

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**Ciclo Optativo de Especialización y Profesionalización
en Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental**



**“PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS
QUÍMICOS PARA EL LABORATORIO DE
QUÍMICA DE INASSA S.A.”**

Presentado por:

Oscar David Yana Puris

**Trabajo de titulación para optar el título de
INGENIERO AMBIENTAL**

Lima – Perú

2016

Índice general

Resumen	1
I. Introducción.....	2
1.1 Problema de investigación.....	3
1.2 Objetivos de la investigación.....	4
1.2.1 Objetivo principal.....	4
1.2.2 Objetivos secundarios.....	4
1.3 Justificación.....	5
II. Revisión de literatura.....	6
2.1 Marco teórico.....	6
2.1.1 Definiciones.....	6
2.1.2 Gestión de residuos químicos.....	8
2.1.3 Generación de residuos químicos.....	11
2.1.4 Caracterización de residuos químicos.....	13
2.1.5 Clasificación y segregación de residuos químicos.....	14
2.1.6 Almacenamiento temporal de residuos químicos.....	15
2.1.7 Tratamiento de residuos químicos.....	16
2.1.8 Reaprovechamiento.....	17
2.1.9 Transporte.....	17
2.1.10 Plan de contingencia.....	18
2.1.11 Aplicación del Sistema de Gestión del Medio Ambiente al tratamiento de los residuos peligrosos.....	19
2.2 Marco legal.....	20
2.2.1 Constitución Política del Perú.....	20
2.2.2 Ley 27314 Ley general de residuos sólidos.....	20
2.2.3 Ley 28256 Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.....	20
2.2.4 Ley 28611 Ley general del ambiente.....	21
2.2.5 Resolución Legislativa 26234 Convenio de Basilea.....	21
2.2.6 Decreto Legislativo 1065 Modificación de artículos de la ley 27314.....	21
2.2.7 Decreto Supremo 012-2009 MINAM Aprueba la política nacional del ambiente.....	21

2.2.8	Decreto Supremo 057-2004 PCM Reglamento de la ley general de residuos sólidos	22
2.2.9	Decreto Supremo 021-2008 MTC Aprueban el reglamento nacional de transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos	22
2.2.10	Ordenanza Municipal 221 MDSM Aprueban plan de manejo de residuos sólidos distrital de San Miguel	22
2.2.11	GP 019:2006 Generación, caracterización y segregación, clasificación y almacenamiento.....	22
2.2.12	GP 020:2008 Tratamiento.....	23
2.2.13	GP 021:2008 Reaprovechamiento, transporte y disposición final....	23
III.	Materiales y métodos	24
3.1	Equipos y materiales.....	24
3.1.1	Equipos	24
3.1.2	Materiales	24
3.2	Metodología.....	25
3.2.1	Evaluación de la situación actual del manejo de los residuos quimicos	25
3.2.2	Plan de manejo de residuos quimicos para el laboratorio de quimica	26
3.2.3	Plan de Contingencia.....	29
IV.	Resultados y discusión	30
4.1	Evaluación de la situación actual del manejo de los residuos sólidos.....	30
4.1.1	La empresa.....	30
4.1.2	Actividades generadoras de residuos químicos	31
4.1.3	Descripción de cinco actividades generadoras de residuos químicos por su mayor demanda.....	38
4.1.4	Descripción de puntos de generación de residuos químicos	48
4.2	Plan de manejo de residuos quimicos del laboratorio de quimica de Inassa	51
4.2.1	Identificación, composición, cuantificación, segregación, caracterización, clasificación, y etiquetado	53
4.2.2	Manipulación y transporte interno, almacenamiento temporal, tratamiento, recuperación, eliminación, y disposición final.....	67
4.3	Plan de contingencia.....	79
4.3.1	Marco legal.....	79
4.3.2	Descripción general de la empresa	79
4.3.3	Identificación de riesgos al ambiente	80

4.3.4	Comité de seguridad para el plan de contingencia	84
4.3.5	Brigadas de emergencia.....	85
4.3.6	Plan de evacuación	86
4.3.7	Plan de contingencia en caso de emergencia por incendio.....	88
4.3.8	Plan de contingencia en caso de derrame de residuos químicos peligrosos.....	90
V.	Conclusiones.....	93
VI.	Recomendaciones.....	94
VII.	Referencias bibliográficas	95

Índice de cuadros

Cuadro 1: Procesos de ensayo	31
Cuadro 2: Descripción de bidones en Química	49
Cuadro 3: Lista de reactivos químicos utilizados en todos los procesos químicos	54
Cuadro 4: AOAC Official Method 971.09 Pepsin Digestibility of Animal Protein Feeds	56
Cuadro 5: AOAC Official Method 920.39 Fat (crude) or Ether Extract in Animal Feed	57
Cuadro 6: INASSA – IF – HP – 013. Determinación de remanente de antioxidante (etoxiquina) en harina de pescado	57
Cuadro 7: Nch 2637 of 2001. Determinación de histamina y otras aminas biógenas – Método HPLC con detector UV	58
Cuadro 8: AOCS CD 8B, 90 Peroxide value acetic acid. Isooctane method	58
Cuadro 9: AOAC Official Method 971.09 Pepsin Digestibility of Animal Protein Feeds	59
Cuadro 10: AOAC Official Method 920.39 Fat (crude) or Ether Extract in Animal Feed	59
Cuadro 11: INASSA – IF – HP – 013. Determinación de remanente de antioxidante (etoxiquina) en harina de pescado	60
Cuadro 12: Nch 2637 of 2001. Determinación de histamina y otras aminas biógenas – Método HPLC con detector UV	60
Cuadro 13: AOCS CD 8B, 90 Peroxide value acetic acid. Isooctane method	61
Cuadro 14: Bidón 1 – Área: Química I.....	61
Cuadro 15: Bidón 2 – Área: Química I.....	62
Cuadro 16: Bidón 3 – Área: Química IV.....	62
Cuadro 17: Bidón 4 – Área: Lavado.....	62
Cuadro 18: Bidón 5 – Área: Química II - Anexo	63
Cuadro 19: Bidón 6 – Área: Química II - Anexo	64
Cuadro 20: Bidón 7 – Área: Química IV.....	64
Cuadro 21: Sistema de neutralización – Área: Química III.....	65
Cuadro 22: Alcantarillado - Área: Química I	65
Cuadro 23: Clasificación de residuos	66
Cuadro 24: Etiqueta de envases.....	67
Cuadro 25: Equipos de protección personal.....	68
Cuadro 26: Criterio de incompatibilidades usado por Inassa	70
Cuadro 27: Frecuencia de los impactos ambientales.....	80
Cuadro 28: Severidad de los impactos ambientales	80
Cuadro 29: Magnitud de los impactos ambientales.....	80
Cuadro 30 Identificación de aspectos ambientales y evaluación de impactos ambientales	82
Cuadro 31: Cantidad total de residuos dispuestos en el relleno de seguridad.....	98
Cuadro 32: Residuos dispuestos en el relleno de seguridad.....	98

Índice de figuras

Figura 1: Manejo de residuos químicos.....	10
Figura 2: Actividades que generan residuos químicos	12
Figura 3: Gestión de residuos químicos en el ciclo de vida de un producto	13
Figura 4: Proceso químico de la determinación de oxígeno disuelto	26
Figura 5: Ejemplo de etiqueta.....	27
Figura 6: Áreas del laboratorio de química	32
Figura 7: Química I	33
Figura 8: Química II	34
Figura 9: Química II - Anexo	34
Figura 10: Química III.....	35
Figura 11: Química IV.....	36
Figura 12: Lavado.....	37
Figura 13: Sala de balanzas	38
Figura 14: Organoléptica	38
Figura 15: Ubicación de bidones en el laboratorio de Química	50
Figura 16: Gestión de residuos químicos en el laboratorio química de Inassa.	52
Figura 17: Etiqueta de residuos peligrosos.....	53
Figura 18: Tratamiento con sudflok	72
Figura 19: Sistema de neutralización	73
Figura 20: Conformación del comité de seguridad	84
Figura 21: Conformación de las brigadas de emergencia.....	86

Índice de anexos

Anexo 1 Residuos peligrosos dispuestos por Inassa	98
Anexo 2 Declaración de manejo de residuos sólidos –ANEXO 1	101
Anexo 3 Manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos –ANEXO 2.....	102
Anexo 4 Transporte interno de residuos químicos peligrosos.....	104
Anexo 5 Carta Inassa.....	105
Anexo 6 Plan de evacuación.....	106

RESUMEN

La presente investigación se ha desarrollado para el manejo adecuado de los residuos químicos generados en el laboratorio de química de Inassa, partiendo de las guías peruanas para el manejo de residuos químicos las cuales fueron una importante herramienta para la presente investigación.

El plan de manejo de residuos químicos abarca desde la identificación de las áreas generadoras de residuos químicos, la descripción de las actividades que generan mayor cantidad de residuos químicos y la identificación de los puntos de generación de residuos químicos.

Se establecieron etiquetas para identificar correctamente al residuo químico, así también se elaboró un balance de masas para poder caracterizar los residuos generados por cada proceso de ensayo. Para lo cual los residuos fueron previamente segregados en la fuente de generación.

Para manipular el residuo desde la fuente de generación hasta su disposición final se establecieron las medidas a seguir para minimizar los riesgos que podría ocasionar una manipulación inadecuada, durante el transporte interno, almacenamiento de los residuos, tratamiento de residuos químicos y disposición final de los residuos por la EPS-RS.

Se estableció el plan de contingencia para las emergencias identificadas en la matriz de identificación de aspectos ambientales e identificación de impactos ambientales, para tener una rápida actuación.

En conclusión, los resultados obtenidos serán no solo de utilidad para Inassa sino también para otros laboratorios químicos donde podría ayudar a manejar adecuadamente sus residuos químicos.

I. INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental producida por los residuos del creciente desarrollo de las sociedades deteriora el medio en el cual las personas realizan sus actividades. Ferrando y Granero (2007) indican que la generación de residuos está ligada al modelo de desarrollo actual de la sociedad y constituye uno de los principales problemas ambientales a los que se enfrenta el mundo.

La peligrosidad de los residuos es variable y la causa principal, aunque no única, de este aumento progresivo de la peligrosidad de los residuos es la intensificación y diversificación de la actividad industrial (Rodríguez e Irabien, 1999).

El inadecuado manejo de los residuos peligrosos puede afectar directa o indirectamente a las personas produciendo enfermedades crónicas o agudas. Nemerow y Dasgupta (1998) indican que cada vez es más evidente que las trazas de productos químicos peligrosos, incluyendo los presuntamente cancerígenos entran en la cadena de alimentos a través del suministro de agua superficial. Lo anteriormente mencionado es causado por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos o el desconocimiento de los mismos.

Muchas veces la persona que labora en laboratorios de ensayo, académicos, adscritos a instalaciones industriales u otros laboratorios desconoce sobre el manejo de los residuos sólidos desde el punto de vista de la seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, situación que preocupa, aunque la cantidad de residuos generados por los laboratorios no adscritos a instalaciones industriales es pequeña en comparación de residuos generados en otros sectores como el químico o siderometalúrgico. Rodríguez e Irabien (1999) indican que poco más del 10 por ciento de la producción de residuos peligrosos es contribuido por el sector terciario y las actividades agropecuarias. Dentro del sector terciario se encuentran incluidos los laboratorios de investigación no adscritos a instalaciones industriales. También señalan que el sector químico y siderometalúrgico contribuye en conjunto con cerca de un 60 por ciento al total de la producción mundial de residuos peligrosos. Es evidente que la cantidad de residuos que maneja la industria hace la diferencia con la diversidad de los que se generan en el laboratorio (Vega, 1997).

Otros residuos que también se generan en los laboratorios son los residuos comunes los cuales pueden incrementar la cantidad de residuos peligrosos generados si es que ambos tipos de residuos se mezclan por un manejo inadecuado.

Es por eso que el objetivo principal de la presente investigación es proporcionar un plan de manejo de residuos químicos generados por un laboratorio de ensayos, el cual contribuirá a propiciar un ambiente limpio, una mejor calidad de vida y garantizar la seguridad de los colaboradores de la empresa.

La presente investigación se desarrolló en el laboratorio International Analytical Services S.A.C. (Inassa), los datos procesados son de los años 2009 al 2011 con lo que se evaluó el manejo de los principales residuos sólidos peligrosos generados por la empresa.

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Actualmente, se viene incrementando la cantidad de laboratorios de ensayos químicos de diferentes rubros generadores de residuos peligrosos. Uno de ellos es el laboratorio Inassa, el cual cuenta con los laboratorios de Química, Farmacia, Microbiología y Citostáticos. Las áreas anexas del laboratorio, como: comercialización, inspecciones, almacenes, entre otros generan residuos no peligrosos.

Los laboratorios de Química, Farmacia y Citostáticos generan residuos peligrosos, mientras que el laboratorio de microbiología solo genera residuos no peligrosos.

Los residuos líquidos no peligrosos son vertidos al alcantarillado y los residuos líquidos peligrosos son acondicionados y transportados al almacén de desechos de la empresa de acuerdo a su procedimiento interno. Posteriormente estos residuos peligrosos son transportados a un relleno de Seguridad.

Las áreas anexas generan residuos no peligrosos, a excepción del almacén general donde se generan residuos peligrosos, como reactivos vencidos y/o otros productos que ya no se encuentren en uso.

El laboratorio Inassa se encuentra ubicado en el Distrito de San Miguel, provincia de Lima. Es un laboratorio que cuenta con métodos de ensayo acreditados ante INDECOPI y proporciona las facilidades para el desarrollo de la presente investigación.

En Inassa la generación de residuos peligrosos se encuentra en aumento. Se evidencio en los manifiestos correspondientes al mes de julio de 2011 un incremento del 117 por ciento de residuos peligrosos generados respecto a los manifiestos del mes de setiembre de 2009. Debido a esta situación, surge la propuesta del plan de manejo de residuos químicos para el laboratorio de Química de Inassa, el cual será un mecanismo adecuado y ordenado para el control y seguimiento de los residuos químicos generados en el laboratorio.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Proponer un plan de manejo de residuos químicos, con la finalidad de minimizar el impacto al medio ambiente del laboratorio de análisis químico “Inassa”.

1.2.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Realizar el diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos químicos en el laboratorio de química.
- Elaborar el balance de masa de cinco métodos analíticos utilizados en el laboratorio de química
- Proponer un plan de manejo de residuos químicos para el laboratorio de química.
- Proponer un plan de contingencia para minimizar situaciones de emergencia producidas por los residuos químicos.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación permite al laboratorio de ensayos Inassa tener una alternativa para mejorar el manejo de los residuos químicos generados en el laboratorio Química durante el desarrollo de sus actividades en su instalación ubicada en Av. La Marina 3035, San Miguel.

También permite identificar, segregar, cuantificar, caracterizar y clasificar los residuos químicos generados. Con la segregación de los residuos se determina la composición y cuantificación de los residuos. Con el plan de contingencia se proponen lineamientos para realizar un manejo seguro de los residuos químicos ante situaciones de emergencia en las operaciones de carga, descarga, transporte y almacenamiento temporal de residuos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 DEFINICIONES

Almacenamiento

Operación de acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas como parte del sistema de manejo hasta su disposición final (DS 057, 2004).

Contenedores

Envases o recipientes en el que se depositan sustancias o residuos químicos para su transporte o almacenamiento temporal. Estos contenedores serán del tipo y características adecuadas para contener las sustancias de acuerdo a la clasificación de éstas (GP 019, 2006).

Eliminar

Las operaciones de eliminación a la que pueden someterse los residuos peligrosos, pueden o no conducir a la recuperación de recursos, al reciclaje, la regeneración, el reuso u otros usos (Proyecto CONAMA/GTZ, 2005).

Gestión de residuos químicos

La gestión es un conjunto de actividades encaminadas a dar a los residuos tóxicos y peligrosos el destino final más adecuado de acuerdo con sus características; comprende las operaciones de recogida, clasificación, almacenamiento, transporte, tratamiento, recuperación y eliminación de los mismos (GP 019, 2006).

Hoja de seguridad para materiales (MSDS – Material safety data sheet)

Material escrito o impreso concerniente a los peligros químicos, que se prepara de acuerdo con las reglamentaciones (NTC 4435, 1998).

Hoja resumen de seguridad

Documento que contiene instrucciones escritas, de manera concisa, para cada material o residuo peligroso transportado o para cada grupo de materiales o residuos peligrosos que presentan los mismos peligros o riesgos, en previsión de cualquier incidente o accidente que pueda sobrevenir durante la operación de transporte (DS 021, 2008).

Manejo de residuos químicos

Recolección, transporte, manipulación, almacenamiento, tratamiento, reaprovechamiento (recuperación, reutilización, reciclaje) y disposición final de residuos químicos (GP 019, 2006).

Minimización

Acción de reducir el volumen y/o peligrosidad de los residuos generados, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora (GP 019, 2006).

Residuo

Residuo o desecho es toda sustancia, elemento u objeto que el generador elimina, se propone a eliminar o está obligado a eliminar (DS 148/2003, Chile).

Residuo sólido

Son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos: Minimización de residuos, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final (Ley 27314, 2000).

Residuo químico

Residuo de sustancias químicas, grupos de sustancias químicas o mezclas en estado sólido, líquidos o semi-sólido producido en diferentes actividades industriales y de ser-

vicios, que ya no va a ser usado o reusado por el generador, y de los que está obligado a disponer (GP 019, 2006).

Residuo químico peligroso

Residuo que por su cantidad, concentración o características fisicoquímicas puede:

- Causar, o contribuir significativamente a un aumento de la mortalidad o a un serio daño a la salud.
- Ser una amenaza o potencial amenaza a la salud humana y al ambiente cuando son inapropiadamente tratadas, almacenadas, transportados o dispuestos como si fueran no peligrosos (GP 019, 2006).

Segregación

Acción de agrupar residuos (u otros) según determinados componentes o elementos físicos de los residuos para ser manejados de forma especial (GP 019, 2006).

Tratamiento

Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente. (GP 020, 2008).

2.1.2 GESTIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS

La adecuada gestión de los residuos en el laboratorio no es solamente una necesidad con el objeto de mejorar las condiciones de trabajo sino que constituye una pieza fundamental en la aplicación de criterios de calidad y gestión ambiental en el laboratorio, siendo también, obviamente, una de las exigencias de aplicación de las buenas prácticas de laboratorio (BPL). A primera vista todo ello implica un coste añadido, pero es evidente que repercute positivamente en la gestión del laboratorio, siendo rentable a medio plazo (INSHT, 1995).

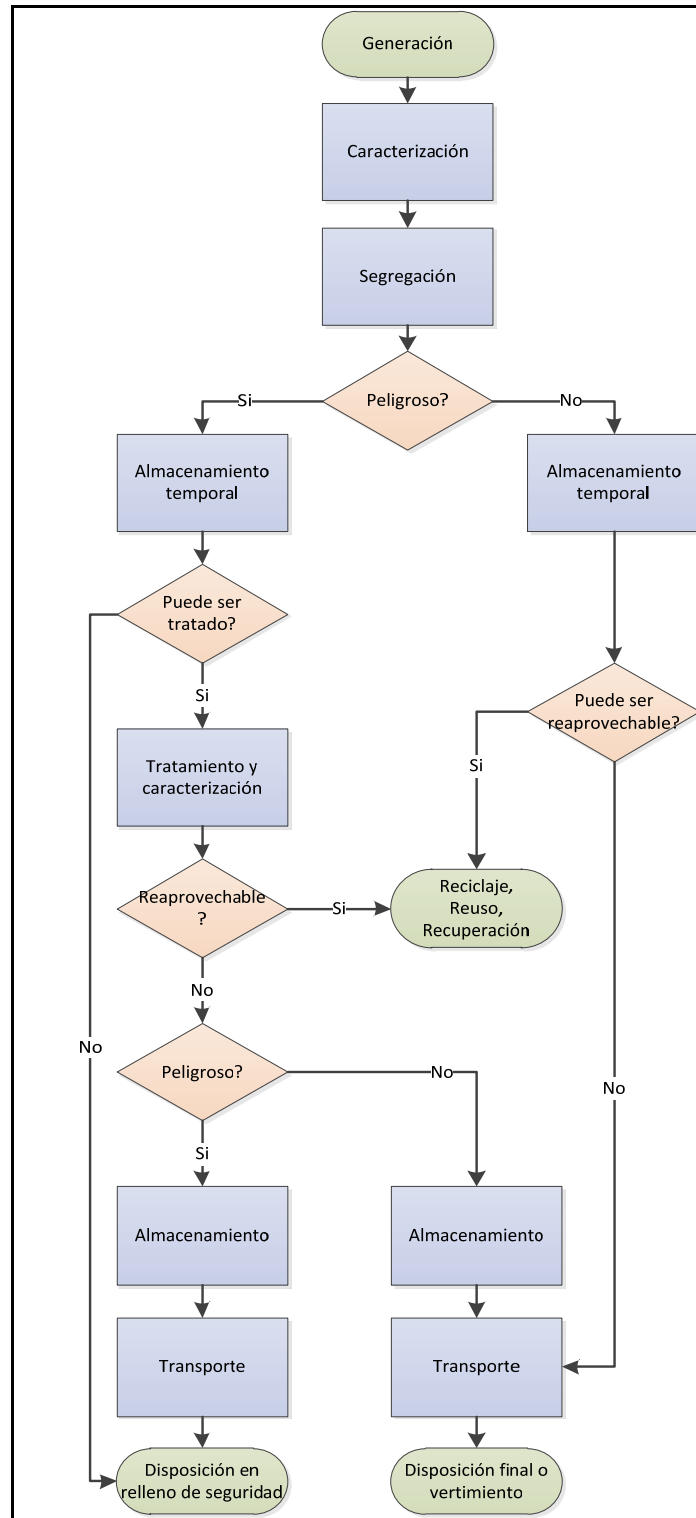
De acuerdo con la guía para el manejo de residuos químicos (GP 019, 2006), la gestión de residuos químicos debe ser manejada a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes actividades (ver Figura 1: Manejo de residuos químicos):

- Minimización de residuos.
- Segregación en la fuente.
- Reaprovechamiento.
- Almacenamiento.
- Recolección.
- Comercialización.
- Transporte.
- Tratamiento.
- Transferencia.
- Disposición final.

La gestión de residuos incluye:

- a. Gestión interna: Operaciones de minimización, segregación, clasificación, envasado, etiquetado, recogida, tratamiento, traslado y almacenamiento dentro de las instalaciones de trabajo.
- b. Gestión externa: Operaciones de recogida, transporte, tratamiento y eliminación de los residuos una vez que han sido retirados de las instalaciones del generador (GP 019, 2006).

Figura 1: Manejo de residuos químicos



FUENTE: GP 019, 2006 Guía para el manejo de residuos químicos. Generación, caracterización y segregación, clasificación y almacenamiento.

La gestión de residuos debe ser considerada como una parte importante de la seguridad en los laboratorios. Los desechos que se generan pueden estar contaminados por microorganismos o contener sustancias químicas tóxicas y peligrosas (INS, 2005).

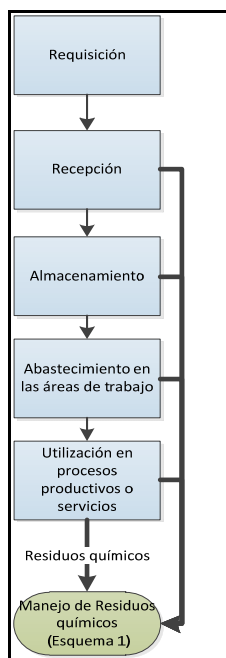
De acuerdo con el artículo 12 Reglamento de Laboratorios de Ensayo y Calibración (RC 002/1998 INDECOPI CRT) se establece que en caso de eliminación de muestras y contra-muestras, luego del período de almacenamiento, el laboratorio debe tener un procedimiento que contemple la devolución de éstas al cliente o su eliminación segura de tal forma que no atente contra el medio ambiente.

