificación visual se las condiciones físicas del vehículo transportador, esta actividad la realiza el coordinador del equipo de gestión de residuos.
- Firmar un acta de entrega recepción, donde especifica la gestión que se está realizando.

3.3.18. Disposición Final.

Tiene como objetivo el confinamiento de los residuos, minimizando las liberaciones de contaminantes.

En el caso de residuos peligrosos lo más conveniente es el uso de rellenos de seguridad o la incineración. Por la naturaleza química de los residuos de los laboratorios la incineración resulta ser el fin más conveniente.

En base a la clasificación general de residuos líquidos químicos realizados en; solventes orgánicos, ácidos y alcoholes.

Los residuos enviados a la incineración van a ser los ácidos y los solventes orgánicos, existe la posibilidad de que los residuos alcohólicos sean comercializados a una recicladora de ese tipo de materia prima.

Los gestores ambientales para la disposición final de los residuos deben reunir los siguientes requisitos:

- Constar como gestor para disposición final de desechos peligrosos, autorizado en los listados publicados por la autoridad competente Ministerio de Ambiente y/o M.I. Municipalidad de Guayaquil (Anexo12 y 13).
- Registro único de contribuyentes.
- Permiso de funcionamiento.
- Certificaciones ambientales (Cadena de custodia, Gestor autorizado)
- Firmar un acta de entrega recepción donde el gestor ambiental, especifica y garantiza la gestión que se está realizando.

Existen gestores ambientales autorizados que realizan el transporte y la disposición final de los residuos. Resulta más conveniente para el Instituto Nacional de Pesca contratar los servicios de este tipo de empresas, para que se realice la gestión completa.

CONCLUSIONES.

En los laboratorios para alimentos del Instituto Nacional de Pesca se generan 145,5 Litros de residuos químicos líquidos por mes (Anexo 5).

La recepción de insumos y reactivos maneja un procedimiento establecido que termina con la verificación de los productos adquiridos y la disposición en perchas dentro de una bodega de reactivos químicos en muy buenas condiciones (Imagen 11)

Algunos de los laboratorios realiza recolección de residuos químicos temporalmente, sin embargo en la mayoría de los casos los residuos terminan descartándose por el desagüe.

Muchos de los recipientes utilizados para contener desechos peligrosos son de diversos tipos, formas y material, con poca o ninguna identificación (Imagen 8).

La institución no tiene habilitada bodega temporal, transporte, disposición final para los residuos químicos generados.

En cumplimiento legal la institución no está registrada ante la autoridad competente como generador de residuos químicos, y la normativa ambiental la incumple debido a la carencia de un plan de manejo de residuos y de un plan de contingencia.

El personal responsable de los laboratorios cree en su mayoría que se necesita un plan de manejo de residuos y solicita más capacitación en el tema.

Dentro de la normativa ambiental se pide que exista un reciclaje y/o re uso. En los análisis que realizan los laboratorios es determinante el uso de reactivos químicos con una pureza específica, de no realizarlo se corre el riesgo de que los resultados obtenidos sean dudosos. El reciclaje no aplica en el uso de reactivos químicos.

RECOMENDACIONES.

Resulta necesario calificarse ante el Ministerio de Ambiente como generador de residuos, para ello se debe iniciar con los trámites respectivos, descritos en el Acuerdo 26 (Anexo 17).

En el anexo 15 se incluye la matriz de generación, manejo y transporte de desechos peligrosos del INP, que es uno de los requisitos importantes para calificarse como generador.

Es muy importante la formación del comité de gestión de manejo de residuos con un representante por área y un coordinador que podría ser el delegado de la institución al CONSEP. El comité se dedicaría además de la gestión de residuos, organizar capacitaciones para el personal, regularizar la institución ante el Ministerio del Ambiente, realizar el plan de manejo de residuos, establecer el plan de contingencias, evaluar a los gestores ambientales para transporte y disposición final. Realizar evaluaciones semestrales al plan de manejo de residuos.