2.1.3 GENERACIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS

La generación de residuos es definida como la acción no intencional de generar residuos (DS 057, 2004). Los residuos químicos se producen en cada una de las etapas en las que se manipulan sustancias químicas en los laboratorios y almacenes (Figura 2: Actividades que generan residuos químicos).

El reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos no distingue entre pequeños y grandes generadores de residuos sólidos, de manera que en sentido estricto también deberían cumplir con la obligación de manifestar la generación y dar un manejo ambiental a sus residuos peligrosos, las instituciones públicas o privadas que los generen en pequeñas cantidades.

Figura 2: Actividades que generan residuos químicos



FUENTE: GP 019, 2006 Guía para el manejo de residuos químicos. Generación, caracterización y segregación, clasificación y almacenamiento.

Los residuos pueden generarse en cada una de las etapas del ciclo de vida de un producto, y pueden ser reaprovechados, tratados o llevados a disposición final de acuerdo a la Figura 3: Gestión de residuos químicos en el ciclo de vida de un producto (GP 020, 2008).

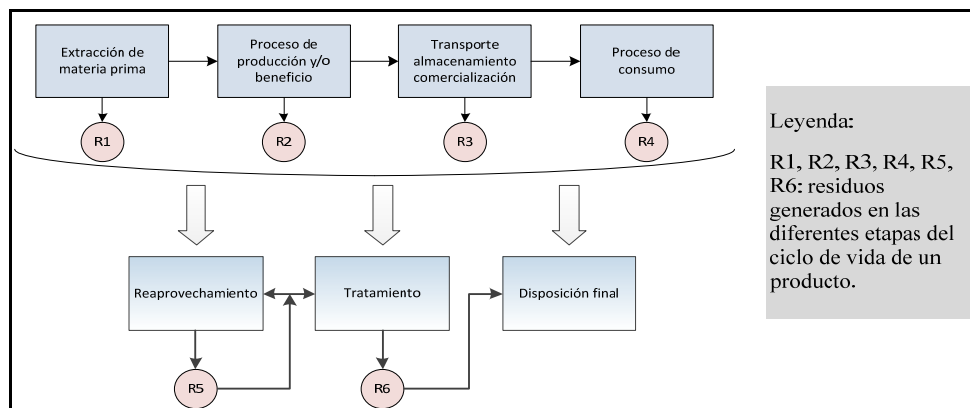
a. Residuos de laboratorio

Acorde con la guía peruana para el manejo de residuos químicos (2006) los residuos comúnmente generados en los laboratorios de servicios: análisis de alimentos, minerales, ambientales, etc. son:

- Solventes utilizados en limpieza, extracción, u otros procesos.
- Reactivos no usados que ya no son necesarios, o no tienen especificaciones, están contaminados, están vencidos y que ya no podrán ser utilizados en el laboratorio.
- Productos de reacción de composición conocida o desconocida producidos en los laboratorios de investigación y académicos.
- Muestras para pruebas que no se utilizan en los análisis.

- Materiales contaminados como papel filtro, productos plásticos, material de vidrio.

Figura 3: Gestión de residuos químicos en el ciclo de vida de un producto



FUENTE: GP 020, 2008 Guía para el manejo de residuos químicos. Tratamiento.

Así como otros residuos eventuales generados por:

- Restos de malas prácticas o fallas en la aplicación de protocolos, métodos o ensayos.
- Reactivos químicos preparados inadecuadamente.
- Reactivos químicos que no cumplen con las especificaciones.
- Accidentes o derrames.
- Reactivos, preparados vencidos o contaminados durante su manipulación.
- Reactivos excedentes debido a una compra excesiva.
- Reactivos que pertenecen a proyectos cancelados.
- Productos químicos que no eran utilizados por investigadores, que ya no trabajan en el laboratorio.

2.1.4 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS

De acuerdo con el artículo 25 (DS 057, 2004), el generador de residuos del ámbito no municipal está obligado a caracterizar los residuos que generen.

Mediante la caracterización se determina la peligrosidad del residuo químico y si presenta algún riesgo según sus características de: inflamabilidad, toxicidad, corrosividad,

reactividad, o aquellos riesgos indicados en la hoja de seguridad de la sustancia original (GP 019, 2006).

Las características de peligrosidad se definen de la siguiente manera: inflamabilidad, corrosividad, reactividad, toxicidad, carcinógeno y persistentes (GP 019, 2006).

2.1.5 CLASIFICACIÓN Y SEGREGACIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS

a. Clasificación

La clasificación de los residuos peligrosos tiene lugar conociendo sus propiedades físico-químicas, posibles incompatibilidades en caso de mezcla y el tratamiento final de los mismos, se establecen grupos de clasificación: Grupo I: Solventes halogenados, Grupo II: Solventes no halogenados, Grupo III: Soluciones acuosas, Grupo IV: Ácidos, Grupo V: Aceites, Grupo VI: Sólidos y Grupo VII: Especiales (INSHT, 1999).

Otra clasificación de residuos sólidos es indicada para los residuos hospitalarios (RM 217, 2004), estos se clasifican en tres categorías: Clase A: Residuo Biocontaminado, Clase B: Residuo Especial y Clase C: Residuo Común.

Los residuos especiales a su vez se clasifican en tres sub-categorías: Residuos Químicos Peligrosos (Tipo B.1), Residuos Farmacéuticos (Tipo B.2), Residuos radioactivos (Tipo B.3) (RM 217, 2004).

Según (INSHT, 1992) si consideramos su peligrosidad se podría establecer la siguiente clasificación: residuos no peligrosos y residuos químicos peligrosos.

Según otra guía de manejo de residuos peligrosos se sugiere determinar el universo de residuos generados en la instalación, luego clasificar los residuos generados de acuerdo a los listados señalados en el Reglamento, posteriormente identificar las características de peligrosidad de los residuos clasificados como peligrosos y finalmente cuantificar si las cantidades de residuos peligrosos generados obligan a presentar un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos (Proyecto CONAMA/GTZ, 2005). Para el caso de la presente investigación se considerara como reglamento el DS 057-2004 PCM.

b. Segregación

Uno de los requisitos para el reaprovechamiento de los residuos es la segregación en la fuente. Por lo tanto, el nivel de segregación es muy importante para el posterior tratamiento, almacenamiento, y disposición de los residuos, porque es más fácil disponerlos si están correctamente separados (GP 019, 2006).

De acuerdo con los artículos 16 y 55 del DS 057 - 2004, los cuales indican: la segregación de residuos sólo está permitida en la fuente de generación, y la segregación de residuos tiene por objeto facilitar su reaprovechamiento, tratamiento o comercialización, mediante la separación sanitaria y segura de sus componentes, cumpliendo con lo señalado en el artículo 16 del Reglamento respectivamente.

De lo anterior mencionado se busca evitar la mezcla de residuos incompatibles, aumentar la calidad de los residuos reciclables y disminuir el volumen de los residuos peligrosos.

La segregación es una de las alternativas que el generador puede evaluar para evitar o reducir la generación de residuos peligrosos en el origen (Proyecto CONAMA/GTZ, 2005).

2.1.6 ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS QUÍMICOS

Los sitios de almacenamiento de residuos peligrosos están concebidos para conservar los residuos en un sitio seguro por un periodo de tiempo determinado, a la espera de su transporte a una instalación de eliminación autorizada (Proyecto CONAMA/GTZ, 2005).

Desde el momento de la generación de un residuo o de la consideración de un producto como residuo, hasta su retirada por un gestor autorizado, el almacenamiento de los residuos es responsabilidad del centro docente (productor), que debe procurar que se realice correctamente y de acuerdo con la legislación vigente, en la que se indica que el tiempo máximo de almacenamiento no debe ser superior a seis meses (INSHT, 2007).

Para el almacenamiento temporal de los residuos químicos se sigue de acuerdo a lo establecido en la sección I del Capítulo III “Residuos sólidos del ámbito de gestión no municipal” del reglamento de la ley general de residuos sólidos.

De acuerdo al artículo 10 (DS 057, 2004), todo generador está obligado a acondicionar y almacenar en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada los residuos, previo a su entrega a la EPS-RS o a la EC-RS o municipalidad, para continuar con su manejo hasta su destino final.

Los residuos deben ser acondicionados de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, considerando sus características de peligrosidad, su incompatibilidad con otros residuos, así como las reacciones que puedan ocurrir con el material del recipiente que lo contiene según se establece en el artículo 38 (DS 057, 2004).

2.1.7 TRATAMIENTO DE RESIDUOS QUÍMICOS

Todo tratamiento de residuos previo a su disposición final, será realizado mediante métodos o tecnologías compatibles con la calidad ambiental y la salud, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento y a las normas específicas. Salvo la incineración que se lleve a cabo cumpliendo con las normas técnicas sanitarias y de acuerdo a lo establecido en el artículo 47 del Reglamento, queda prohibida la quema artesanal o improvisada de residuos sólidos de acuerdo al artículo 17 (DS 057, 2004).

El tratamiento de residuos químicos consiste en uno o más procesos de transformación, cuyo objetivo es modificar, reducir o eliminar los niveles de peligrosidad de los residuos químicos, así como el volumen de los mismos. El tratamiento puede ser in-situ realizado por el generador o la EPS-RS contratada o exsitu, realizado por el gestor en las instalaciones de su planta de tratamiento (GP 020, 2008).

La aplicación de los métodos para tratar residuos producidos en laboratorios deben ser dirigidos y supervisados por un profesional competente del área química, para prevenir los riesgos inherentes al tratamiento (Vega, 1997).

2.1.8 REAPROVECHAMIENTO

Es una de las mejores maneras de evitar que los residuos químicos tengan que ser eliminados, incluye opciones de reciclaje, reutilización y recuperación.

Las formas en las que se pueden reaprovechar los residuos incluyen:

- Reciclado directo del residuo como materia prima; retorno a la alimentación de insumos no consumidos totalmente en el proceso.
- Transferencia del residuo como materia prima a otro proceso diferente: el residuo de un proceso puede servir como materia prima para otro proceso totalmente diferente.
- Utilización de residuos para el control de la contaminación: neutralización de residuos básicos haciéndolos reaccionar con residuos ácidos.
- Recuperación de energía de residuos combustibles utilizando el calor generado dentro del proceso (GP 021, 2008).

2.1.9 TRANSPORTE

Previo al inicio del transporte de los residuos químicos, el generador o el responsable de los mismos y el transportista deben haber completado las siguientes etapas:

- **Reconocimiento físico de los residuos y su peligrosidad.-** en el almacén temporal, debe verificarse la lista preliminar de los residuos a ser trasladados, dando su conformidad en cuanto al tipo y la cantidad de los mismos.
- **Verificación del embalaje apropiado del residuo contenido.-** el tiene la atribución de rechazar aquellos residuos inadecuadamente embalados y con riesgo de accidentes.
- **Verificación del etiquetado y marcado.-** es importante que ante un suceso no deseado durante el transporte (derrame, fuga, etc). El correcto etiquetado facilite al transportista y a los bomberos, o al personal especializado, tanto la acción de respuesta, como las medidas para su disposición final.

- **Generar la documentación necesaria.-** manifiesto, hoja de seguridad, y otros de acuerdo a la normatividad vigente (GP 021, 2008).

De acuerdo con el Artículo 6 del reglamento nacional de transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos (DS 021-2008-MTC), los residuos peligrosos se transportarán conforme a los requisitos de la clase correspondiente que señala el artículo precedente, habida cuenta de sus peligros y de los criterios que figuran en el Libro Naranja de las Naciones Unidas.

2.1.10 PLAN DE CONTINGENCIA

Es un documento que establece un procedimiento de acción organizada, planificada y coordinada que debe ser seguido en caso de incendio, explosión, descargas accidentales o derrames de residuos químicos o sus componentes que puede poner en riesgo la salud de los trabajadores, de la población circundante (o en el área de influencia) y/o generar impactos al medio ambiente.

El objetivo del plan de contingencia es establecer los lineamientos necesarios para realizar un manejo seguro de los residuos químicos ante situaciones de emergencia. La emergencia puede tener consecuencias en el personal o sobre terceros, ocasionar daños a las instalaciones de la empresa o daños al ambiente.

El plan de contingencia deberá identificar los riesgos y las responsabilidades para establecer los procedimientos de respuesta ante emergencias, incluyendo cuando se debe solicitar ayuda externa y las circunstancias en que es necesario evaluar la instalación. Deberá ser desarrollado para tratar con cualquier tamaño y tipo de descarga (fuga, derrames, etc.) que pueda ocurrir. La complejidad del plan depende del tipo y volumen de residuos manipulados en la instalación (GP 021, 2008).

Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia (ley 28551, 2005) en su artículo 3 establece que todas las personas naturales y jurídicas de derecho privado o público que conducen y/o administran empresas, instalaciones, edificaciones y recintos tienen la obligación de elaborar y presentar, para su aprobación ante

la autoridad competente, planes de contingencia para cada una de las operaciones que desarrolle.

2.1.11 APLICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE AL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

El objetivo principal del Sistema de Gestión del Medio Ambiente consiste en la implementación de unos procedimientos congruentes, controlados y repetitivos de tratamiento de los aspectos medioambientales, entendiéndose a los residuos generados en las actividades de Inassa como un elemento de sus actividades que puede interactuar con el medio ambiente.

De acuerdo a Spiegel y Reimer (2001), el tratamiento in situ de los residuos peligrosos en el complejo hospitalario Health Sciences Centre (HSC) consta de los siguientes aspectos:

- Protocolo de asignación de responsabilidades.
- Descripción del proceso en forma textual y mediante un diagrama de flujo.
- Guía de evacuación de los residuos peligrosos, destinada al personal.
- Programa de educación del personal.
- Sistema de monitorización del rendimiento.
- Mejora continua mediante el trabajo en equipos multidisciplinarios.
- Procedimiento de búsqueda de colaboradores externos.

Según norma ISO 14001 se exige a la organización identificar los aspectos ambientales de sus actividades, producto o servicios que pueda controlar y aquellos sobre los que pueda influir, así como determinar los aspectos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente.

2.2 MARCO LEGAL

Actualmente no existe en el Perú una ley general de residuos líquidos peligrosos que establezca las obligaciones y responsabilidades de los generadores ante impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud humana.

A continuación se mencionan algunas normas legales referentes a los residuos sólidos.

2.2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ

Publicada el 30 de diciembre de 1993. En el Capítulo I, Artículo 2, inciso 22 establece que toda persona tiene a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

2.2.2 LEY 27314 LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Publicada el 20 de julio de 2000. Establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

2.2.3 LEY 28256 LEY QUE REGULA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

Publicada el 19 de junio de 2004. La cual tiene por objeto regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el medio ambiente y la propiedad.

2.2.4 LEY 28611 LEY GENERAL DEL AMBIENTE

Publicada el 15 de octubre de 2005. En el Capítulo 3, Artículo 119, inciso 2 establece que la gestión de los residuos sólidos distintos a los de origen doméstico o comercial son de responsabilidad del generador hasta su adecuada disposición final, bajo las condiciones de control y supervisión establecidas en la legislación vigente.

2.2.5 RESOLUCIÓN LEGISLATIVA 26234 CONVENIO DE BASILEA

Publicada el 05 de mayo de 1992. Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación adoptado por la Conferencia de Plenipotenciarios del 22 de marzo 1989.

Busca regular de manera racional el transporte y la eliminación final de desechos peligrosos y proteger mediante un estricto control, la salud humana y el medio ambiente contra los efectos nocivos que puedan derivarse de la generación y manejo de los desechos peligrosos y otros desechos.

2.2.6 DECRETO LEGISLATIVO 1065 MODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS DE LA LEY 27314

Publicada el 28 de junio de 2008. Dispositivo que modifica las competencias y funciones de las autoridades competentes, empresas prestadoras de servicios y del generador.

2.2.7 DECRETO SUPREMO 012-2009 MINAM APRUEBA LA POLÍTICA NACIONAL DEL AMBIENTE

Publicado el 22 de mayo de 2009. En los anexos del dispositivo establece los ejes de la Política Nacional del Ambiente. La gestión integral de la calidad ambiental (Eje de política 2) establece en el numeral 4, asegurar el uso adecuado de infraestructura, instalaciones y prácticas de manejo de los residuos sólidos no municipales, por sus generadores. También, en el numeral 5 (sustancias químicas y materiales peligrosos) busca asegurar que las sustancias y materiales peligrosos, que por distintas razones deben ser conducidos a disposición final, sean manejadas de manera ambientalmente segura y adecuada.

2.2.8 DECRETO SUPREMO 057-2004 PCM REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Publicado el 24 de julio de 2004. Ese dispositivo reglamenta la ley 27314, a fin de asegurar que el manejo de los residuos que realiza toda empresa deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuada de manera tal que se puede prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud.

2.2.9 DECRETO SUPREMO 021-2008 MTC APRUEBAN EL REGLAMENTO NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

Publicado el 09 de junio de 2008. Este dispositivo tiene por objeto establecer las normas y procedimientos que regulan las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el ambiente y la propiedad.

2.2.10 ORDENANZA MUNICIPAL 221 MDSM APRUEBAN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DISTRITAL DE SAN MIGUEL

Publicada el 22 de julio de 2011. Mediante el dispositivo se aprueba el plan de manejo de residuos sólidos distrital de San Miguel y dispone que mediante decreto de alcaldía se proceda a la aprobación del Programa de Segregación de Residuos Sólidos en la Fuente del Distrito de San Miguel.

2.2.11 GP 019:2006 GENERACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y SEGREGACIÓN, CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Publicada el 15 de enero de 2006. Guía para el manejo de residuos químicos. Generación, caracterización y segregación, clasificación y almacenamiento.

Esta guía establece las medidas que deben ser adoptadas para el manejo ambientalmente adecuado de los residuos químicos generados en las diferentes etapas de los procesos industriales y de laboratorios, con el fin de minimizar su generación, prevenir la contaminación, reducir sus impactos negativos en la salud y el ambiente.

2.2.12 GP 020:2008 TRATAMIENTO

Publicada el 25 de enero de 2008. Guía general para el manejo de residuos químicos. Tratamiento.

Presenta lineamientos generales para el tratamiento, de los residuos químicos generados en las diferentes etapas de los procesos industriales y en los laboratorios que prestan servicios de análisis y afines, con la finalidad de proteger el ambiente y la salud de las personas.

2.2.13 GP 021:2008 REAPROVECHAMIENTO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL

Publicada el 25 de enero de 2008. Guía general para el manejo de residuos químicos. Reaprovechamiento, transporte y disposición final.

Esta guía presenta lineamientos generales para el manejo de los residuos químicos generados en las diferentes etapas de los procesos industriales y en los laboratorios que prestan servicios de análisis y afines en lo referido al reaprovechamiento, transporte y disposición final de los mismos, con la finalidad de proteger el ambiente y la salud de las personas.

III.MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 EQUIPOS Y MATERIALES

3.1.1 EQUIPOS

- Computadora personal
- Calculadora
- Cámara fotográfica.
- Papel indicador de pH

3.1.2 MATERIALES

- Equipos de protección personal (guantes, mascara media cara 3M, filtros para vapores orgánicos o ácidos, mandil, zapato de seguridad).
- Contenedores de residuos químicos.
- Envase de polietileno alta densidad de 5 y 20 L.
- Envase de vidrio de 4 galones.
- Bolsa plástica.
- Residuos peligrosos.
- Información procedente de los laboratorios de cantidad y tipo, de productos o reactivos.
- Hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS).
- Etiquetas para los envases.
- Métodos de ensayo utilizados en los laboratorios.

3.2 METODOLOGÍA

Esta investigación es de tipo descriptivo y no experimental. Para desarrollar la investigación se planificaron las actividades en coordinación con el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de Inassa.

En la presente investigación se excluyen todos los residuos sólidos no peligrosos. La metodología empleada para el desarrollo de la presente investigación tomo como base los lineamientos de la Norma ISO 14001 Sistema de Gestión Ambiental ítem 4.3.1 para la identificación de los aspectos ambientales y la guía para el manejo de residuos químicos (GP 019) elaboradas por el Comité técnico de Normalización de Gestión Ambiental – Sub-comité de Gestión de Residuos, para el desarrollo de la propuesta de manejo de residuos químicos del laboratorio de química de Inassa.

El desarrollo de la propuesta de plan de manejo de residuos químicos comprende:

- Evaluación de la situación actual del manejo de los residuos químicos.
- Balance de masa de cinco métodos analíticos que generan mayor cantidad de residuo químico.
- Propuesta de plan de manejo de residuos químicos para el laboratorio de química.
- Propuesta de plan de contingencia para el manejo de los residuos químicos.
- Identificación de Aspectos Ambientales del manejo de los residuos químicos.

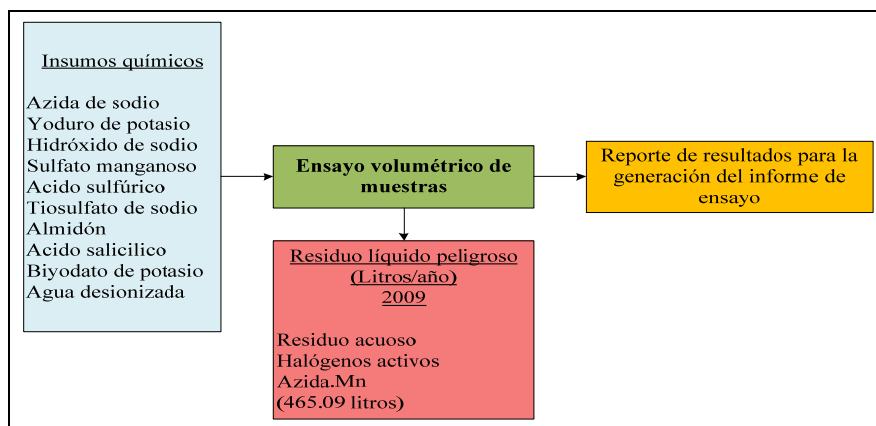
3.2.1 EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS QUIMICOS

Para conocer la situación actual del manejo de los residuos químicos se verifico los aspectos técnicos y administrativos relacionados al manejo de los residuos en Inassa. Para ello se realizaron las siguientes acciones:

- Se describieron las actividades generadoras de residuos sólidos por áreas (GP 019, 2006)).

- Se describieron los procesos químicos realizados en cada laboratorio, mediante un diagrama de flujo simplificado de los procesos realizados en los laboratorios de química para lo cual se cita el ejemplo en la Figura 4.
- Se describieron las cinco actividades generadoras de residuos químicos peligrosos por su mayor demanda a partir de los registros de la empresa.
- Se identificaron los puntos de generación de residuos sólidos peligrosos durante la inspección en el lugar de trabajo.

Figura 4: Proceso químico de la determinación de oxígeno disuelto



FUENTE: Ynocente. 2011. Modelo de gestión y manejo de residuos líquidos peligrosos generado por un laboratorio químico.

3.2.2 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS QUIMICOS PARA EL LABORATORIO DE QUIMICA

3.2.2.1 Identificación, composición, cuantificación, segregación, caracterización, clasificación, y etiquetado de los residuos sólidos

A. Identificación

Para el desarrollo de la identificación de los residuos sólidos se tomó en cuenta las actividades desarrolladas por la Guía Peruana 019:2006.

La labor inicial consistió en realizar una correcta identificación de los diferentes tipos de residuos sólidos peligrosos que se generan en las diferentes actividades que se desarrollan dentro del laboratorio de química.

Se etiquetaron los envases contenedores de residuos sólidos peligrosos para informar sobre los riesgos asociados durante el proceso de segregación, almacenamiento, y transporte de residuos (ver Figura 5).

La información requerida sobre los riesgos asociados a cada reactivo químico utilizado en los diferentes procesos fue tomada de las hojas de datos de seguridad de materiales, los cuales fueron brindados en el laboratorio.

Figura 5: Ejemplo de etiqueta

RESIDUO PELIGROSO		
Area generadora:		Estado:
Ubicación:		Sólido __ Líquido __
Responsable:		Pastoso
DISOLVENTES NO HALOGENADOS		
		
Tóxico	Inflamable	
Disolventes no halogenados		
Tolueno, Xileno, Acetato		
Fecha de envasado: dd/mm/aa		
Observaciones:		
Destino: EC-RS __	EPS-RS _____	Interno: ____ (*)
Nombre:		
N° de Registro:		
Persona de Contacto:		
Teléfono:		

FUENTE: GP 019, 2006 Guía para el manejo de residuos químicos. Generación, caracterización y segregación, clasificación y almacenamiento.

Se revisaron los manifiestos de residuos sólidos peligrosos, de los cuales se obtuvo la cantidad total de residuos sólidos peligrosos generados por todos los procesos de ensayo en Inassa de los años 2010 - 2011 y se identificaron los residuos químicos de acuerdo a cuadro resumen de Manifiesto de Residuos Sólidos del anexo 1.

Luego de identificado los residuos sólidos peligrosos se elaboró el inventario de los reactivos químicos utilizados en todos los procesos de ensayos (ver anexo 1).

B. Composición y cuantificación

Se describieron todas las etapas que se realizan de acuerdo a lo indicado en los métodos de ensayo de mayor demanda. En cada una de las etapas se detallaron los reactivos químicos, concentraciones, volúmenes y número de muestras, con lo que se determinó la composición y cuantificación de los residuos químicos.

C. Segregación

Para evitar la contaminación cruzada de los residuos químicos se agruparon y almacenarán los residuos generados en las diferentes áreas del laboratorio de química.

D. Caracterización

Las características de peligrosidad de los residuos químicos se determinaron de acuerdo al balance de masa de los métodos de ensayo identificados (GP 019, 2006).

Los pictogramas utilizados en los contenedores de residuos sólidos peligrosos se obtuvieron de los frascos de insumos químicos y de las hojas de datos de seguridad de materiales (GP 019, 2006).

E. Clasificación

Se clasificaron los contenedores de residuos químicos a partir de las propiedades fisicoquímicas de los residuos, las posibles incompatibilidades en caso de mezcla y el tratamiento final de los mismos.

F. Etiquetado de envases

Se etiquetaron los envases para permitir una rápida identificación del residuo así como informar del riesgo asociado al mismo, tanto al usuario como a la empresa autorizada (EPS-RS).

3.2.2.2 Manipulación y transporte interno, almacenamiento temporal, tratamiento, recuperación, eliminación, y disposición final de los residuos sólidos

A. Manipulación y transporte interno

Para el desarrollo de la manipulación y transporte interno se tomó en cuenta las actividades desarrolladas por la Guía Peruana 019 (2006).

Se revisaron procedimientos existentes de manipulación y transporte interno de residuos químicos del laboratorio.

Se establecieron medidas para la manipulación y transporte interno de residuos químicos de acuerdo a lo establecido en la Guía para el manejo de residuos químicos (GP 019, 2006).

Se estableció la ruta de movilización interna de los residuos químicos y los equipos de protección personal requeridos para el transporte de dichos residuos químicos. Se solicitó un croquis de la instalación donde se trazara la ruta de movilización interna.

B. Almacenamiento temporal

Se propuso las medidas adecuadas para el almacenamiento temporal de los residuos químicos. Así como el criterio de incompatibilidad para el almacenamiento de los residuos químicos.

C. Tratamiento, recuperación y eliminación

Se revisaron los procedimientos internos de Inassa para el tratamiento y eliminación de residuos y se propusieron medidas de tratamiento para los residuos químicos identificados.

D. Disposición final

Se describió la disposición final que siguen los residuos químicos de acuerdo a la metodología establecida por la Guía Peruana 021 (2008).

3.2.3 PLAN DE CONTINGENCIA

Se establecieron los lineamientos necesarios para realizar un manejo seguro de los residuos químicos ante situaciones de emergencia.

De acuerdo a la “Guía para el manejo de residuos químicos. Reaprovechamiento, transporte y disposición final” (GP 021, 2008) para el desarrollo del plan de contingencia se requiere:

- Identificación de los riesgos al ambiente.
- Identificación y ubicación del personal que atenderá las emergencias.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

4.1.1 LA EMPRESA

La empresa cuenta con 30 años de experiencia en el mercado, ha ganado prestigio a nivel nacional e internacional logrando la excelencia en los servicios de análisis, certificaciones, inspecciones y supervisiones de embarques para el aseguramiento de calidad de los productos.

Los laboratorios de Inassa se encuentran ubicados en la Av. La Marina 3035, distrito de San Miguel, provincia y departamento de Lima.

Los altos estándares de calidad de Inassa están basados en normas y técnicas nacionales e internacionales que se aplican en sus laboratorios, con lo cual asegura de manera integral todo proceso involucrado, respaldando así sus resultados dentro del marco de las diferentes acreditaciones.

De acuerdo al reporte de métodos por empresa de INDECOPI, Inassa cuenta con 76 métodos de ensayo acreditados para los tres laboratorios (Química, Microbiología y Farmacia). El laboratorio de Química cuenta con 43 métodos acreditados lo que representa el 57 % del total de métodos acreditados por la empresa.

Los ensayos son realizados a productos tales como:

Alimentos para animales.

Harina de pescado.

Leche evaporada.

Aceites.

Papeles y cartones.

Harina de pollo.

Pisco.

Inassa está acreditada como laboratorio de ensayo según Norma ISO/IEC 17025 y se encuentra implementando un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional según Norma OHSAS 18001:2007.

4.1.2 ACTIVIDADES GENERADORAS DE RESIDUOS QUÍMICOS

El laboratorio química realiza ensayos en tres campos de prueba, como son: sensoriales, químicas y físicas. Para el desarrollo de la presente investigación solo se consideró el campo de prueba química, debido a que los campos de prueba física y sensorial no generan residuos químicos. En el Cuadro 1 se muestran los ensayos realizados en las diferentes áreas del laboratorio de química.

Cuadro 1: Procesos de ensayo

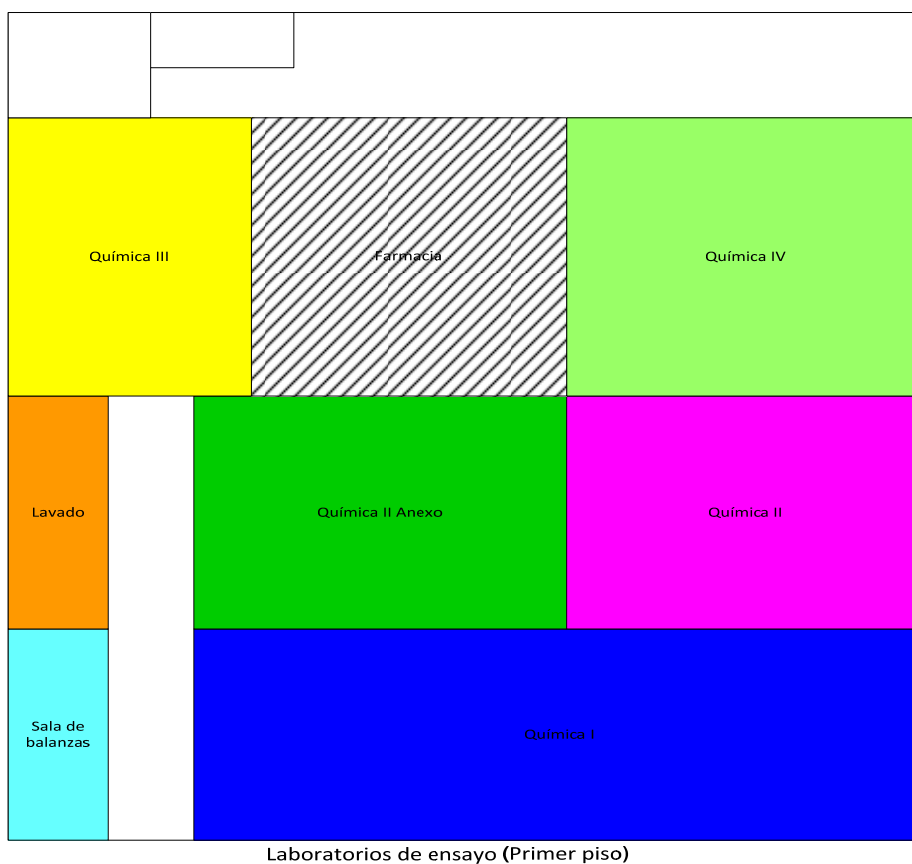
Laboratorio: QUÍMICA	
Campo de Prueba: QUIMICAS	
Nº	Título de ensayo
1	Oil (Mineral) in Fats (Qualitative Test)
2	Acidity of milk titrimetric method
3	Free Fatty Acids
4	Determinación de Acidez en Alimentos para Animales e Insumos
5	Determinación de acidez de la leche. Método volumétrico.
6	Determinación de acidez. Método del punto final potenciométrico.
7	Bebidas Alcohólicas. Determinación de Acidez
8	Harina de pescado. Determinación de arena
9	Ash of Seafood
10	Ash of Animal Feed
11	Determinación de ácido láctico, ceniza, plomo, grasa, nitrógeno, caseína, albumina, lactosa, gelatina, preservantes, aditivos de color y sólidos totales.
12	Leche. Ensayo de determinación de la ceniza total
13	Salt (Chlorine as Sodium Chloride in Seafood. Volumetric Method
14	Filete de pescado congelado. Método para determinar la pérdida de escurrido libre "Drip".
15	Ensayos Físicos -Organolépticos (evaluación sensorial) en productos Hidrobiológicos
16	Bebidas Alcohólicas. Determinación de extracto seco total
17	Determinación de histamina y otras aminas biogénicas
18	Bebidas Alcohólicas. Determinación del grado alcohólico volumétrico. Método por picnometría
19	Papel y cartón. Determinación del gramaje
20	Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de grasa total
21	Grasa en la leche. Método ROESE GOTTLIEB.
22	Fat (crude) or ether extract in animal feed.
23	Animal and vegetable fats and oils-determination of moisture and volatile matter content.
24	Alimentos para animales. Determinación del contenido de humedad y materia volátil.
25	Animal and vegetable fats and oils-determination of insoluble impurities content.
26	Animal and Vegetable fats and oils- Determination of Conventional mass per volumen ("Litre weight in air")
27	Nitrogen (ammoniacal) in Fertilizers. Magnesium Oxide Method.
28	Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de nitrógeno amoniacal

29	Alimentos Animales. Determinación del Índice de Peróxido. Método Volumétrico
30	Determinación del contenido de nitrógeno y cálculos del contenido de proteína bruta. Método kjeldahl.
31	Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de proteína
32	Determinación de nitrógeno (total) en leche. Método kjeldhal.
33	Protein (Crude) in Animal Feed. Combustion Method.
34	Solids (Total) in seafood. Gravimetric method
35	Leche cruda. Determinación de solidos totales.
36	Peroxide Value Acetic Acid- Isooctane Method.
37	Determinación de remanente de antioxidante (etoxiquina) en harina de pescado
38	Crude Fiber

FUENTE: INDECOPI

El laboratorio química de Inassa cuenta con las siguientes áreas: Química I, Química II, Química III, Química IV, Química II Anexo, Sala de balanzas y Lavado.

Figura 6: Áreas del laboratorio de química



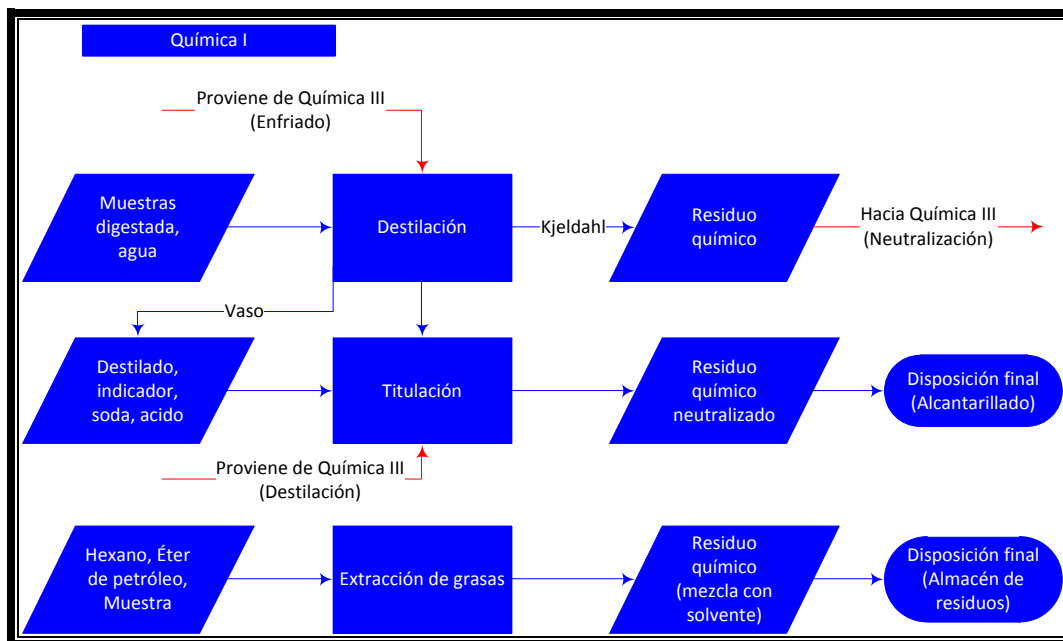
FUENTE: Elaboración propia

Los procesos de ensayo indicados en el Cuadro 1 se realizan en las diferentes áreas del laboratorio de química. A continuación se describen los procesos de transformación que ocurren en cada una de las diferentes áreas del laboratorio de química.

a. Área Química I: Destilación, titulación de proteínas y extracción de grasas

En química I los procesos principales son: destilación, titulación y extracción de grasas, como se indica en la Figura 7. Producto de estos procesos se generan residuos entre peligrosos y no peligrosos para el medio ambiente los cuales son segregados en la fuente.

Figura 7: Química I

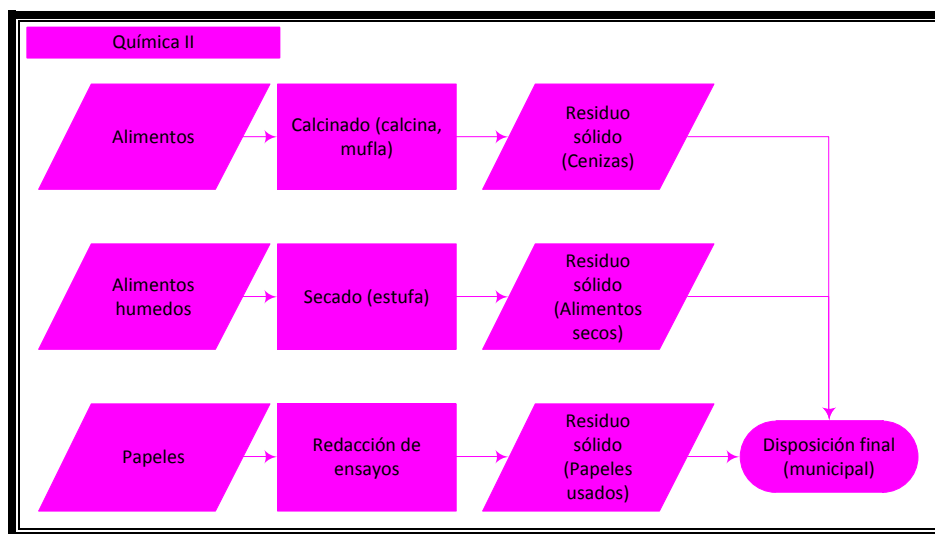


FUENTE: Elaboración propia.

b. Área Química II: Calcinado, secado y redacción de ensayos

En química II se realizan los procesos: calcinado, secado, digestión bajo campana y la redacción de resultados de ensayo. En esta área no se generan residuos químicos, solo se generan residuos sólidos no peligrosos como se indica en la Figura 8.

Figura 8: Química II

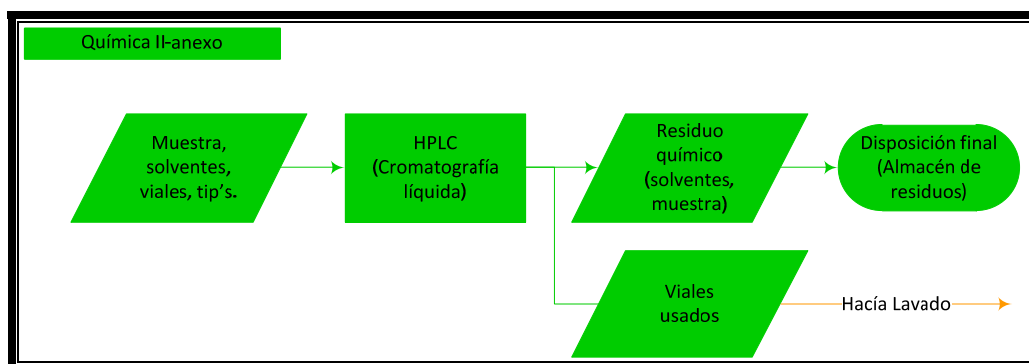


FUENTE: Elaboración propia.

c. Área Química II – Anexo: Determinación de Nitrógeno y HPLC

En química II – Anexo se realizan procesos como son la determinación de nitrógeno, determinación de histamina, determinación de remanente de antioxidante en harina de pescado. Los residuos químicos generados son peligrosos para el medio ambiente, la seguridad y salud de las personas, por lo que son almacenados temporalmente para su disposición en un relleno de seguridad.

Figura 9: Química II - Anexo

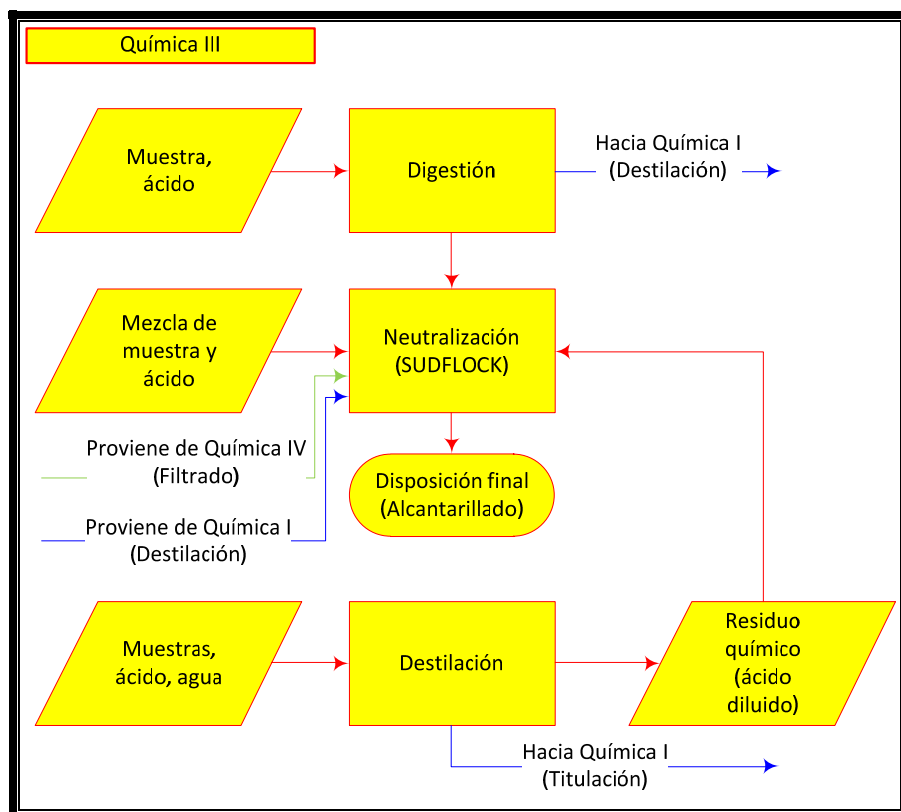


FUENTE: Elaboración propia.

d. Área Química III: Digestión, neutralización y destilación

En química III se realizan procesos como la digestión de las muestras, destilación y neutralización de residuos líquidos ácidos para su posterior disposición final.

Figura 10: Química III

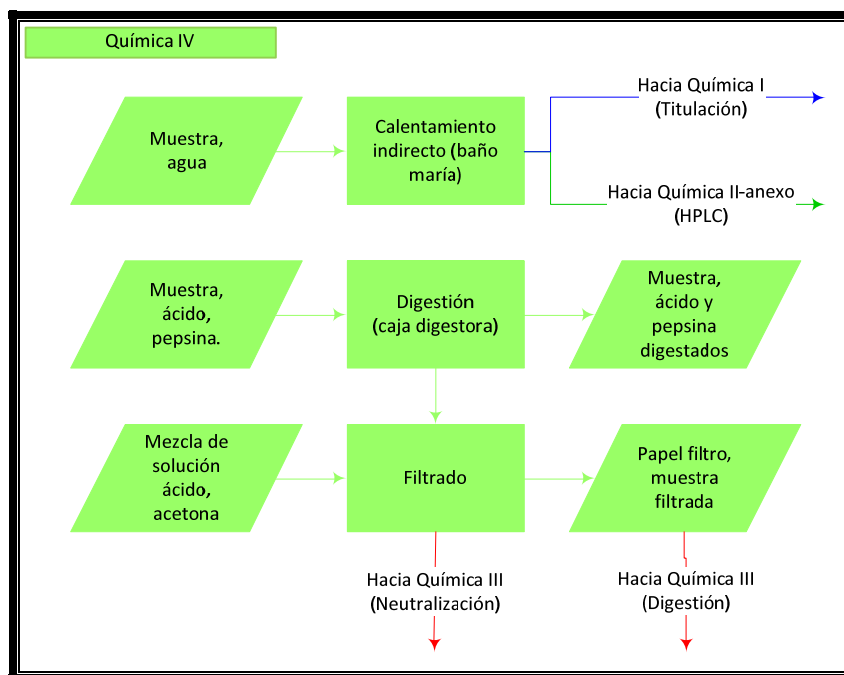


FUENTE: Elaboración propia.

e. Área Química IV: Calentamiento indirecto, digestión y filtrado

En Química IV se realizan procesos de ensayo como el baño maría, la digestión en caja digestora y el filtrado de los objetos de ensayo. Los residuos químicos generados son almacenados en contenedores plásticos para su posterior neutralización en el área de Química III.