Los residuos generados en los laboratorios, es conveniente recogerlos en los mismos lugares de generación, a diario, en canecas etiquetadas de 20 litros, clasificados por colores de acuerdo al residuo, como describimos en el procedimiento antes redactado.

La recogida para el almacenaje se realizará cada 15 días, tiempo en que por volúmenes de residuos generados y logística resultará óptimo ya que el laboratorio que mas residuos genere tendrá 45 litros en ese intervalo de tiempo.

El personal de limpieza de la institución es el indicado para trasportar internamente los residuos, para este efecto es fundamental que este personal también este capacitado.

La contratación de los transportistas y los gestores autorizados para disposición de residuos deben realizarse, por los volúmenes generados, cada 6 meses previo al cumplimiento de los requisitos antes redactado para este tipo de proveedores.

Dentro de los residuos que generan los laboratorios están solventes orgánicos y alcoholes. Existen empresas que requieren este tipo de compuestos como materia prima para sus actividades, se podría llegar a un acuerdo para vender estos residuos para obtener réditos a ser invertidos en la misma gestión.

La Institución necesita una bodega para almacenar los residuos químicos antes de su transportación y su disposición final, junto a la bodega de reactivos existe una bodega amplia que se encuentra sub utilizada con cisternas para agua que se utilizan poco. Sugerimos se divida parte de esta bodega, mediante una pared, y se facilite 15m² al almacenaje de residuos químicos.

Imagen16 y17: Bodega para Residuos Químicos por habilitar



Fuente: INP.

El gráfico 16 muestra la disposición en el Instituto Nacional de Pesca, de la propuesta referente a la bodega de residuos químicos.

Además del gráfico se realizó un presupuesto de los costos aproximados para habilitar la bodega de residuos (Anexo 17).

Esta propuesta fue realizada, conforme indica el cronograma, durante el último semestre del 2011. Los laboratorios del Instituto Nacional de Pesca como ente regulador está en constante innovación, y probablemente se incremente el número de muestras o de análisis, si esto acontece, los valores aquí planteados deberán ser actualizados y modificados si así lo amerita la situación. Por esa razón, resulta muy importante, realizar evaluaciones del sistema de manejo de residuos con cierta periodicidad, se propone 2 veces al año, al mismo tiempo que los residuos acumulados son entregados a los gestores autorizados.

BIBLIOGRAFÍA.

1. MARTINEZ J., *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Peligrosos*, Tomo I, Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, Montevideo - Uruguay, 2005.
2. MARTINEZ J., *Fichas Temáticas*, Tomo II, Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, Montevideo - Uruguay, 2005.
3. NORMA TECNICA ECUATORIANA INEN 2266: 2010, *Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos.*
4. NORMA TECNICA ECUATORIANA INEN 2288: 2000, *Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos.*
5. MINISTERIO DEL AMBIENTE ACUERDO N° 26, *Expídase los Procedimientos de Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos Peligrosos previo al Licenciamiento Ambiental y para el Transporte de Materiales Peligrosos.* Quito – Ecuador, 2008
6. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MEDELLIN, *Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos.* Medellín – Colombia, 2007.
7. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION AMBIENTAL SECUNDARIA, *Capítulo III Sobre los Sistemas de Gestión de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales.* 2011.
8. STACIO S., ANASTACIO R., *Informe Técnico de Diagnostico y Evaluación de Residuos Químicos de los Laboratorios del Instituto Nacional de Pesca.* 2011.

9. GONZALES W., *Diagnostico de Situación Ambiental Seguridad Laboral y Salud Ocupacional del Instituto Nacional de Pesca*. 2011.
10. INSTITUTO NACIONAL DE PESCA, *Libro de Oro 50 Años*.2010

Referencias electrónicas

- Sitio Web: <http://www.inp.gob.ec>
Temas:
Estructura organizacional.
Estructura de los laboratorios.
Perfil de funciones.
Servicios prestados.
- Sitio Web: <http://www.ambiente.gob.ec>
Temas:
Normativas
Acuerdos ministeriales
- Sitio Web: <http://www.inen.gov.ec>
Tema: Normativas.