Figura 11: Química IV

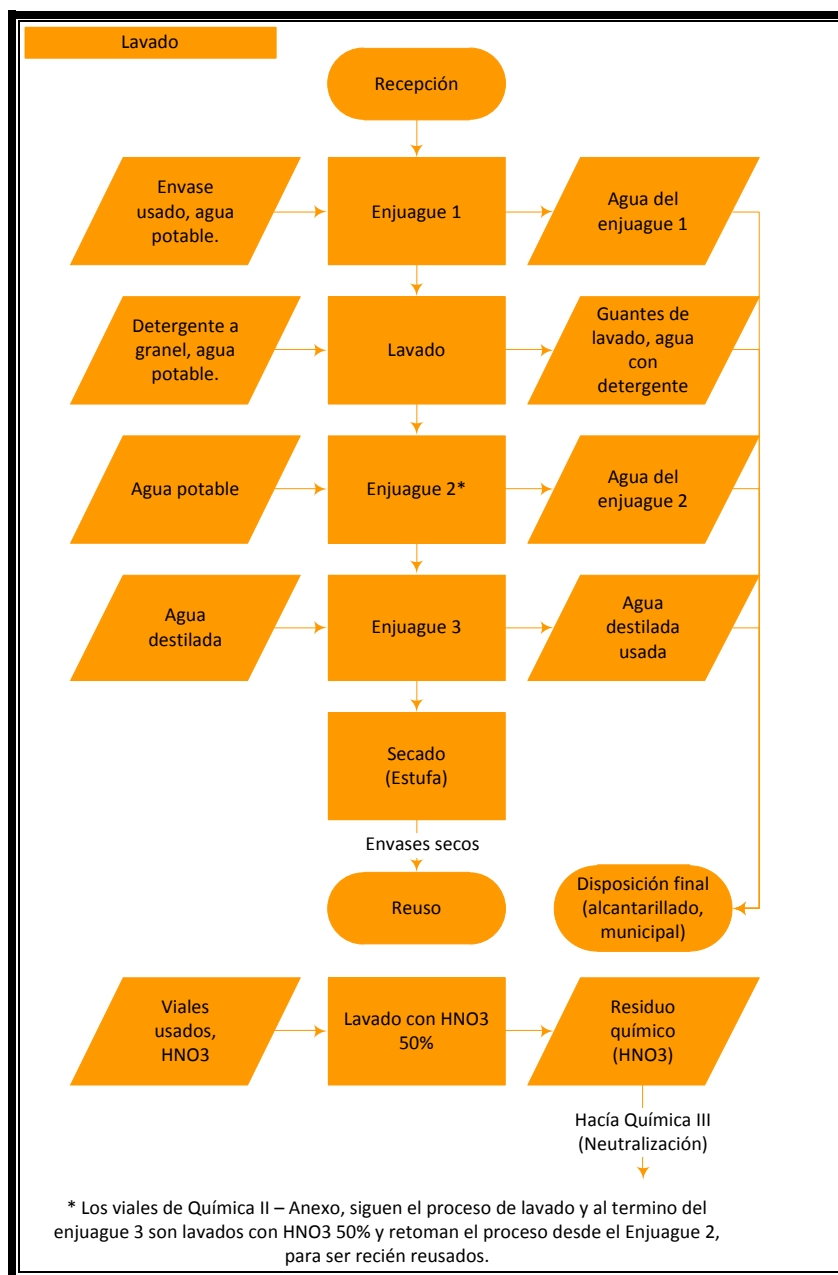


FUENTE: Elaboración propia.

f. Área Lavado: Enjuague, lavado y secado de envases

En el área de lavado se realizan actividades como son el lavado, enjuague y secado de los envases reutilizables. Se utiliza también ácido nítrico (HNO_3) para el lavado de los viales usados en Química II – Anexo.

Figura 12: Lavado



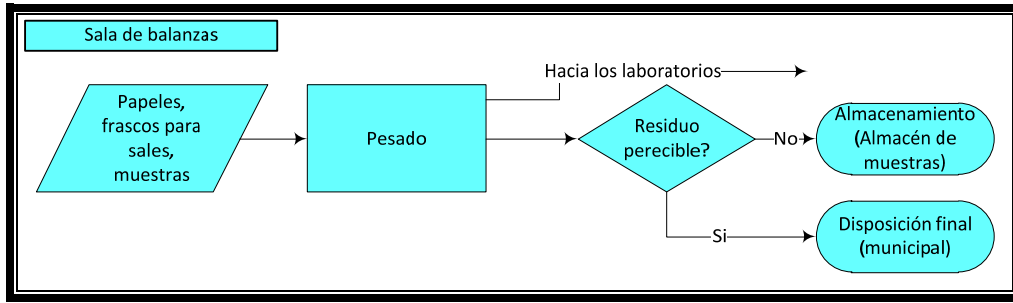
FUENTE: Elaboración propia.

g. Área Sala de balanzas: Pesaje

El área de balanzas esta acondicionada para realizar el pesaje de todos los objetos de ensayo, luego de realizar el pesaje correspondiente el analista continua el proceso en los laboratorios de ensayos de Química.

Los residuos no perecibles son almacenados en el almacén de muestras y los residuos perecibles son dispuestos en el relleno sanitario.

Figura 13: Sala de balanzas

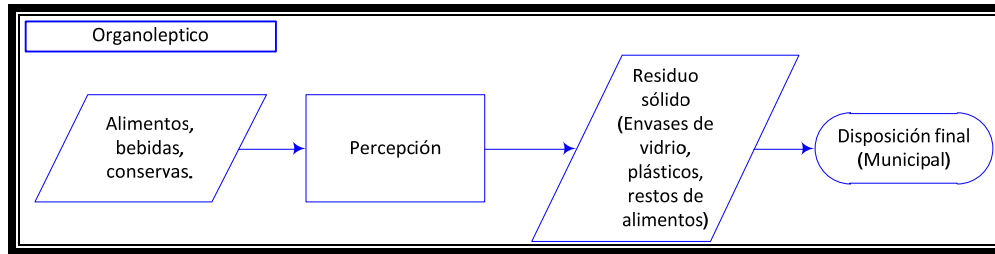


FUENTE: Elaboración propia.

h. Área Organoléptica: Percepción organoléptica.

En el área Organoléptica se valoriza cualitativamente las muestras a través de los sentidos del analista. Los residuos generados en esta área son no peligrosos por lo que son dispuestos en el relleno sanitario.

Figura 14: Organoléptica



FUENTE: Elaboración propia.

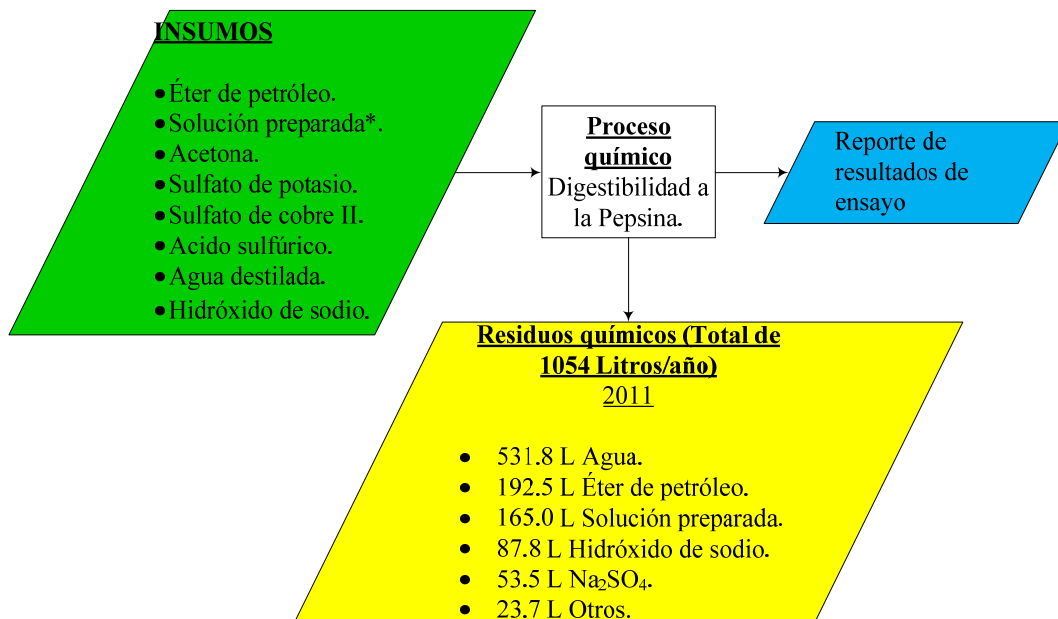
4.1.3 DESCRIPCIÓN DE CINCO ACTIVIDADES GENERADORAS DE RESIDUOS QUÍMICOS POR SU MAYOR DEMANDA

De todos los procesos de ensayo se eligieron solo cinco para poder describir detalladamente el manejo de los residuos químicos, estas son representadas en diagramas de flujo donde se indican los reactivos químicos, el método utilizado, el resultado obtenido y los residuos generados durante el proceso de ensayo. La cantidad de residuo que se genera esta expresada en litros/año, estos datos se obtuvieron de los registros del laboratorio de química.

a. AOAC Official Method 971.09 Pepsin Digestibility of Animal Protein Feeds.

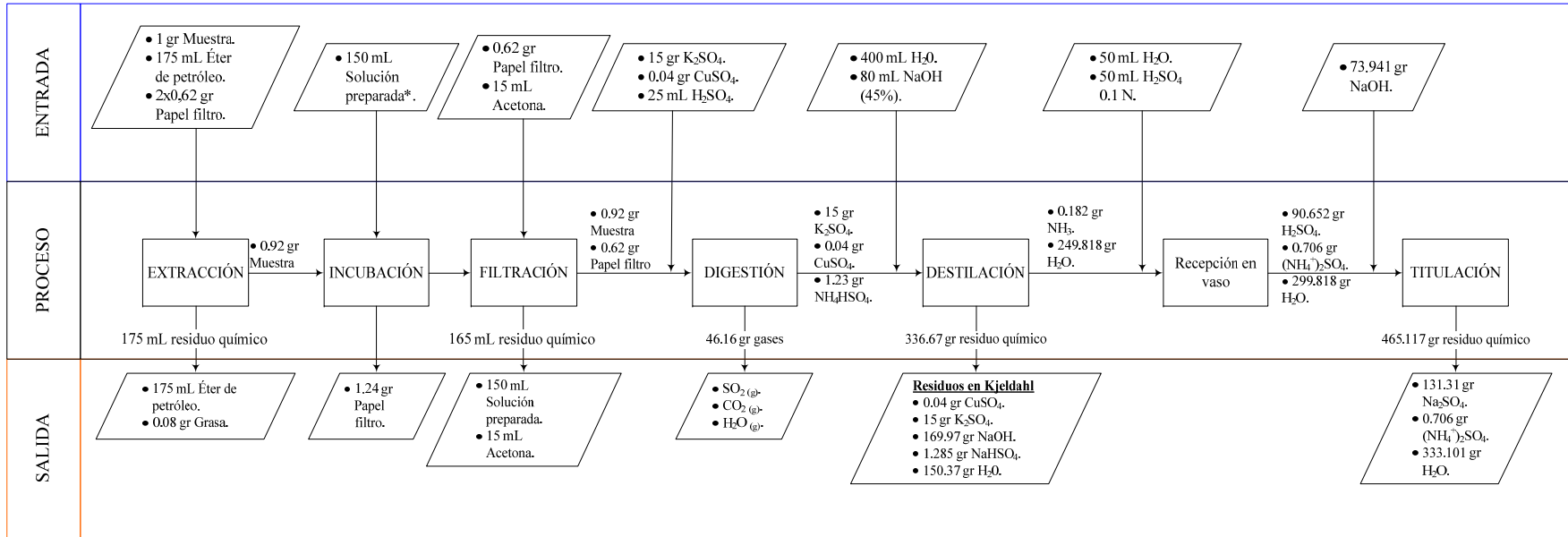
Las muestras como harinas de pescado, carne y pollo y alimentos balanceados son los objetos de este ensayo principalmente.

En el área Química I se realiza la extracción de grasas de la muestra con éter de petróleo. Continúa en Química IV con la incubación y filtrado de la muestra, luego de estos procesos se desecha una mezcla de acetona y una solución conteniendo ácido clorhídrico. Continúa en Química III con la digestión y destilación del objeto de ensayo donde se agregan al proceso ácido sulfúrico e hidróxido de sodio. Termina el proceso en Química I con la titulación de la muestra neutralizando el objeto de ensayo con hidróxido de sodio, obteniendo un residuo neutralizado.



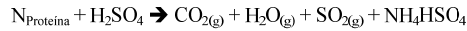
Proceso de ensayo 1 AOAC Official Method 971.09 Pepsin Digestibility of Animal Protein Feeds.

AOAC Official Method 971.09 Pepsin Digestibility of Animal Protein Feeds.

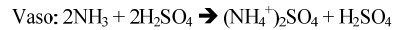
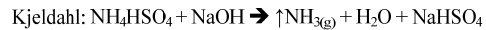


* La solución preparada contiene 2 gr de pepsina y 6.25 ml HCl en 1L de agua

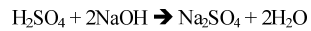
DIGESTIÓN



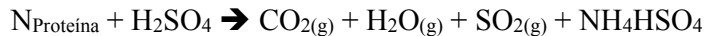
DESTILACIÓN



TITULACIÓN



DIGESTIÓN



Masa N_{Proteína}

$$0.92 \text{ gr muestra} \times \frac{0.16 \text{ gr N}}{1 \text{ gr muestra}} = 0.1472 \text{ gr N} \sim 0.15 \text{ gr N}$$

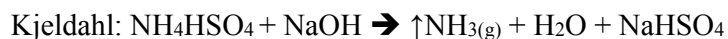
Masa H₂SO₄

$$1.834 \times 25 \text{ mL H}_2\text{SO}_4 = 45.85 \text{ gr H}_2\text{SO}_4$$

Masa NH₄HSO₄ generado

$$0.15 \text{ gr N} \times \frac{1 \text{ mol N}}{14 \text{ gr N}} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{HSO}_4}{1 \text{ mol N}} \times \frac{115.11 \text{ gr NH}_4\text{HSO}_4}{1 \text{ mol NH}_4\text{HSO}_4} = 1.233 \text{ gr NH}_4\text{HSO}_4$$

DESTILACIÓN



Masa NH₃ generado

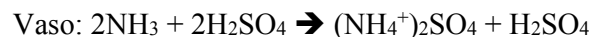
$$1.233 \text{ gr NH}_4\text{HSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{HSO}_4}{115.11 \text{ gr NH}_4\text{HSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol NH}_4\text{HSO}_4} \times \frac{17.03 \text{ gr NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 0.182 \text{ gr NH}_3$$

Masa NaOH consumido

$$0.182 \text{ gr NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17.03 \text{ gr NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol NH}_3} \times \frac{40 \text{ gr NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.428 \text{ gr NaOH}$$

Masa NaHSO₄ generado

$$0.428 \text{ gr NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ gr NaOH}}$$



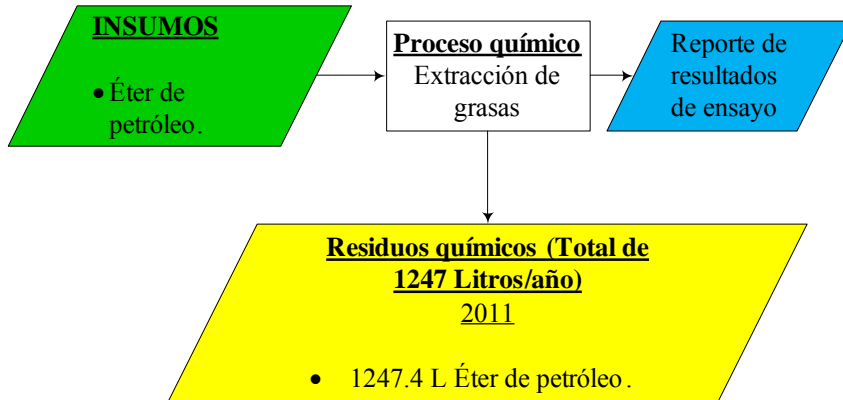
TITULACIÓN



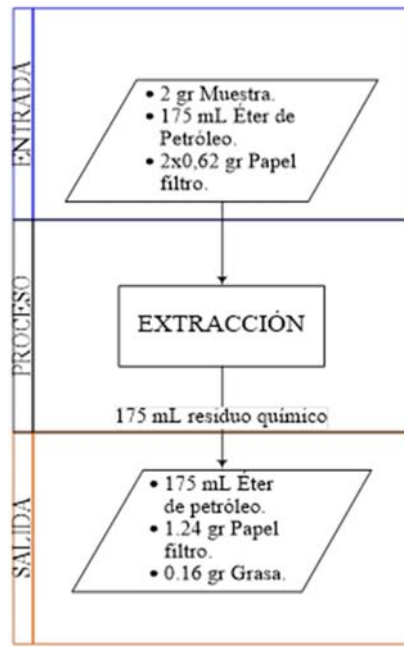
b. AOAC Official Method 920.39 Fat (crude) or Ether Extract in Animal Feed.

Las muestras como harina de pescado y alimentos balanceados son objetos de este ensayo principalmente.

La muestra es pesada previamente en la sala de balanzas, continuando el proceso de la extracción de las grasas en Química I. El solvente éter de petróleo es utilizado solo una vez siendo luego desechado en el contenedor para éter de petróleo.



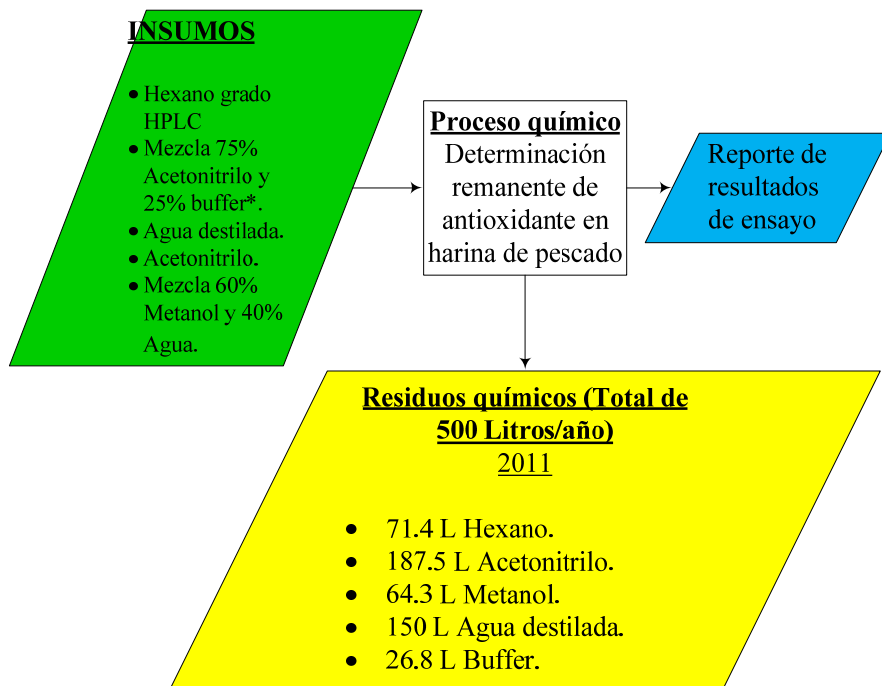
Proceso de ensayo 2 AOAC Official Method 920.39 Fat (crude) or Ether Extract in Animal Feed.



c. **INASSA – IF – HP – 013. Determinación de remanente de antioxidante (etoxiquina) en harina de pescado.**

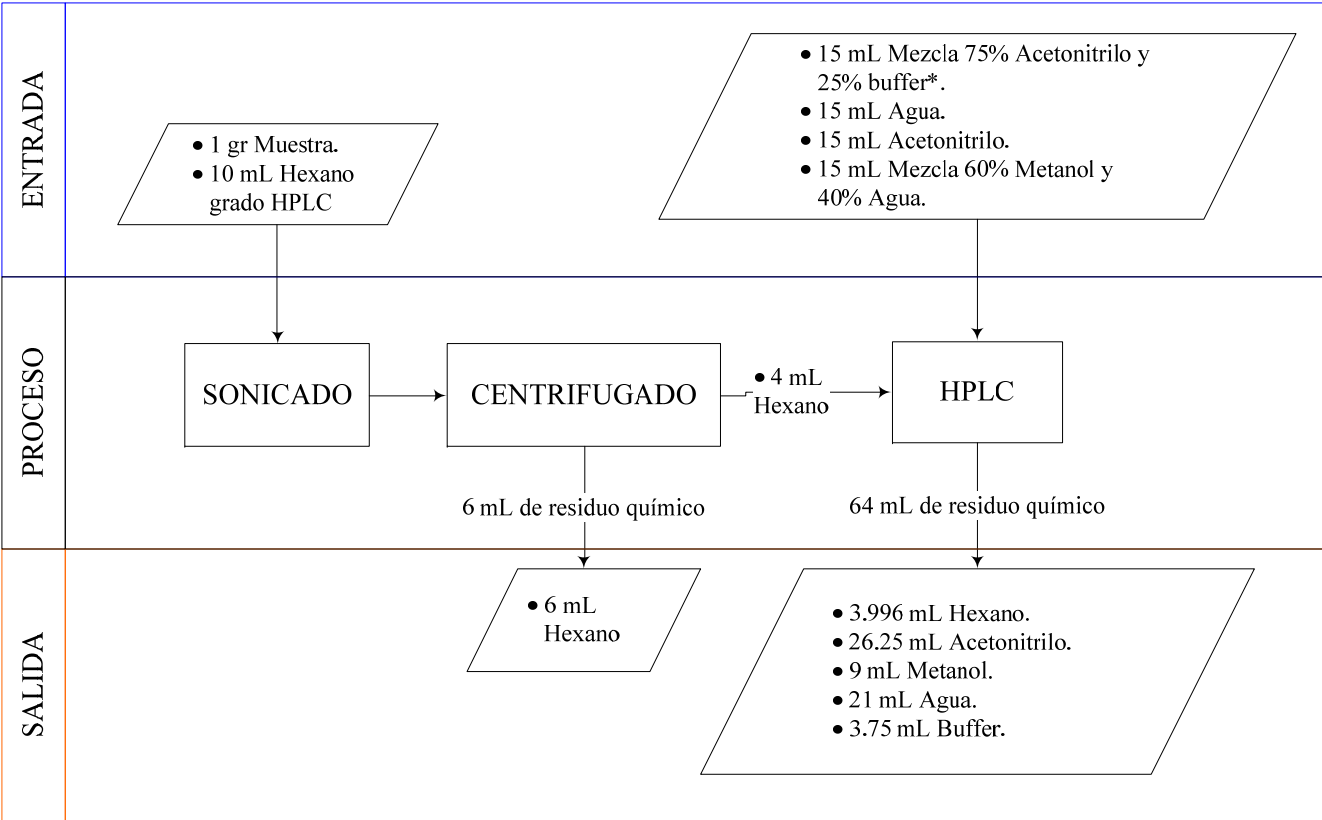
La muestra objeto de este ensayo es la harina de pescado, la misma que es previamente preparada en la sala de balanzas.

Los procesos como el sonicado, centrifugado y el tratamiento en el equipo HPLC son efectuados en el área Química II – Anexo, los residuos generados son restos de acetonitrilo, metanol, agua y hexano los cuales son considerados como residuos peligrosos y almacenados para su disposición final en un relleno de seguridad.



Proceso de ensayo 3 INASSA – IF – HP – 013. Determinación de remanente de antioxidante (etoxiquina) en harina de pescado.

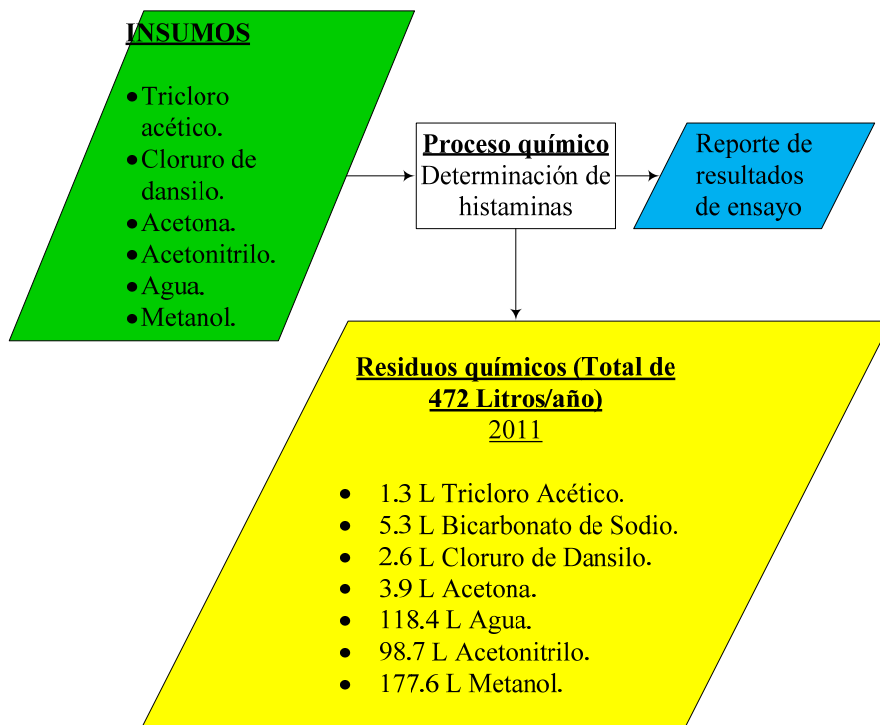
INASSA – IF – HP – 013. Determinación de remanente de antioxidante (etoxiquina) en harina de pescado.



d. Nch 2637 of 2001. Determinación de histamina y otras aminos biógenas – Método HPLC con detector UV.

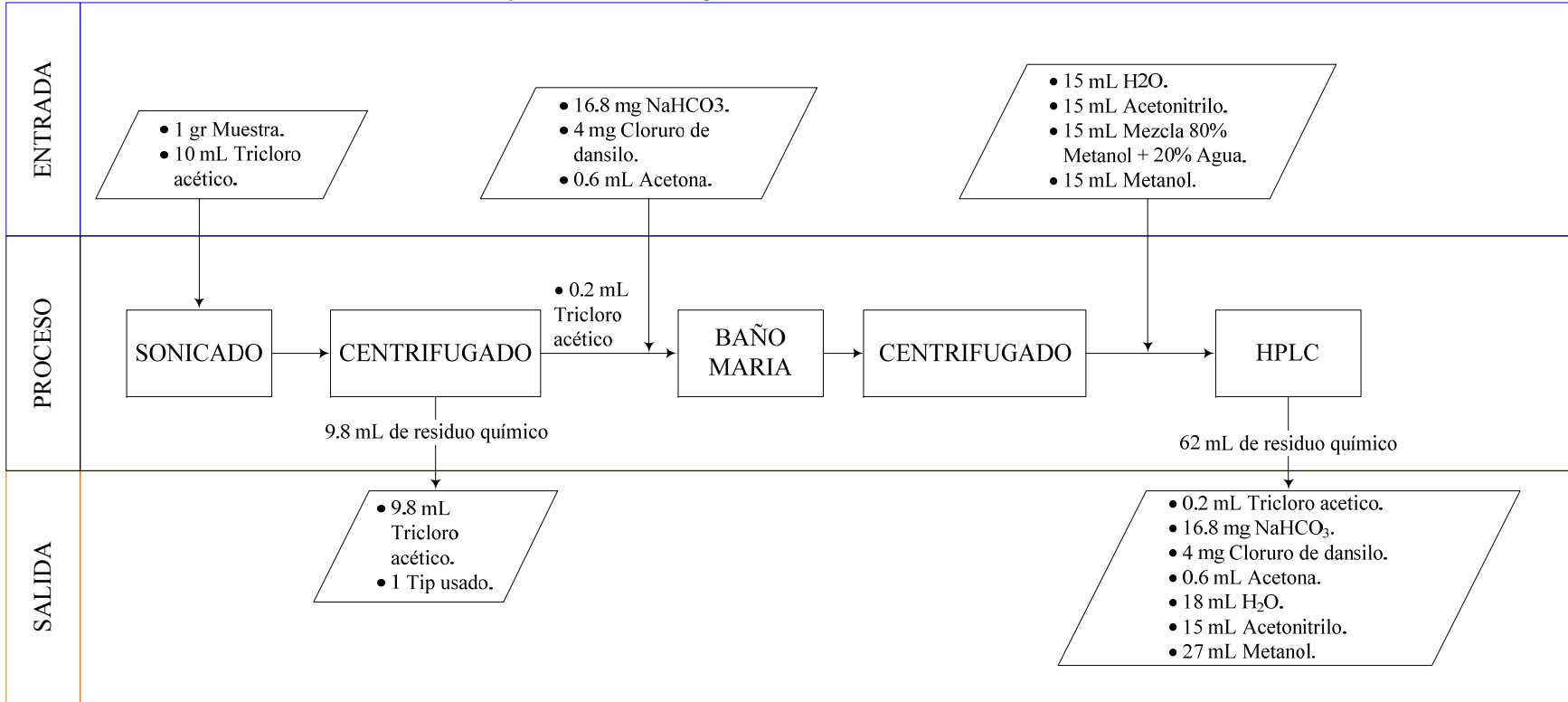
Se aplica a los alimentos sospechosos de contener histaminas y otras aminos biógenas, principalmente productos hidrobiológicos frescos o procesados, harina de pescado, quesos y cecinas.

Los procesos que intervienen son el sonicado, centrifugado, baño maría y el tratamiento en el equipo HPLC los cuales son efectuados en el área Química II – Anexo. Los residuos generados son tricloro acético, acetonitrilo, metanol, agua y hexano los cuales son considerados como residuos peligrosos y almacenados para su disposición final en un relleno de seguridad.



Proceso de ensayo 4 Nch 2637 of 2001. Determinación de histamina y otras aminas biógenas – Método HPLC con detector UV.

Nch 2637 of 2001. Determinación de histamina y otras aminas biógenas – Método HPLC con detector UV.



e. AOCS CD 8B, 90 Peroxide value acetic acid. Isooctane method.

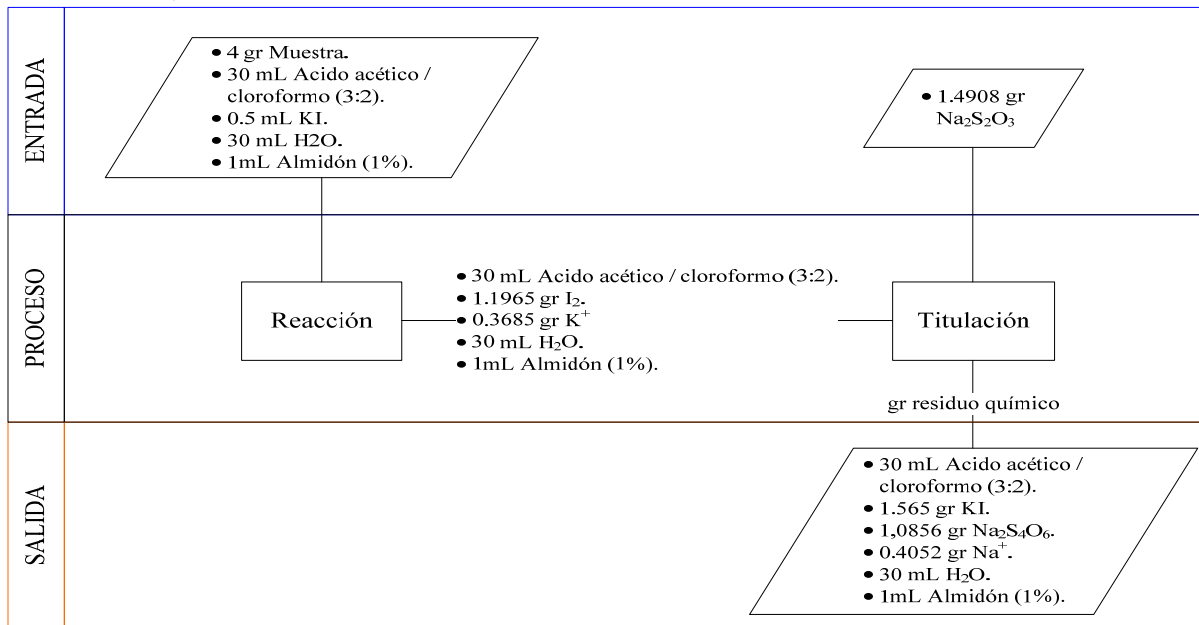
Este método es aplicable a todas las grasas y aceites normales, incluyendo margarina.

Este ensayo es realizado en el área de Química I, el residuo generado contiene restos de ácido acético, agua y tetrationato de sodio.



Proceso de ensayo 5 AOCS CD 8B, 90 Peroxide value acetic acid. Isooctane method.

AOCS CD 8B, 90 Peroxide value acetic acid. Isooctane method.



REACCCÓN



TITULACIÓN



4.1.4 DESCRIPCIÓN DE PUNTOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS

En las diferentes áreas del laboratorio Química de Inassa se cuentan con bidones donde se reciben los residuos químicos líquidos, la ubicación de los bidones se indican en la Figura 15: Ubicación de bidones en el laboratorio de Química, en dicha figura las áreas son aproximadas respecto al laboratorio.

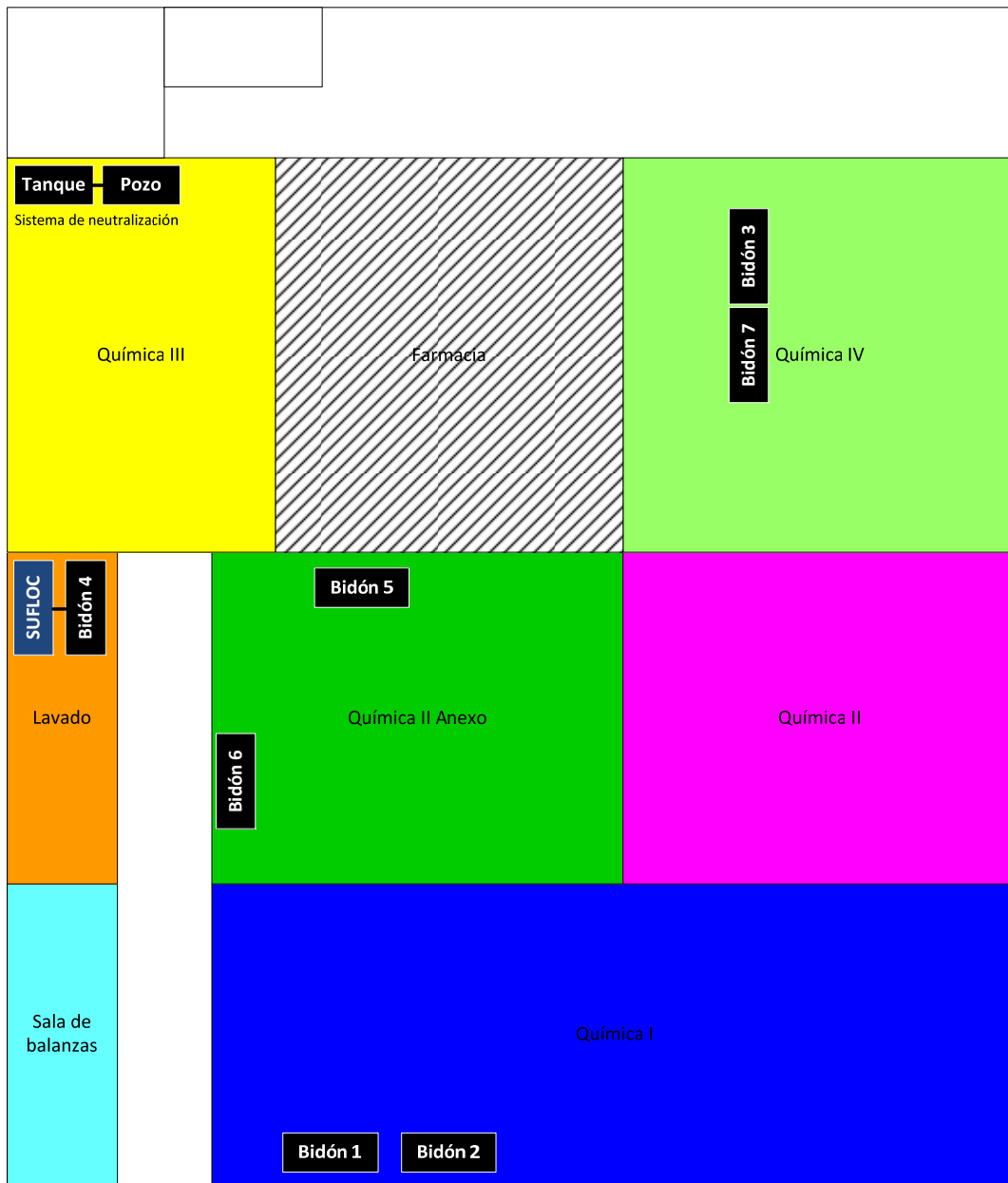
En el cuadro 2 se indica los bidones utilizados para contener los residuos químicos en los laboratorios, los cuales son de materiales de polietileno de alta densidad o metálicos de ser el caso.

Cuadro 2: Descripción de bidones en Química

Área	Número de bidón	Tipo de contenedor
Química I	Bidón 1	Envase metálico de 18 litros
	Bidón 2	Envase de polietileno alta densidad de 4 litros
Química II	No se generan residuos peligrosos	
Química II Anexo	Bidón 5	Envase de polietileno alta densidad de 4 litros
	Bidón 6	Envase de polietileno alta densidad de 4 litros
Química III	Sistema de neutralización (Tanque – pozo)	
Química IV	Bidón 3	Envase polietileno alta densidad de 10 litros
	Bidón 7	Envase de polietileno alta densidad de 4 litros
Lavado	Bidón 4	Envase polietileno alta densidad de 55 galones
Sala de balanzas	No se generan residuos peligrosos	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 15: Ubicación de bidones en el laboratorio de Química



Laboratorios de ensayo (Primer piso)

Fuente: Elaboración propia

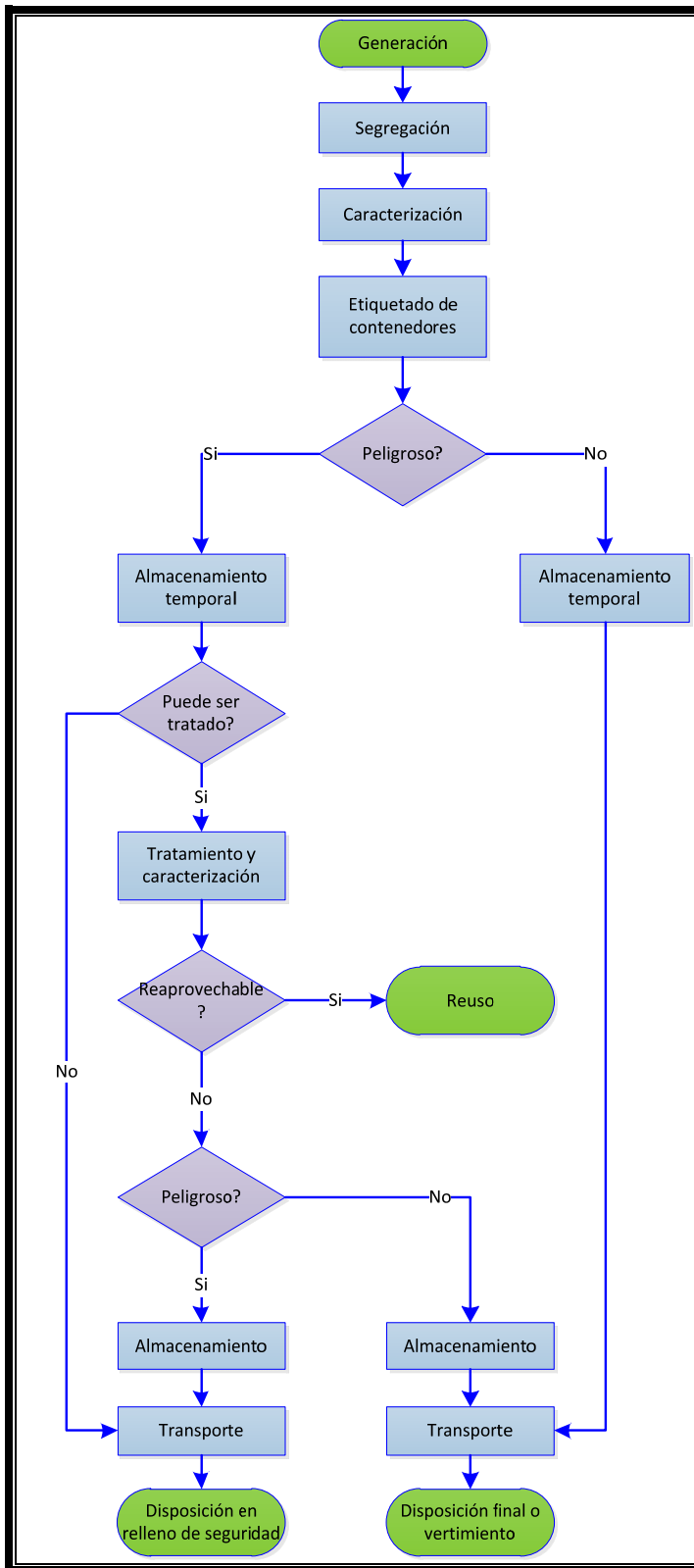
4.2 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS QUIMICOS DEL LABORATORIO DE QUIMICA DE INASSA

Para desarrollar el plan de manejo de los residuos sólidos del laboratorio química de Inassa, se utilizaron como referencia:

- GP 019-2006. Gestión ambiental. Gestión de residuos. Guía para el manejo de residuos químicos. Generación, caracterización y segregación, clasificación y almacenamiento. 1a ed. Perú.
- GP 020-2008. Gestión ambiental. Gestión de residuos. Guía para el manejo de residuos químicos. Tratamiento. 1a ed. Perú.
- GP 021-2008. Gestión ambiental. Gestión de residuos. Guía para el manejo de residuos químicos. Reaprovechamiento, transporte y disposición final. 1a ed. Perú.
- Norma ISO 14001: 2004 Sistema de Gestión Ambiental – Requisitos.

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos de laboratorio sigue la estructura de la Figura 16

Figura 16: Gestión de residuos químicos en el laboratorio química de Inassa.



Fuente: Elaboración propia

4.2.1 IDENTIFICACIÓN, COMPOSICIÓN, CUANTIFICACIÓN, SEGREGACIÓN, CARACTERIZACIÓN, CLASIFICACIÓN, Y ETIQUETADO

4.2.1.1 Identificación

Los contenedores de residuos peligrosos se identifican a través de una etiqueta de residuos peligrosos la cual informa tanto al usuario como a la empresa autorizada (EPS-RS o EC-RS) sobre los riesgos asociados al residuo peligroso.

Figura 17: Etiqueta de residuos peligrosos

RESIDUO PELIGROSO	
RIESGO PRINCIPAL	Área generadora:
 E : Explosivo  O : Comburente	Residuo:
 F+ : Extremadamente inflamable  F : Fácilmente inflamable	Estado del residuo: Sólido ___ Líquido ___ Pastoso ___
 T+ : Muy tóxico  T : Tóxico	CLASIFICACIÓN
 C : Corrosivo  Xn : Nocivo	Grupo
 Xi : Irritante  N : Peligroso para el medio ambiente	Sub-Grupo:
(Marcar con "x" según corresponda)	INFORMACIÓN
Fecha de entrega a almacén de desechos:	Generador:
___ / ___ / ___	Dirección:
	Persona de contacto:
	Teléfono de contacto:
	Fecha de envasado: ___ / ___ / ___
	Peso (kg):
DESTINO: EC-RS () EPS-RS () INTERNO ()	

FUENTE: Elaboración propia.

Los procesos de ensayo descritos en el apartado evaluación de la situación actual del manejo de los residuos utilizan reactivos químicos los cuales se encuentran descritos en el Cuadro 3, donde se indica el nombre del insumo, su fórmula química, el grado de pureza o concentración.

Cuadro 3: Lista de reactivos químicos utilizados en todos los procesos químicos

LISTA DE REACTIVOS QUIMICOS			
Item	Insumos	Formula	Grado pureza / concentración
1	Cloruro de Dansilo	$C_{12}H_{12}ClNO_2S$	
2	Sulfato de Potasio	K_2SO_4	A.C.S.
3	Sulfato de Amonio III Fierro	$Fe_2(SO_4)_3$	
4	Sulfato de Cobre Anhidro	$CuSO_4$	
5	Sulfato de Cobre Pentahidratado	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	P.A.
6	Tiosulfato de Sodio Cristales 5 H ₂ O	$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$	P.A.
7	Hidróxido de Potasio en Pellets	KOH	P.A.
8	Hidroxido de Sodio al 45 % (Soda Caus- tica)	NaOH	
9	Hidróxido de Sodio en pellets	NaOH	P.A.
10	Nitrato de Plata	$AgNO_3$	P.A.
11	Yoduro de Potasio	KI	P.A.
12	Buffer Solucion PH 10	---	Calibración
13	Lana de vidrio	---	
14	Pepsina 1/10000	---	
15	Rojo de Metilo	---	
16	Almidón	---	
17	Arena de mar purificada con ácido y cal- cinada p/análisis	---	
18	Borato de Sodio 10 H ₂ O	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$	P.A
19	Hy Flo Super Cell	---	
20	Oxido de Titanio (IV)	TiO_2	
21	Silicagel Desecante	---	
22	Urea	CH_4N_2O	P.A
23	Oxido de Magnesio	MgO	P.A
24	Oxido de Magnesio Técnico	MgO	

LISTA DE REACTIVOS QUIMICOS			
Item	Insumos	Formula	Grado pureza / concentración
25	Bicarbonato de Sodio	NaHCO ₃	P.A.
26	Oxalato Monohidrato de Amonio	(NH ₄) ₂ C ₂ O ₄ .H ₂ O	P.A.
27	Tartrato de Potasio y Sodio	KNaC ₄ H ₄ O ₆ .4H ₂ O	
28	Ácido Acetico	CH ₃ COOH	
29	Ácido Bórico	H ₃ BO ₃	P.A.
30	Ácido Clorhidrico	HCl	P.A.
31	Ácido Sulfurico	H ₂ SO ₄	
32	Ácido Tricloroacético	CCl ₃ COOH	
33	Ácido Nitrico	HNO ₃	P.A.
34	Acetona	CH ₃ COCH ₃	P.A.
35	Detergentealconox 1104	---	Lavado Materiales
36	Éter de Petróleo	(CH ₃) ₃ COCH ₃	P.A.
37	Hexano	C ₆ H ₁₄	P.A.
38	Metanol HPLC	CH ₃ OH	P.A.
39	Acetonitrilo	C ₂ H ₃ N	
40	Cloroformo	CHCl ₃	
41	Aire Sintético 4.7 FID	---	
42	Nitrogeno UHP	N ₂	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.2 Composición y cuantificación

Se procedió a realizar la composición y cuantificación de los residuos químicos peligrosos mediante el desarrollo de los procesos de ensayo (ver anexo 2).

Para el desarrollo de los procesos de ensayo se realizó un balance cuantitativo de las sustancias químicas que ingresaban al proceso así como los residuos químicos que eran generados en cada una de las etapas.

En el anexo 2 se desarrollaron los 5 procesos de ensayos más utilizados en Inassa indicando entradas del proceso, proceso involucrado y salidas de proceso. Así como las reacciones de las sustancias químicas las mismas que pueden generar especies diferentes en los residuos producto de la reacción química.

A partir del desarrollo de los procesos químicos se determina la composición y cuantificación de los residuos generados en cada etapa por los cinco métodos de mayor demanda, como se indica en los cuadros siguientes:

Cuadro 4: AOAC Official Method 971.09 Pepsin Digestibility of Animal Protein Feeds

Residuo químico	Peso de Residuo (g)	Cantidad de residuo (kg/año)		Volumen de residuo (ml)	Cantidad de residuo (Litro/año)	
		Año 2010	Año 2011		Año 2010	Año 2011
Extracción						
Éter de petróleo	122.5	113.3	134.8	175.0	161.9	192.5
Grasa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Filtración						
Solución preparada (pepsina / HCl)	150.0	138.8	165.0	150.0	138.8	165.0
Acetona	11.9	11.0	13.1	15.0	13.9	16.5
Destilación						
Sulfato de cobre (II)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sulfato de potasio	15.0	13.9	16.5	5.6	5.2	6.2
Soda	170.0	157.2	187.0	79.8	73.8	87.8
Sulfato ácido de sodio	1.3	1.2	1.4	0.5	0.4	0.5
Agua	150.4	139.1	165.4	150.4	139.1	165.4
Titulación						
Sulfato de sodio	131.3	121.5	144.4	48.7	45.0	53.5
Sulfato de amonio	0.7	0.7	0.8	0.4	0.4	0.4
Agua	333.1	308.1	366.4	333.1	308.1	366.4
Total	1086.1	1004.7	1194.8	958.5	886.6	1054.3

FUENTE: Elaboración propia.

Durante el año 2010 este método fue utilizado 925 veces y durante el año 2011 fue utilizado 1100 veces.

Cuadro 5: AOAC Official Method 920.39 Fat (crude) or Ether Extract in Animal Feed

Residuo químico	Peso de residuo (g)	Cantidad de residuo (kg/año)		Volumen de residuo (ml)	Cantidad de residuo (Litro/año)	
		Año 2010	Año 2011		Año 2010	Año 2011
Extracción						
Éter de petróleo	122.50	424.95	873.18	175.0	607.1	1247.4
Grasa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	122.50	424.95	873.18	175.00	607.1	1247.4

FUENTE: Elaboración propia.

Durante el año 2010 este método fue utilizado 3469 veces y durante el año 2011 fue utilizado 7128 veces.

Cuadro 6: INASSA – IF – HP – 013. Determinación de remanente de antioxidante (etoxiquina) en harina de pescado

Residuo químico	Peso de residuo (g)	Cantidad de residuo (kg/año)		Volumen de residuo (ml)	Cantidad de residuo (Litro/año)	
		Año 2010	Año 2011		Año 2010	Año 2011
Centrifugado						
Hexano	3.93	12.98	28.06	6.00	19.82	42.86
HPLC						
Hexano	2.62	8.64	18.69	4.00	13.20	28.54
Acetonitrilo	20.63	68.15	147.4	26.25	86.70	187.50
Metanol	7.13	23.54	50.90	9.00	29.73	64.29
Agua	21.00	69.36	150.0	21.00	69.36	150.00
Buffer	3.75	12.39	26.79	3.75	12.39	26.79
Total	59.05	195.06	421.8	70.00	231.20	499.98

FUENTE: Elaboración propia.

Durante el año 2010 este método fue utilizado 3303 veces y durante el año 2011 fue utilizado 7143 veces.

Cuadro 7: Nch 2637 of 2001. Determinación de histamina y otras aminas biógenas – Método HPLC con detector UV

Residuo químico	Peso de residuo (g)	Cantidad de residuo (kg/año)		Volumen de residuo (ml)	Cantidad de residuo (litro/año)	
		Año 2010	Año 2011		Año 2010	Año 2011
Tricloro acetico	15.68	48.73	103.1	9.80	30.46	64.46
Tricloro acetico	0.32	0.99	2.10	0.20	0.62	1.32
Bicarbonato de sodio	0.02	0.05	0.11	16.80	52.21	110.51
Cloruro de dansilo	0.004	0.01	0.03	4.00	12.43	26.31
Acetona	0.47	1.48	3.12	0.60	1.86	3.95
Agua	18.00	55.94	118.4	18.00	55.94	118.40
Acetonitrilo	11.79	36.64	77.55	15.00	46.62	98.67
Metanol	21.38	66.44	140.6	27.00	83.92	177.61
Total	67.66	210.30	445.1	91.40	284.07	601.23

FUENTE: Elaboración propia.

Durante el año 2010 este método fue utilizado 3108 veces y durante el año 2011 fue utilizado 6578 veces.

Cuadro 8: AOCS CD 8B, 90 Peroxide value acetic acid. Isooctane method

Residuo químico	Peso de residuo (g)	Cantidad de residuo (kg/año)		Volumen de residuo (ml)	Cantidad de residuo (litro/año)	
		Año 2010	Año 2011		Año 2010	Año 2011
Titulación						
Ácido acético / cloroformo (3:2)	36.9	6.75	7.08	30.00	5.5	5.8
Yoduro de potasio	1.57	0.29	0.30	0.50	0.1	0.1
Tetrationato de sodio	1.09	0.20	0.21	1.09	0.2	0.2
Sodio	0.41	0.07	0.08	0.42	0.1	0.1
Agua	30	5.49	5.76	30.00	5.5	5.8
Almidón (1%)	1	0.18	0.19	1.00	0.2	0.2
Total	70.96	12.98	13.62	63.00	11.5	12.1

FUENTE: Elaboración propia.

Durante el año 2010 este método fue utilizado 183 veces y durante el año 2011 fue utilizado 192 veces.

4.2.1.3 Segregación

Los residuos químicos generados en cada etapa del proceso de ensayo son segregados para un posterior manejo, tratamiento, almacenamiento, transporte y disposición de residuos.

De acuerdo a lo indicado en el ítem 4.1.4, los contenedores de residuos o bidones, fueron numerados y colocados en una posición fija en cada área del laboratorio de química evitando mezclar los residuos, para su posterior tratamiento o disposición final.

Cuadro 9: AOAC Official Method 971.09 Pepsin Digestibility of Animal Protein Feeds

Área	Etapas / Especie química	Formula	Peso de residuo (g)	Porcentaje de residuo en la mezcla (%)	Nombre del residuo	Contenedor
Química I	Extracción					
	Éter de petróleo	$(\text{CH}_3)_3\text{COCH}_3$	122.50	100%	Éter de petróleo usado	Bidón 1
Química IV	Filtración					
	Solución preparada (pepsina / HCl)	-	150.00	100%	Residuo contaminado con soluciones ácidas	Bidón 3
	Acetona	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	11.87	100%	Acetona usada	Bidón 2
Química III	Destilación					
	Sulfato de cobre (II)	CuSO_4	0.04	0%	Mezcla de soda (50%), agua (45%), sulfato de potasio (4%), sulfato de cobre (II) y sodio (1%)	Sistema de neutralización
	Sulfato de potasio	K_2SO_4	15.00	4%		
	Soda	NaOH	169.97	50%		
	Sulfato ácido de sodio	NaHSO_4	1.29	0%		
Agua	H_2O	150.37	45%			
Química I	Titulación					
	Sulfato de sodio	Na_2SO_4	131.31	28%	Mezcla de agua (71%), sulfato de sodio (28%) y sulfato de amonio (1%)	Alcantari-llado
	Sulfato de amonio	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0.71	0%		
	Agua	H_2O	333.10	72%		

FUENTE: Elaboración propia

Cuadro 10: AOAC Official Method 920.39 Fat (crude) or Ether Extract in Animal Feed

Área	Etapas / Especie química	Formula	Peso de residuo (g)	Porcentaje de residuo en la mezcla (%)	Nombre del residuo	Contenedor
Química I	Extracción					
	Éter de petróleo	$(\text{CH}_3)_3\text{COCH}_3$	122.50	100%	Éter de petróleo usado	Bidón 1
	Grasa	-	0.00	0%		

FUENTE: Elaboración propia

Cuadro 11: INASSA – IF – HP – 013. Determinación de remanente de antioxidante (etoxiquina) en harina de pescado

Área	Etapas / Especie química	Formula	Peso de residuo (g)	Porcentaje de residuo en la mezcla (%)	Nombre del residuo	Contenedor
Química II - Anexo	Centrifugado					
	Hexano	C ₆ H ₁₄	3.93	100%	Hexano usado	Bidón 6
Química II - Anexo	Extracción HPLC					
	Hexano	C ₆ H ₁₄	2.62	5%	Mezcla Agua (38%), Acetonitrilo (37%), Metanol (13%), buffer (7%) y Hexano (5%)	Bidón 5
	Acetonitrilo	C ₂ H ₃ N	20.63	37%		
	Metanol	CH ₄ O	7.13	13%		
	Agua	H ₂ O	21.00	38%		
	Buffer	-	3.75	7%		

FUENTE: Elaboración propia

Cuadro 12: Nch 2637 of 2001. Determinación de histamina y otras aminas biógenas – Método HPLC con detector UV

Área	Etapas / Especie química	Formula	Peso de residuo (g)	Porcentaje de residuo en la mezcla (%)	Nombre del residuo	Contenedor		
Química II - Anexo	Centrifugado							
	Tricloro acético	CCl ₃ COOH	15.68	24%	Mezcla de metanol (32%), agua (27%), tricloro acético (24%), acetonitrilo (17%) y acetona (1%)	Bidón 5		
	Extracción HPLC							
	Tricloro acético	CCl ₃ COOH	0.32					
	Bicarbonato de sodio	NaHCO ₃	0.02	0%				
	Cloruro de dansilo	C ₁₂ H ₁₂ ClNO ₂ S	0.004	0%				
	Acetona	C ₃ H ₆ O	0.47	1%				
	Agua	H ₂ O	18.00	27%				
	Acetonitrilo	C ₂ H ₃ N	11.79	17%				
	Metanol	CH ₄ O	21.38	32%				

FUENTE: Elaboración propia

Cuadro 13: AOCS CD 8B, 90 Peroxide value acetic acid. Isooctane method

Área	Etapas / Especie química	Formula	Peso de residuo (g)	Porcentaje de residuo en la mezcla (%)	Nombre del residuo	Contenedor
Química I	Titulación					
	Ácido acético / cloroformo (3:2)	-	36.9	52%	Mezcla de ácido acético/cloroformo (52%), agua (42%), yoduro de potasio (2%), tetrionato de sodio (2%), sodio (1%) y almidón (1%)	Bidón 4
	Yoduro de potasio	KI	1.57	2%		
	Tetrionato de sodio	Na ₂ S ₄ O ₆	1.09	2%		
	Sodio	Na ⁺	0.41	1%		
	Agua	H ₂ O	30	42%		
	Almidón (1%)	-	1	1%		

FUENTE: Elaboración propia

4.2.1.4 Caracterización

Mediante la caracterización se determina la peligrosidad del residuo químico y si presenta algún riesgo según sus características de inflamabilidad, toxicidad, corrosividad, reactividad, o aquellos indicados en la hoja de seguridad de la sustancia originaria.

Partiendo de las especies químicas encontradas durante la segregación de los residuos de cada proceso de ensayo se caracterizó cada residuo contenido en los bidones de residuos químicos.

Cuadro 14: Bidón 1 – Área: Química I

Bidón 1		
Residuo	Característica de peligrosidad	
Éter de petróleo usado (CH ₃) ₃ COCH ₃)	 F+ Extremadamente inflamable	 N Peligro para el medio ambiente
		 Xn Nocivo






Cuadro 15: Bidón 2 – Área: Química I



Bidón 2		
Residuo	Característica de peligrosidad	
Hexano usado (C ₆ H ₁₄)	 F Fácilmente inflamable	 N Peligro para el medio ambiente
	 Xi Irritante	 Xn Nocivo

Cuadro 16: Bidón 3 – Área: Química IV












Bidón 3		
Residuo	Característica de peligrosidad	
Residuo contaminado con soluciones ácidas (HCl)	 C Corrosivo	 Xi Irritante



Cuadro 17: Bidón 4 – Área: Lavado

Bidón 4		
Residuo	Característica de peligrosidad	
Ácido acético	 C Corrosivo	 F Fácilmente inflamable
Cloroformo (CHCl ₃)	 Xi Irritante	 Xn Nocivo
Yoduro de potasio (KI)	 Xn Nocivo	





Tetrionato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$)	No existe información	
Sodio (Na^+)	 C Corrosivo	 F Fácilmente inflamable
Agua (H_2O) y almidón	-	

Cuadro 18: Bidón 5 – Área: Química II - Anexo

Bidón 5		
Residuo	Característica de peligrosidad	
Acetonitrilo ($\text{C}_2\text{H}_3\text{N}$)	 F Fácilmente inflamable	
	 Xi Irritante	 Xn Nocivo
Metanol (CH_4O)	 F Fácilmente inflamable	 T Toxico
Hexano (C_6H_{14})	 F Fácilmente inflamable	 N Peligro para el medio ambiente
	 Xi Irritante	 Xn Nocivo
Tricloro acético (CCl_3COOH)	 C Corrosivo	 N Peligro para el medio ambiente

	C Corrosivo	N Peligro para el medio ambiente
Acetona (C ₃ H ₆ O)	 Xi Irritante	 F Fácilmente inflamable
Agua (H ₂ O)	-	





Cuadro 19: Bidón 6 – Área: Química II - Anexo

Bidón 6		
Residuo	Característica de peligrosidad	
Hexano usado (C ₆ H ₁₄)	 F Fácilmente inflamable	 N Peligro para el medio ambiente
	 Xi Irritante	 Xn Nocivo



Cuadro 20: Bidón 7 – Área: Química IV

Bidón 7		
Residuo	Característica de peligrosidad	
Acetona usada (C ₃ H ₆ O)	 Xi Irritante	 F Fácilmente inflamable

Cuadro 21: Sistema de neutralización – Área: Química III

Sistema de neutralización	
Residuo	Característica de peligrosidad
Soda (NaOH)	 C Corrosivo
Sulfato de potasio (K ₂ SO ₄)	
Sulfato de cobre (CuSO ₄)	 Xi Irritante  N Peligro para el medio ambiente
Sulfato ácido de sodio (NaHSO ₄)	 C Corrosivo
Agua (H ₂ O)	-

Cuadro 22: Alcantarillado - Área: Química I

Alcantarillado	
Residuo	Característica de peligrosidad
Agua (H ₂ O)	-
Sulfato de sodio (Na ₂ SO ₄)	 Xi Irritante
Sulfato de amonio ((NH ₄ ⁺) ₂ SO ₄)	 Xi Irritante

4.2.1.5 Clasificación

Clasificar los bidones de acuerdo al siguiente cuadro.










Cuadro 23: Clasificación de residuos

Bidón	Grupo	Sub-grupo	
1	II - Solventes no halogenados	Residuo de éter de petróleo	
2	II - Solventes no halogenados	Residuo de hexano	
3	IV - Ácidos	Residuos de ácido clorhídrico	
4	III - Soluciones acuosas	III - 1 Soluciones acuosas inorgánicas	III - 1 - 1 Soluciones acuosas básicas: Hidróxido sódico, hidróxido potásico.
5	III - Soluciones acuosas	III - 2 Soluciones acuosas orgánicas o de alta DQO	III - 2 - 3 Mezcla agua/solvente: Eluyentes de cromatografía, Metanol/agua.
6	II - Solventes no halogenados	Residuo de hexano	
7	II - Solventes no halogenados	Residuo de acetona	
Tra-ta-mien-to	Grupo	Sub-grupo	
Sis-tema de neu-trali-zación	III - Soluciones acuosas	III - 1 Soluciones acuosas inorgánicas	III - 1 - 4 Otras soluciones acuosas inorgánicas: Reveladores, sulfatos, fosfatos, cloruros.
Dis-posi-ción	Grupo	Sub-grupo	
Al-canta-rillado	III - Soluciones acuosas	III - 1 Soluciones acuosas inorgánicas	III - 1 - 4 Otras soluciones acuosas inorgánicas: Reveladores, sulfatos, fosfatos, cloruros.

4.2.1.6 Etiquetado de envases

Se diseñó la etiqueta para identificar los envases informando sobre el riesgo asociado al residuo contenido en dicho envase, el nombre del residuo y el estado en el que se encuentra.

Cuadro 24: Etiqueta de envases

RESIDUO PELIGROSO	
RIESGO PRINCIPAL	Área generadora: Química I
 E : Explosivo  O : Comburente	Residuo: Éter de petróleo usado
 T+ : Extremadamente inflamable  F : Fácilmente inflamable	Estado del residuo: Sólido ___ Líquido <input checked="" type="checkbox"/> Pastoso ___
 T+ : Muy tóxico  T : Tóxico	CLASIFICACIÓN
 C : Corrosivo  Xn : No peligroso para el medio ambiente	Grupo: II - Solventes no ha-
 Xi : Irritante  N : Peligroso para el medio ambiente	Sub-Grupo:
(Marcar con "x" según corresponda)	INFORMACIÓN
Fecha de entrega a almacén de desechos: 12 / Julio / 2013	Generador: <u>Inassa</u>
	Dirección: Av. La Marina N° 3035, San Miguel
	Persona de contacto: Jessica Cruz Pérez
	Teléfono de contacto: 01 6265200 – anexo 266
	Fecha de envasado: 11 / Julio / 2013
	Peso (kg): 20 kg
DESTINO: EC-RS () EPS-RS <input checked="" type="checkbox"/> INTERNO ()	

4.2.2 MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE INTERNO, ALMACENAMIENTO TEMPORAL, TRATAMIENTO, RECUPERACIÓN, ELIMINACIÓN, Y DISPOSICIÓN FINAL

4.2.2.1 Manipulación y transporte interno

Para la manipulación de los residuos químicos se debe considerar el uso de equipos de protección personal indicados en el cuadro siguiente.

Cuadro 25: Equipos de protección personal

Nº	EQUIPOS DE SEGURIDAD	ESPECIFICACIONES	CERTIFICACIÓN
Equipos de Protección Respiratoria			
1	Protector respiratorio para gases y/o vapores	Respirador de media cara de silicona o caucho natural antialérgico con válvula de exhalación central, filtros y doble brida de ajuste (cabeza y cuello) de fácil regulación. Con filtros para gases y vapores respectivos. Mascara 6200 Media cara con cartuchos Serie 6000 de la marca 3M (MR). El tipo de filtro es 6059 de clasificación ABEK1 o 6003.	NIOSH 42 CFR 84
Equipos protectores extremidades superiores.			
2	Guantes contra productos químicos	Reforzados para mayor resistencia, confort y absorción del sudor. Resistentes a ácidos, alcoholes, aceites, grasas minerales, cáusticos y otros productos químicos, así como a perforaciones, cortes y abrasiones. Longitud no menor de 16 pulgadas. Para uso en medios líquidos. Los tipos de guantes a usar son de viton, de nitrilo, neopreno.	EN 420, EN 388, EN374 C. "VWR Catalog 2003-2004 MERCK" (BTT - Breakthrough Times)
Equipos protectores extremidades inferiores.			
3	Calzado de seguridad	Zapatos punta de acero, suela antideslizante.	ANSI Z41 o EN 345
Equipos protectores faciales y visuales.			
4	Gafas de seguridad contra impactos	Diseño panorámico, 100% policarbonato, resistente a impactos, ralladuras y abrasión. Las gafas deberán de proporcionar un buen ajuste al rostro del trabajador.	ANSI. Z87.1
Equipos Protección Corporal.			
5	Traje Tyvek	Actúa como barrera frente a numerosas sustancias químicas inorgánicas de baja	CE Categoría III,

		concentración y partículas, resistente a la abrasión y al desgarro y que brinde confort al usuario	Tipo 5/6
6	Mandil	A base de algodón.	Sin requisito

El transporte interno de residuos químicos sigue la ruta indicada en el anexo 3, la cual fue diseñada para transportar los residuos químicos desde los laboratorios de química hasta el almacén temporal de residuos.

El personal que transporte los residuos químicos debe tomar en consideración las siguientes medidas:











- Indumentaria de trabajo resistente a los productos químicos.
- Envases con residuos llenados hasta el 80% de su capacidad con la finalidad de evitar salpicaduras, derrames o sobrepresiones.
- Envases debidamente cerrados con sus tapas.
- Transportar los residuos acompañado de otro colaborador nunca realizarlo en solitario.
- Los residuos líquidos de laboratorio no se almacenaran en envases mayores de 20 litros para facilitar su manipulación y transporte interno.

4.2.2.2 Almacenamiento temporal

El almacén temporal de residuos químicos se encuentra en un edificio colindante ubicado en calle Hermanos Catarí S/N.

Los residuos son almacenados de acuerdo con el criterio de incompatibilidad descrito en el siguiente cuadro.

Cuadro 26: Criterio de incompatibilidades usado por Inassa

		 Inflamable	 Corrosivo	 Toxico	 Comburente	 Nocivo
	BIDON	1, 2, 5, 6	3			4, 7
 Inflamable	1, 2, 5, 6	+	-	-	-	+
 Corrosivo	3	-	+	-	-	-
 Toxico		-	-	+	-	+
 Comburente		-	-	-	+	O
 Nocivo	4, 7	+	-	+	O	+
Nota: + Se pueden almacenar juntos. O Solamente podrán almacenarse juntos, adoptando ciertas medidas. - No deben almacenarse juntos						

La periodicidad de las evacuaciones de residuos químicos peligrosos del almacén temporal es de 6 meses a cargo de la EPS-RS de transporte.

Al almacén temporal de residuos químicos solo ingresa personal autorizado quien registra los residuos almacenados para su disposición final.

4.2.2.3 Tratamiento

Inassa cuenta con dos herramientas para el tratamiento de residuos químicos líquidos, como son: tratamiento con sudflok y el sistema de neutralización.

A. Tratamiento con sudflok

Las soluciones acidas o alcalinas provenientes de los laboratorios de química son tratados en el sistema de tratamiento de residuos químicos líquidos del área de lavado.

Los residuos líquidos (ácidos y alcalinos) son colocados en el contenedor TK-1 de 55 galones de capacidad, para lo cual el analista realiza un registro de la cantidad depositada en dicho contenedor.

La válvula de descarga del contenedor TK-1 (válvula inferior V-1) permanecerá cerrada o en posición perpendicular a la tubería.

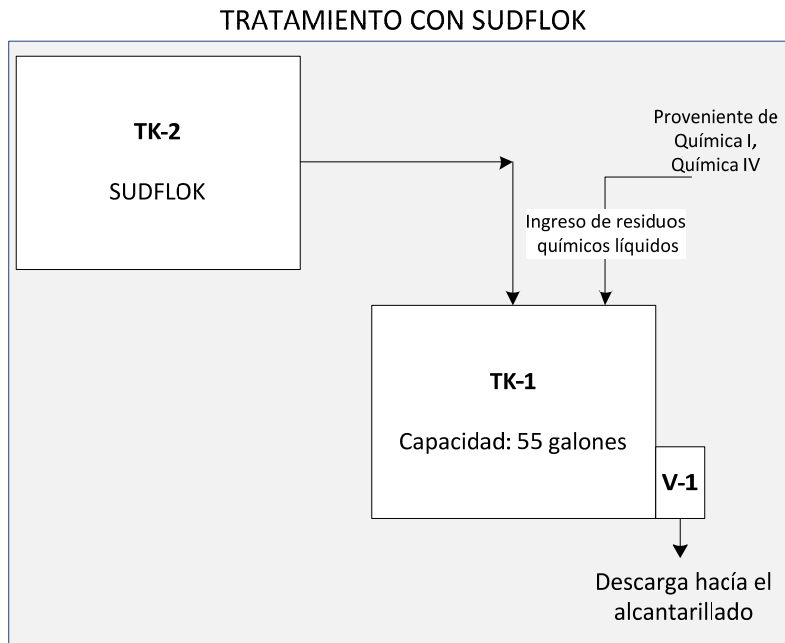
En el contenedor TK-2 se encuentra el agente neutralizante sudflok, el cual se utiliza para el tratamiento de los residuos del contenedor TK-1.

El volumen de los residuos químicos líquidos será calculado mediante los registros generados previamente por el analista.

Agregar sudflok al contenedor TK-1, agitar la mezcla para homogenizar y dejar reposar antes de medir el pH, usando papel indicador.

Si el pH es superior a 9, agregar nuevamente el sudflok, volver a homogenizar, reposar y medir el pH. El pH final deberá estar entre 6 y 7.5 para proceder con la descarga mediante la válvula V-1 ubicada en el contenedor TK-1 hacia el alcantarillado.

Figura 18: Tratamiento con sudflok



B. Sistema de neutralización

El sistema de neutralización se encuentra ubicado en química III, los residuos neutralizados son vapores ácidos provenientes de los digestores de proteínas (kjeldahl) ubicados en química III.

Es un sistema cerrado que consta de lo siguiente:

- Un tanque donde se almacena el residuo líquido neutralizado.
- Un pozo donde se almacena los residuos líquidos captados por el sistema de recirculación.
- Contenedores de soda al 10%.
- Un mezclador de soda y residuos químicos líquidos recirculados.
- Un sensor que indica el pH de la mezcla.

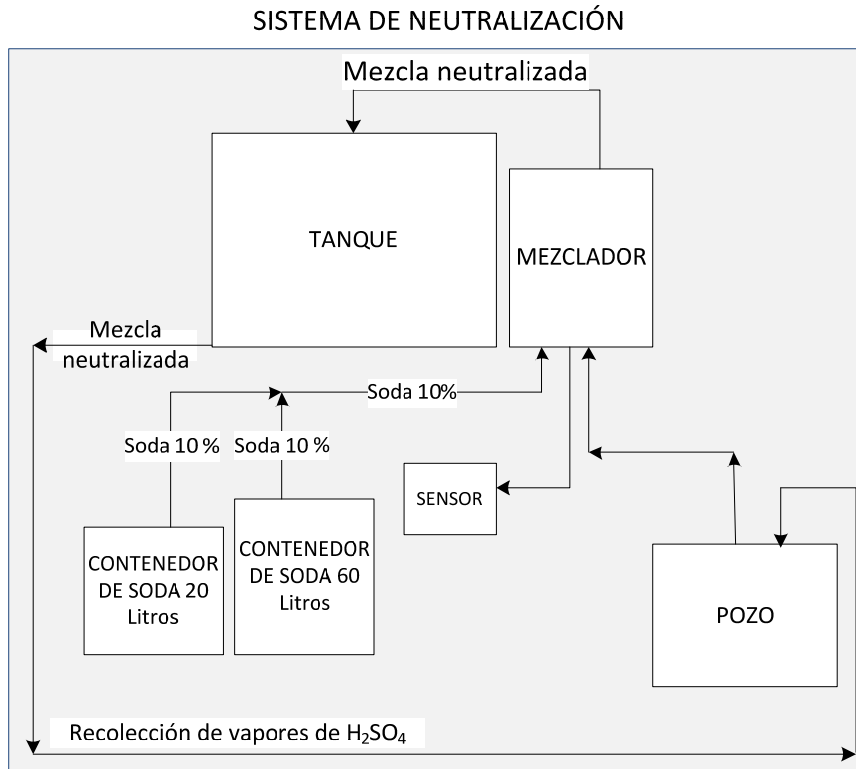
Los vapores ácidos emitidos por los digestores de proteínas (kjeldahl) son captados y transportados hacia el pozo.

Cuando se llena el pozo automáticamente se enciende la bomba que dosifica soda y la bomba que transporta el residuo químico desde el pozo hacia el tanque, mezclando la soda y el residuo químico.

La mezcla es controlada por un sensor, el cual permite el paso de la mezcla hacia el tanque cuando tenga un pH de 7, para continuar con la recirculación de la mezcla.

Se realizara la recirculación de la mezcla solo hasta la digestión de 50 balones kjeldahl, luego previa verificación de pH 7 se verterá al alcantarillado.

Figura 19: Sistema de neutralización



Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.4 Disposición final

La disposición final de los residuos químicos líquidos y sólidos peligrosos es efectuada a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS).

De acuerdo con el artículo 25 del reglamento de la ley general de residuos sólidos, el generador debe presentar una Declaración de Manejo de Residuos Sólidos a la autoridad competente de su sector, para lo cual se elaboró el instructivo Declaración de Manejo de Residuos Sólidos

De acuerdo con el artículo 25 del reglamento de la ley general de residuos sólidos y artículo 54 del reglamento nacional de transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, el remitente - Inassa entregara los siguientes documentos a la EPS-RS de transporte de residuos peligrosos:

- Cuatro copias de los manifiestos de residuos peligrosos transportados.
- Guía de remisión de remitente con la lista de residuos transportados.
- Hoja resumen de seguridad en español para todos los residuos peligrosos transportados.
- Hoja de datos de seguridad de Materiales (MSDS) del insumo químico dispuesto como residuo peligroso de ser el caso.

De acuerdo con el artículo 28, 106 y 117 del reglamento de la ley general de residuos sólidos, Inassa solicitara a la EPS-RS que transporte los residuos los siguientes documentos:

- Certificado emitido por DIGESA de la EPS-RS de disposición final y de la EPS-RS de transporte de los residuos peligrosos.
- Dos copias de los manifiestos con las firmas respectivas de color blanco y verde, para la autoridad competente y generador.
- Resolución vigente de la EPS-RS de la Municipalidad Metropolitana de Lima que autoriza como Operador de Transporte de Residuos Sólidos.
- Certificado de operación del vehículo que transporte los residuos peligrosos emitido por Municipalidad Metropolitana de Lima.
- Certificados de disposición final y/o boletas de pesaje de los residuos emitidos por la EPS-RS de disposición final.

Instructivo Declaración de Manejo de Residuos Sólidos

Objetivo

Brindar asesoría para completar la plantilla de “Declaración Jurada de Manejo de Residuos Sólidos” y cumplir con la normativa ambiental vigente.

Documentación de referencia

Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos.

D.L. N°1065 Modificación Ley de Residuos Sólidos.

D.S. N° 057-2004-PCM Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos.

Formato para la Declaración de Manejo de RRSS

ANEXO 1

DECLARACIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS - AÑO: 2014
GENERADOR

1.0 DATOS GENERALES				
Razón Social y siglas: Nombre del Contratista y/o Subcontratista				
N° RUC: Completar	E-MAIL: Completar con el correo oficial del contratista y/o subcontratista	Teléfono (s): Completar con el teléfono de la empresa		
1.1 DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de generación)		Nombre del Proyecto y lugar asociado		
Av. () Jr. () Calle ():	Completar	Distrito:	Completar	N°: Completar
Urbanización / Localidad:	Completar	Provincia:	Completar	C.Postal: Completar
Representante legal:	Completar con los datos del contratista y/o subcontratista		D.N.I / L.E:	Completar
Ingeniero responsable:	Nombre del Coordinador del proyecto		C.I.P.:	Número de colegiatura (opcional)

Ejemplo Aplicativo:

ANEXO 1

DECLARACIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS - AÑO:
GENERADOR

1.0 DATOS GENERALES				
Razón Social y siglas: Construcciones PEPITO SAC				
N° RUC: 20456985139	E-MAIL: central@pepito.com.pe	Teléfono (s): 4237063		
1.1 DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de generación)		Proyecto Ampliación 14		
Av. () Jr. () Calle ():	SE Reque	Distrito:	Reque	N°:
Urbanización / Localidad:		Provincia:	Chiclayo	C.Postal:
Representante legal:	Pepito Uriarte Leopold		D.N.I / L.E:	98457896
Ingeniero responsable:	Ing. Joaquín Flores		C.I.P.:	402589

1.0 Datos Generales:

Leyenda:

- **Razón Social y siglas:** debe ser el nombre del generador del residuo y cuya razón social se indica en los manifiestos y/o certificados de disposición final de los residuos.
- **N°RUC:** del contratista o subcontratista.
- **E-mail:** de preferencia el corporativo de la empresa contratista o subcontratista (no rotativo), caso contrario del representante legal.
- **Teléfono:** número fijo corporativo.
- **Dirección de la Planta:** Nombre del proyecto asociado. En el caso de Línea de Transmisión se indicará el nombre de la LT y se indicarán la ubicación geográfica del centro de acopio de RRSS del contratista o subcontratista (sólo distrito, provincia y departamento).
- **Ingeniero Responsable:** se indicará el nombre del Responsable HSE del contratista o subcontratista asignado al proyecto.

2.0 Características del Residuo:

2.0 CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO (Utilizar más de un formulario en caso necesario)											
2.1 FUENTE DE GENERACIÓN											
Actividad generadora del residuo:						Insumos utilizados en el proceso:			Tipo Res. (1)		
i. Completar						Completar			Indicar las siglas del tipo de residuo		
ii. Completar si hay más de una actividad						Completar para cada actividad					
iii. Completar si hay más de una actividad						Completar para cada actividad					
2.2 CANTIDAD DE RESIDUOS											
Descripción del Residuo:											Volumen total o acumulado del residuo en el periodo anterior a la declaración (TM/año):
Indicar el residuo generado											Suma de todos los meses
Volumen generado (TM/mes)											
ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "x" donde corresponda).											
a) Autocombustible:			b) Reactividad:			c) Patólogo:			d) Explosividad:		
e) toxicidad:			f) Corrosividad:			g) Radiactividad:			h) Otros:		
											(Especifique)

Legenda:

Actividad generadora: es la actividad por la cual se generó el residuo. Más de una actividad puede generar el mismo tipo de residuo.

Descripción del Residuo: es el residuo generado, los cuales pueden indicarse a nivel general: residuos aceitosos, álcalis, residuos orgánicos contaminados, residuos inorgánicos, materiales poliméricos y basura contaminada.

Peligrosidad: cada residuo generado tiene una peligrosidad asociada, nos basamos en la normativa ambiental para indicar el tipo de peligrosidad.

Ejemplo Aplicativo:

2.0 CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO (Utilizar más de un formulario en caso necesario)											
2.1 FUENTE DE GENERACIÓN											
Actividad generadora del residuo:						Insumos utilizados en el proceso:			Tipo Res. (1)		
i. Construcción y montaje de ampliación de subestación						Cemento, fierro, combustible			M.P.		
2.2 CANTIDAD DE RESIDUOS											
Descripción del Residuo:											Volumen total o acumulado del residuo en el periodo anterior a la declaración (TM/año):
Bolsas de Cemento											1.785
Volumen generado (TM/mes)											
ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.658	0
JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
0	0	0	0	1.127	0	0	0	0	0	0	0
2.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "x" donde corresponda).											
a) Autocombustible:			b) Reactividad:			c) Patólogo:			d) Explosividad:		
e) toxicidad:			f) Corrosividad:			g) Radiactividad:			h) Otros:		
X											
											(Especifique)

La sumatoria de todos los meses debe dar el Volumen total declarado.

3.0 Manejo del Residuo:

3.0 MANEJO DEL RESIDUO			
3.1 ALMACENAMIENTO (En la fuente de generación):			
Recipiente (Especifique el tipo)	Material:	Volumen (m3)	Nº de recipientes
Indicar el tipo de recipiente en el cual se almacena el residuo	Indicar el tipo de material del recipiente donde se almacena el residuo	Indicar la cantidad	Indicar la cantidad de recipientes con residuos
3.2 TRATAMIENTO			
Nº de Registro EPS-RS	Fecha de vencimiento Registro EPS-RS	Directo (Generador):	Tercero (EPS-RS):
Completar de acuerdo al manifiesto	Completar		Nº de autorización Municipal
Descripción del método			Cantidad (TM/mes)
Indicar el método del tratamiento (generalmente "Retiro y disposición final")			Indicar
3.3 REAPROVECHAMIENTO (2)			
Reciclaje	Recuperación	Reutilización	Cantidad (TM/mes)
Indicar cantidad en (TM/mes) aprox	Indicar cantidad en (TM/mes) aprox	Indicar cantidad en (TM/mes) aprox	Total de residuos reaprovechados
3.4 MINIMIZACIÓN Y SEGREGACION			
Descripción de la Actividad de Segregación y Minimización:			Cantidad (TM/mes)
Indicar si se ha realizado alguna actividad para minimizar y/o segregar los residuos			Indicar

Generalmente, sólo se hace la descripción de los puntos 3.1 y 3.2. En caso se hayan realizado otras actividades, se debe contar con las evidencias correspondientes.

En el punto 3.2, el Registro de la EPS-RS es de la EPS-RS que realizó la mayor cantidad de transportes del RRSS hasta el lugar para la disposición final.

Ejemplo Aplicativo:

3.0 MANEJO DEL RESIDUO			
3.1 ALMACENAMIENTO (En la fuente de generación):			
Recipiente (Especifique el tipo)	Material:	Volumen (m3)	Nº de recipientes
Cilindro	Metálico	0.2	5
3.2 TRATAMIENTO			
Nº de Registro EPS-RS	Fecha de vencimiento Registro EPS-RS	Directo (Generador):	Tercero (EPS-RS):
EPNA-493-09	18/09/2017		Nº de autorización Municipal
Descripción del método			Cantidad (TM/mes)
Retiro y disposición final			1.785
3.3 REAPROVECHAMIENTO (2)			
Reciclaje	Recuperación	Reutilización	Cantidad (TM/mes)
0	0	0	0
3.4 MINIMIZACIÓN Y SEGREGACION			
Descripción de la Actividad de Segregación y Minimización:			Cantidad (TM/mes)
			0

Se completa sólo en caso se haya realizado el Reaprovechamiento y/o Minimización de Residuos.

4.0 Transporte del Residuo:

3.5 TRANSPORTE (Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos - EPS-RS)						Transportista Habitual
a) Razón Social y siglas de la EPS-RS:		Nº Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		Nº de Autorización Municipal	Nº de Aprobación de Rutas (*)	
Completar de acuerdo al manifiesto		Fecha de Vencimiento del registro		Completar	Completar	
INFORMACION DEL SERVICIO:						
Total de servicios realizados en el año con la EPS-RS:			Nº Servicios:	Indicar	Volumen (TM):	Indicar
Almacenamiento en el vehículo			Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)	
Tipo	Capacidad (TM)	NO INDICAR		Indicar	Indicar valor promedio	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO (marcar con "X" según corresponda: Propio: Alquilado: Otros: Nº de Ejes)						
Tipo de vehículo	Nº de placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color	Indicar	
Indicar	De acuerdo al manifiesto	Indicar	Indicar	Indicar	Indicar	
b) Razón Social y siglas de la EPS-RS:						Transportista Eventual
Nº Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		Nº de Autorización Municipal		Nº de Aprobación de Rutas (*)		
Completar de acuerdo al manifiesto		Fecha de Vencimiento del registro		Completar	Completar	
INFORMACION DEL SERVICIO:						
Total de servicios realizados en el año con la EPS-RS:			Nº Servicios:	Indicar	Volumen (TM):	Indicar
Almacenamiento en el vehículo			Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)	
Tipo	Capacidad (TM)	NO INDICAR		Indicar: (Nº Servicios / año)	Indicar valor promedio	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO (marcar con "X" según corresponda: Propio: Alquilado: Otros: Nº de Ejes)						
Tipo de vehículo	Nº de placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color	Indicar	
Indicar	De acuerdo al manifiesto	Indicar	Indicar	Indicar	Indicar	

Sólo en caso se haya utilizado más de una EPS-RS.

Ejemplo Aplicativo:

3.5 TRANSPORTE (Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos - EPS-RS)						Transportista Habitual
a) Razón Social y siglas de la EPS-RS:		Nº Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		Nº de Autorización Municipal	Nº de Aprobación de Rutas (*)	
EPNA-493-09		18/09/2017		4005	6278-011-MMLJGTU	
INFORMACION DEL SERVICIO:						
Total de servicios realizados en el año con la EPS-RS:			Nº Servicios:	2	Volumen (TM):	1.785
Almacenamiento en el vehículo			Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)	
Tipo	Capacidad (TM)	--		1	0.893	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO (marcar con "X" según corresponda: Propio: X Alquilado: Otros: Nº de Ejes)						
Tipo de vehículo	Nº de placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color	Indicar	
CAMION	WGA-363	3.58	2005	BLANCO	2	
b) Razón Social y siglas de la EPS-RS:						Transportista Eventual
Nº Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		Nº de Autorización Municipal		Nº de Aprobación de Rutas (*)		
INFORMACION DEL SERVICIO:						
Total de servicios realizados en el año con la EPS-RS:			Nº Servicios:		Volumen (TM):	
Almacenamiento en el vehículo			Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)	
Tipo	Capacidad (TM)					
CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO (marcar con "X" según corresponda: Propio: Alquilado: Otros: Nº de Ejes)						
Tipo de vehículo	Nº de placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color	Indicar	

De no haber utilizado otra EPS-RS, se deja en blanco.

5.0 Disposición Final del Residuo:

3.6 DISPOSICIÓN FINAL:					
Razón Social y Siglas de la EPS-RS Administradora: Completar (de acuerdo a lo indicado en el manifiesto)					
Nº Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		Nº de Autorización Municipal:		Nº Autorización del Relleno:	
Completar de acuerdo al manifiesto		Indicar		Indicar	
Método			Ubicación		
Indicar el método que se utiliza para la disposición final del residuo			Indicar dirección del lugar donde se realizó la disposición final		
3.7 PROTECCIÓN AL PERSONAL					
Descripción del trabajo:		Nº de personal en puesto:		Riesgos a los que se exponen	
Indicar las actividades realizadas para el manejo del residuo		Cantidad de trabajadores que intervinieron		Indicar	
Accidentes producidos en el año:		Veces:		Indicar	
Descripción:		Completar en caso se haya producido algún accidente por el manejo del residuo			

Ejemplo Aplicativo:

3.6 DISPOSICIÓN FINAL:			
Razón Social y Siglas de la EPS-RS Administradora:		PETRAMAS S.A.	
Nº Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		Nº de Autorización Municipal:	Nº Autorización del Relleno:
EPN6-737 12	07/03/2017	115	0104-2006/DIGESA S.A
Método		Ubicación	
COMPACTADO Y RELLENO		AV. Quebrada Huaycoloro - San Antonio de Chaclá - Huarochiri - Lima	
3.7 PROTECCIÓN AL PERSONAL			
Descripción del trabajo:	Nº de personal en puesto:	Riesgo a los que se exponen	Medidas de seguridad adoptadas
Recolección, disposición y eliminación de residuos	3	Inhalación de compuestos químicos	Uso de EPP específico, señalización y delimitación de área.
Accidentes producidos en el año:		Veces:	Descripción:
		0	

4.3 PLAN DE CONTINGENCIA

Mediante el presente plan de contingencia se proponen las pautas y procedimientos que se ejecutaran frente a una emergencia ocasionada por los residuos químicos peligrosos para que se pueda brindar una pronta respuesta, y de manera organizada se logre controlar y minimizar los daños, protegiendo en todo momento la seguridad, salud ocupacional y el medio ambiente.

4.3.1 MARCO LEGAL

Ley N° 28551: Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia.

Versión 1.0 (2005): Guía Marco de la Elaboración del Plan de Contingencia.

DS – 005–2012–TR: Reglamento de la ley 29783, ley de seguridad y salud en el trabajo

4.3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Nombre de Empresa: Inassa

Dirección: Avenida La Marina N° 3035 – 3059. San Miguel

Teléfono Central: Central Inassa 616-5200

Capacidad Máxima de personas: 93 personas

4.3.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AL AMBIENTE

El presente análisis tiene por objetivo realizar la identificación de riesgos al ambiente que puedan ocasionar los residuos químicos de los laboratorios de química de Inassa se identificaran los aspectos ambientales y se evaluaran para identificar si hay aspecto ambiental significativo.

Metodología

Se procedió a evaluar y valorar los impactos a fin de determinar la significancia de los mismos, considerando los criterios siguientes:

Cuadro 27: Frecuencia de los impactos ambientales

Frecuencia	Significado	Puntaje
Continuo	Se presenta todos los días durante las horas de trabajo	5
Repetido	Se presenta todos los días en algunas horas del trabajo	4
Regular	Se presenta en algunos días	3
Intermitente	Se presenta muy rara vez	2
Raramente	Casi nunca se presenta	1

Cuadro 28: Severidad de los impactos ambientales

Severidad	Significado	Puntaje
Severo / catastrófico	Muy dañino o potencialmente fatal. Gran esfuerzo para corregir y recuperar	5
Serio	Dañino pero no potencialmente fatal. Dificultad para corregir pero recuperable	4
Moderado	Algo dañino, corregible	3
Leve	Pequeño potencial de daño, fácilmente corregible	2
Sin daño	No hay potencial de daño	1

Cuadro 29: Magnitud de los impactos ambientales

Magnitud	Significado	Puntaje
Severo / catastrófico	Daño al medio ambiente o a los bienes de terceros. Extensión zonal o regional.	5
Serio	Riesgo menor al medio ambiente. Extensión local	4

Magnitud	Significado	Puntaje
Moderado	Daño menor al medio ambiente, o a bienes de terceros. Extensión vecinal	3
Leve	Implica daño menor al medio ambiente o bienes de terceros, extensión muy limitada	2
Sin daño	No implica daño al medio ambiente y su extensión no excede los límites de la operación	1

El impacto correspondiente se calcula como el producto entre la frecuencia, severidad y magnitud.

$$\text{Impacto ambiental} = \text{Frecuencia} \times \text{Severidad} \times \text{Magnitud}$$

Se considerara al impacto ambiental como significativo en caso el producto sea mayor o igual a 60.

Los principales aspectos ambientales encontrados en las actividades de manejo de residuos químicos son: Riesgo de derrame de residuos químicos, potencial incendio. En el anexo 4 se detallan los aspectos e impactos ambientales identificados durante la evaluación.

Cuadro 30 Identificación de aspectos ambientales y evaluación de impactos ambientales

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Situación		Incidencia		Evaluación del impacto			Resultado	Impacto ambiental Significativo	
			Normal	Emergencia	Propio	Tercero	Frecuencia	Severidad	Magnitud		Si	No
Generación de residuos químicos en laboratorios	Riesgo de derrame de residuos químicos	Contaminación del suelo	x		x		3	2	2	12		x
		Contaminación del aire	x		x		3	4	2	24		x
	Vertido no controlado de residuos químicos	Contaminación del agua	x		x	x	1	5	4	20		x
	Generación de residuos sólidos peligrosos	Carga en relleno de seguridad	x		x		3	2	2	12		x
	Emisiones atmosféricas	Contaminación del aire	x		x		2	4	3	24		x
Transporte interno de residuos químicos	Riesgo de derrame de residuos químicos	Contaminación del suelo	x		x		3	2	2	12		x
		Contaminación del aire	x		x		3	4	2	24		x
	Consumo de recursos naturales	Carga en relleno de seguridad	x		x		3	2	2	12		x
Almacenamiento temporal de residuos químicos	Riesgo de derrame de residuos químicos	Contaminación del suelo		x	x		1	5	4	20		x
		Contaminación del aire		x	x	x	1	5	5	25		x
	Potencial incendio	Contaminación del suelo		x	x	x	1	5	5	25		x
		Contaminación del aire		x	x	x	1	5	5	25		x
	Generación de residuos sólidos peligrosos	Carga en relleno de seguridad	x		x		2	3	2	12		x
Acondicionamiento de residuos en el almacén temporal	Riesgo de derrame de residuos químicos	Contaminación del suelo	x		x		3	2	2	12		x
		Contaminación del aire	x		x		3	4	2	24		x

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Situación		Incidencia		Evaluación del impacto			Resultado	Impacto ambiental Significativo	
			Normal	Emergencia	Propio	Tercero	Frecuencia	Severidad	Magnitud		Si	No
Transporte externo de residuos químicos al lugar de disposición final	Riesgo de derrame de residuos químicos	Contaminación del suelo	x			x	1	4	4	16		x
	Generación de residuos sólidos peligrosos	Contaminación del suelo	x			x	2	2	2	8		x
	Generación de gases de combustión	Contaminación del aire	x			x	2	4	3	24		x
	Generación de ruido	Contaminación acústica	x			x	1	2	2	4		x
	Generación de humos por incendio	Contaminación del aire		x		x	1	4	5	20		x

4.3.4 COMITÉ DE SEGURIDAD PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA

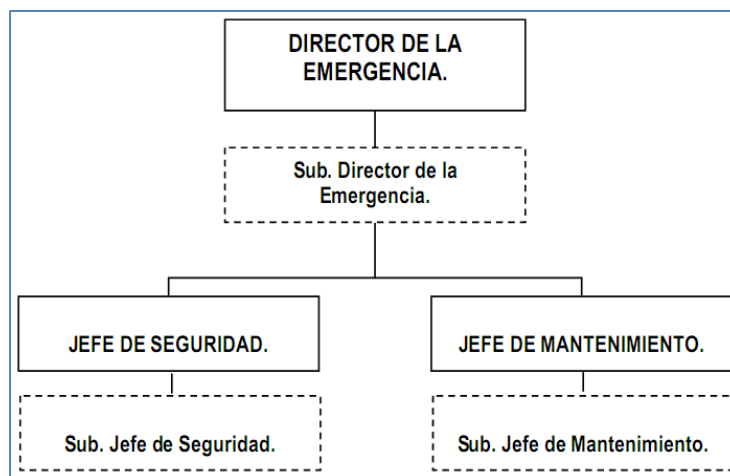
El Comité de Seguridad es el organismo responsable del Plan de Contingencia, esta constituido por:

- Director de la Emergencia.
- Jefe de Mantenimiento.
- Jefe de Seguridad.

Asi mismo cada uno de estos cargos contará con un miembro adjunto, que asumirá las responsabilidades de los titulares, cuando en situaciones de emergencia estos no se encuentren en las instalaciones, las funciones básicas son:

- Programar, dirigir, ejecutar y evaluar el desarrollo del plan, organizando asimismo las brigadas.
- Al recibir la llamada de emergencia por parte del personal de vigilancia o al accionarse los pulsadores manuales o alarmas, los miembros del Comité de Seguridad que se encuentren en la edificación, recinto o instalación, se dirigirán a vigilancia de Inassa, donde permanecerán hasta que todo el personal de la zona siniestrada o de la instalación en general haya sido evacuado.

Figura 20: Conformación del comité de seguridad



4.3.5 BRIGADAS DE EMERGENCIA

Las brigadas son grupos de colaboradores entrenados, capacitados y evaluados cuya función principal es la prevención y protección de la seguridad y salud de las personas, en este contexto Inassa ha visto conveniente la formación de 4 brigadas como son: Primeros auxilios, Evacuación, Materiales peligrosos y Lucha contra incendios.

Los brigadistas son quienes deberán actuar con calma ante una emergencia, o hasta que los miembros de alguna institución especializada (Bomberos, Policía, etc.) se hagan cargo de la situación.

Responsabilidades

a. Jefe de la Brigada de Primeros Auxilios

Participar activamente en la selección del personal que desee ser miembro de la Brigada de Primeros Auxilios.

Liderar el equipo de Primeros Auxilios en casos de simulacros o emergencias reales.

Mantener en buen estado el material médico utilizado en casos de emergencias.

b. Jefe de la Brigada de Evacuación

Participar activamente en la selección del personal que desee ser miembro de la Brigada de Evacuación.

Liderar y organizar la evacuación en casos de simulacros y eventos verdaderos.

c. Jefe de la Brigada de Materiales Peligrosos

Participar activamente en la selección de su personal para ser miembro de la Brigada de Materiales Peligrosos.

Liderar la brigada de Materiales Peligrosos ante una emergencia donde esté implicado algún material peligroso.

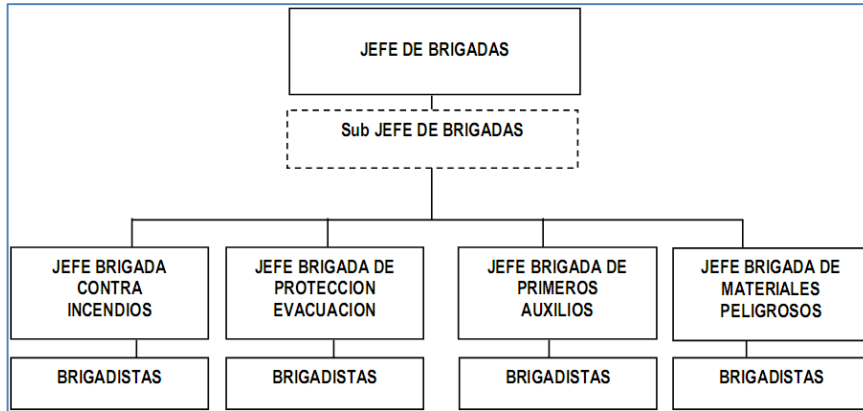
d. Jefe de la Brigada de Lucha Contra Incendios

Participar activamente en la selección de su personal para ser miembro de la brigada de Lucha contra Incendios.

Analizar y determinar el apoyo y llamado al Cuerpo General de Bomberos.

Liderar la Brigada de Lucha Contra Incendios en caso de simulacros y emergencias reales.

Figura 21: Conformación de las brigadas de emergencia



4.3.6 PLAN DE EVACUACIÓN

Inassa ha establecido una serie de procedimientos y actividades a realizar en caso de presentarse una emergencia, ya sea de sismo o incendio, el cual a su vez puede presentarse en diferentes niveles: Conato de Emergencia, Emergencia Parcial, Emergencia General, a continuación se han establecido las acciones a realizar en cada una de estas tres situaciones (ver anexo 5).

En caso se deba realizar la evacuación general o parcial de las Instalaciones del Grupo Inassa, La evacuación será como se indica a continuación:

a. Responsables

La evacuación estará bajo la responsabilidad de la Brigada de Evacuación realizándola con la máxima rapidez y orden manteniendo la calma en todo momento, se recomienda no correr, ni gritar a fin de no provocar pánico entre las demás personas.

En cada área existe un brigadista y/o responsable para apoyar a los colaboradores en el proceso de evacuación.

b. Señalización de vías de evacuación

Las instalaciones en la cual se encuentra ubicado Inassa tienen implementadas señalizaciones de salida direccionando al personal hacia las puertas de salida y escape.

Además se han implementado señalizaciones para la ubicación de los extintores portátiles, tableros eléctricos con señales de peligro - riesgo eléctrico, así mismo están señalizadas las zonas seguras (columnas y vigas de concreto armado).

c. Planos de señalización y vías de evacuación.

La ubicación de los extintores, detectores de humo, luces de emergencia y otros equipos de emergencia se encuentran esquematizados en los planos de señalización y evacuación, los cuales se encuentran distribuidos y publicados en puntos estratégicos de la empresa.

d. Salidas de emergencia y/o principales vías de evacuación

Inassa cuenta con tres puertas de salida de emergencia como son:

Salida a través de las instalaciones de Inassa ubicada en la Av. La Marina N° 3035, dicha salida de emergencia es de una puerta metálica de dos hojas con giro hacia el exterior y con un ancho de 3.00 m.

Salida a través de las instalaciones de Inassa ubicada en la Av. La Marina N° 3043, a dicha salida de emergencia se accede a través de un pasadizo libre que tiene un ancho 1.20m., la puerta es de una hoja metálica con giro hacia el exterior y con dispositivo de barra antipánico.

Salida por el área de farmacia colindante a la playa de estacionamiento, la puerta es de una hoja metálica con giro hacia el exterior que se abre presionando el pulsador manual.

e. Zonas de Reunión Segura.

Las zonas seguras externas se encuentran determinadas y señalizadas con círculos de color amarillo en forma fija en el piso en los exteriores de las instalaciones, en el área de parqueo vehicular y en la playa de estacionamiento ubicada en los Hermanos Catari S/N.

4.3.7 PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE EMERGENCIA POR INCENDIO

Los incendios pueden presentarse en forma súbita, gradual o instantánea dentro de las instalaciones de Inassa debido a diferentes fuentes como puede ser: agentes químicos (derrame o mezcla incompatible), líquidos inflamables, fuga de gases, corto circuito, recalentamiento de equipos, inundación, combustión espontánea (como consecuencia de la degradación y/o descomposición orgánica de algunos compuestos químicos, cuyo resultado es una reacción exotérmica o un sobrecalentamiento gradual que provoca fuego) y que requieren para su eliminación o control de métodos acordes al tipo de agente que lo origina.

a. Conatos de Incendio o Incendios de pequeñas proporciones

El incendio de pequeñas proporciones se considera como un conato de incendio, esta es una situación que puede ser controlada y solucionada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección de la edificación.

Acciones a realizar

- Si alguien detecta un fuego incipiente y sabe usar un extintor, actúe inmediatamente con extintores cercanos (considere el tipo de fuego al que se enfrenta), los cuales están ubicados en lugares visibles y en todas las áreas de la empresa.
- En caso de no poder responder adecuadamente, pida ayuda.
- El personal del lugar donde se ha generado el conato, evacua a un punto seguro del área.
- Se debe confirmar que el fuego se ha extinguido.
- Comunicar al jefe de área y responsable de seguridad.
- Evite limpiar o movilizar los materiales del lugar hasta que llegue el responsable de seguridad y/o jefe de área, a fin de que pueda recoger información para la investigación del incidente (fotos, descripción de los hechos)
- Solo cuando el encargado de seguridad o el jefe de área lo indique se realizará la limpieza del lugar.

b. Incendios de medianas proporciones o Emergencia Parcial.

El incendio de mediana dimensión se considera como una Emergencia Parcial, la cual es una situación que para ser dominada requiere la actuación de las brigadas, generalmente se da una evacuación parcial.

Acciones a realizar

- Si alguien detecta un fuego incipiente y sabe usar un extintor, actúe inmediatamente, si no logra controlarlo dé la voz de alerta y active los pulsadores manuales.
- En caso de no poder acceder a los pulsadores realizar la llamada al personal de vigilancia indicando ubicación de emergencia.
- El personal del área que identifica el fuego de medianas proporciones (y/o El responsable del piso y/o jefe de área), procede a evacuar al personal a una zona segura de acuerdo a lo indicado en el anexo 5.
- Retire los reactivos químicos que se encuentren alrededor (sin exponer su seguridad) y almacene en lugar seguro.
- La brigada contra incendios intentará extinguir el fuego (siempre y cuando no sea una fuga encendida) y/o contener las llamas para que no se expandan, con los medios disponibles.
- El Jefe de mantenimiento realizará las acciones de corte de energía en las áreas que según se considere necesario.
- Se deberá mantener vigilada el área a fin de prevenir la reavivación del fuego.
- El área debe permanecer intacta a fin de que el responsable de seguridad, pueda recoger información para la investigación del incidente.
- En caso de que no se pueda contener el fuego, se dará parte a los bomberos y se procederá a activar el plan de contingencia para casos de Emergencia General.

c. Incendios de grandes dimensiones o Emergencia General.

El incendio de grandes dimensiones se considera como una Emergencia General, la cual es una situación para cuyo control se precisa de todos los equipos y medios de protección propios y la ayuda de medios externos. Generalmente se dará una evacuación total.

Acciones a realizar

- Dar la alarma general y llamar a la compañía de bomberos.
- La Brigada de Evacuación se encarga de evacuar al personal hacia las vías principales de evacuación.
- Cortar los suministros de energía y equipos.
- En la medida de lo posible retirar los solventes y/o reactivos que pudieran avivar el fuego o generar explosiones (solo si esto no representa riesgo) y almacenar en lugar seguro.
- Las brigadas de emergencia verificarán si todo el personal evacuó la instalación (a través de censo, listas de asistencia y comunicación con los puntos de reunión segura).
- El Director de la Emergencia o Jefe de seguridad informa de la situación a los bomberos.
- El Comité de Seguridad organizará las tareas para el ordenamiento del área siniestrada, previo recojo de información del lugar de los hechos, a fin de realizar la investigación del suceso.

4.3.8 PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE DERRAME DE RESIDUOS QUÍMICOS PELIGROSOS.

Se clasifican los derrames de residuos químicos peligrosos como:

Pequeñas proporciones (menor a 1 envase de 4 litros).

Medianas proporciones (menor a 1 envase de 20 litros).

Grandes proporciones (en caso la brigada de materiales peligrosos no pueda contener el derrame de residuos químicos).

a. Acciones a realizar en caso de derrames de residuos químicos de pequeñas proporciones:

- Cualquier empleado que note la ocurrencia de un derrame de residuo químico, debe informar del mismo, inmediatamente al Jefe del Área o brigadista de materiales peligrosos.
- Si el colaborador considera que puede controlar y no existe riesgo a su salud, utilizará el kit de contingencia y reportará al jefe de área correspondiente.

- El Jefe de Área o brigadista delimitaran la zona donde se presentó el derrame.
- Evacuar el lugar y evitar que ingrese algún personal.
- El responsable de seguridad realizará una evaluación del área y recogerá la información pertinente para prevenir un evento similar.
- El residuo generado será contenido en los envases, identificado y etiquetado para proceder a su almacenamiento temporal y posterior disposición final.

b. Acciones a realizar en caso de derrames de residuos químicos de medianas proporciones

Contactar al responsable de seguridad de Inassa o al personal de vigilancia para que de la voz de alerta.

Las brigadas empezaran a cumplir con sus labores que son:

- Verificar la existencia de la alarma.
- Mantener la calma y evaluar los riesgos.
- Ubicarse a favor del viento (en zonas seguras, dependiendo del tipo de residuo químico) y mantener vías de escape despejadas.
- No Ingresar al área contaminada.
- Delimitar el área y no permitir el ingreso o tránsito de personas por las áreas contaminadas.
- Identificar el residuo involucrado.
- Evaluar la peligrosidad del residuo, antes de intentar contener el derrame con los medios disponibles (aserrín, arena)
- Con el uso de respiradores y otros EPPs, aplicar el material absorbente, solo si no representa riesgo.
- Reconocer y/o identificar el tipo de producto químico derramado.
- Solo si no representa un riesgo, retirar los materiales, reactivos o equipos que estén en la cercanía.
- En caso de heridos, llamar al centro médico del directorio de emergencia.
- Nunca se debe usar agua (sin antes haber identificado el residuo).
- Evaluar la necesidad solicitar ayuda especializada.

c. Acciones a realizar en caso de derrames de residuos químicos de grandes proporciones

Si el derrame de residuos químicos no puede ser controlado por las brigadas, entonces:

- Se procederá a evacuar al personal en general con el sonido de las alarmas.
- Llamar a una institución de ayuda externa (Praxair Emergencias, Compañía de Bomberos) e informar sobre la situación de la emergencia.
- Superada la emergencia, responsable de seguridad y jefes de brigada inspeccionaran el área, previa autorización de la entidad externa que haya atendido la emergencia, a fin de recoger información para la investigación del accidente.
- Ventilar el área (en caso el derrame sea dentro de la edificación, mediante la apertura de puertas y ventanas).

V. CONCLUSIONES

1. El plan propuesto de manejo de residuos sólidos en el laboratorio de análisis químico Inassa mostro ser una herramienta eficaz para el manejo de los residuos químicos generados por el laboratorio de ensayos quimicos.
2. El diagnóstico de la situación actual permitió identificar que las siguientes áreas no generan residuos químicos: organoléptica, sala de balanzas y química II, sin embargo las áreas química I, química II anexo, química III, química IV y lavado si generan residuos químicos.
3. Los procesos de ensayo “Pepsin Digestibility of Animal Protein Feeds” y “Ether Extract in Animal Feed” son los procesos de ensayo que mayor cantidad de residuos químicos generan.
4. La elaboración de balance de masa permitió identificar la composición y cuantificación de los residuos generados durante las diferentes etapas de los procesos de ensayo, con lo cual se logró determinar satisfactoriamente las características de peligrosidad de los residuos químicos, ya que no hay variación de masa pero si aparición de nuevas especies químicas.
5. El plan de contingencia propuesto minimizaría las situaciones de emergencia que podrían suceder a causa de los residuos químicos, debido a que en dicho plan todos los colaboradores de laboratorio de química de Inassa participarían directa o indirectamente en todas las etapas del manejo de los residuos químicos.

VI.RECOMENDACIONES

Capacitar constantemente al personal sobre la importancia del manejo de los residuos químicos para evitar impactos ambientales o riesgos de seguridad y salud en los laboratorios.

El generador debe etiquetar todos los envases contenedores de residuos químicos para evitar problemas durante el almacenamiento, transporte externo o disposición final de los residuos en el relleno de seguridad.

Las guías peruanas para el manejo de residuos químicos son de utilidad para los diferentes laboratorios y deberían ser tomados en consideración para manejar adecuadamente sus residuos químicos.

Se debe generar la hoja resumen de seguridad para cada residuo identificado para facilitar el transporte de los residuos hacia su disposición final.

Conservar una copia de los manifiestos de manejo de residuos peligrosos por cuatro años.

Analizar los procesos de ensayo que no fueron analizados en la presente investigación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DS 148/2003. Reglamento Sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. Publicado 16 de junio de 2004. Chile.
- DS 057/2004 PCM. Reglamento de la ley 27314, Ley general de Residuos Sólidos. 22 de julio de 2004. Perú.
- DS 021/2008-MTC. Reglamento nacional de transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Publicado 9 de junio de 2008. Perú.
- DS 005-2012-TR Reglamento de la ley 29783, ley de seguridad y salud en el trabajo. 24 de abril de 2012. Perú.
- Ferrando, M. y Granero, J. 2007. Gestión y minimización de residuos. Ed. Fundación confemetal, Madrid.
- GP 019-2006. Gestión ambiental. “Gestión de residuos”. En: Guía para el manejo de residuos químicos. Generación, caracterización y segregación, clasificación y almacenamiento. 1a ed. Perú.
- GP 020-2008. Gestión ambiental. “Gestión de residuos”. En: Guía para el manejo de residuos químicos. Tratamiento. 1a ed. Perú.
- GP 021-2008. Gestión ambiental. “Gestión de residuos”. En: Guía para el manejo de residuos químicos. Reaprovechamiento, transporte y disposición final. 1a ed. Perú.
- INS (Instituto Nacional de Salud). 2005. Bioseguridad en laboratorios de ensayo, biomédicos y clínicos. R.J. N° 478-2005-J-OPD/INS. CAP. 6.7
- INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). 1999. NTP 480. La gestión de los residuos peligrosos en los laboratorios universitarios y de investigación.
- INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). 2007. NTP 767. Residuos peligrosos en centros docentes de secundaria: gestión intracentro.
- INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). 1992. NTP 276. Eliminación de residuos en el laboratorio: procedimientos generales.

- INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). 1995. NTP 359. Seguridad en el laboratorio: gestión de residuos tóxicos y peligrosos en pequeñas cantidades.
- ISO (Organización Internacional de Normalización). 2004. Norma ISO 14001:2004. Sistema de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Ley 28551. Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia. Publicado 17 de junio de 2005.
- MINEM (Ministerio de Energía y Minas). Normas Técnicas Para Diseño Ambiental. En sub-sector minería: Guía de Manejo Ambiental de Reactivos y Productos Químicos.
- Nemerow, N. y Dasgupta, A. 1998. Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Ed. Diaz de Santos, Madrid. 668 p.
- Morejón, M. 2008. Alternativas para el manejo integral de los residuos peligrosos de la facultad de ingeniería química de la Universidad Autónoma de Yucatán. Tesis de Químico Industrial. Universidad Autónoma de Yucatán-Mexico.
- MTPE (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo). 2007. Guía básica sobre Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
- NTC (Norma Técnica Colombiana) 4435. 1998. Transporte de mercancías. Hoja de seguridad para materiales. Preparación.
- Proyecto CONAMA / GTZ. 2005. “Gestión de residuos peligrosos en Chile”. En: Guía para la elaboración de planes de manejo de residuos peligrosos. Chile.
- Rodríguez, J. y Irabien, A. 1999. Los residuos peligrosos: Caracterización, tratamiento y gestión. Ed. Síntesis, Madrid. 1, 23-24 p.
- RC 002/1998 INDECOPI CRT. Aprueban el Reglamento de Laboratorios de Ensayo y Calibración. Publicado 7 de enero de 1998. Perú.
- RM 217/2004 MINSA. Norma técnica procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios. Publicado 25 de febrero de 2004. Perú.
- Spiegel, J. y Reimer, J. (2001). Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. En: “Manejo de la eliminación de los residuos sanitarios peligrosos según ISO 14000”. Tercera edición. Volumen 3. Parte XXVII. Capítulo 97. Ed. Ministerio Internacional Trabajo. Madrid. 75-77p.

- Terreros, R. 2009. Implementación de un sistema de gestión de residuos peligrosos en la UNI: Caso del laboratorio de química de la FIC-UNI. Tesis de maestría en ciencias con mención en gestión ambiental. Universidad Nacional de Ingeniería-Perú.
- Vega, J. 1997. Manejo de residuos de la industria química y afin. Ed. Universidad Católica de Chile, Santiago. 121 p.
- Ynocente, E. 2011. Modelo de gestión y manejo de residuos líquidos peligrosos generado por un laboratorio químico. Tesis de maestría en ciencias con mención en gestión ambiental. Universidad Nacional de Ingeniería-Perú.

VIII. ANEXOS

Anexo 1 Residuos peligrosos dispuestos por Inassa

Cuadro 31: Cantidad total de residuos dispuestos en el relleno de seguridad

Fecha de disposición	Residuos peligrosos dispuestos (TM)
18/07/2011	2.432
09/12/2010	2.111
06/04/2010	1.563
10/09/2009	1.123
TOTAL	7.23

Incremento de residuos desde Setiembre 2009 hasta julio 2011:	117 %
---	--------------

FUENTE: Elaboración propia

Cuadro 32: Residuos dispuestos en el relleno de seguridad

Fecha de disposición	Residuo peligroso dispuesto en BEFESA	Estado	Peso (TM)
10/09/2009	HPLC Waters	Semisólido	0.2455
10/09/2009	Piridina	Semisólido	0.002
10/09/2009	Eter de Petroleo	Semisólido	0.075
10/09/2009	Cloroformo	Semisólido	0.0105
10/09/2009	Absorcion Atomica	Semisólido	0.048
10/09/2009	Pisco	Semisólido	0.004
10/09/2009	Hexano HPLC	Semisólido	0.056
10/09/2009	Yodo	Semisólido	0.008
10/09/2009	Farmacos	Semisólido	0.047
10/09/2009	Alcoholes superiores	Semisólido	0.004
10/09/2009	Ranitidina	Semisólido	0.0025
10/09/2009	HPLC BINARY	Semisólido	0.056
10/09/2009	Heptano	Semisólido	0.004
10/09/2009	Acido acetico glacial	Semisólido	0.0025
10/09/2009	Eter Etilico	Semisólido	0.016
10/09/2009	Acetato de etilo (ETER)	Semisólido	0.004
10/09/2009	Hormona Tiroidea	Semisólido	0.004
10/09/2009	HPLC Agilent	Semisólido	0.1705
10/09/2009	Sulfocromica	Semisólido	0.0055
10/09/2009	Hidroxido de amonio	Semisólido	0.0025

Fecha de disposición	Residuo peligroso dispuesto en BEFESA	Estado	Peso (TM)
10/09/2009	Dimetilformamida	Semisólido	0.004
10/09/2009	Levotiroxina	Semisólido	0.012
10/09/2009	Hexano P.A.	Semisólido	0.278
10/09/2009	Diclorometano (Mezcla de Metanol, Agua, Diclorometano)	Semisólido	0.049
10/09/2009	Tolueno (Mezcla de Tolueno+propanol)	Semisólido	0.012
06/04/2010	Farmacos	Semisólido	0.177
06/04/2010	HPLC waters	Semisólido	0.334
06/04/2010	HPLC Agilent	Semisólido	0.1845
06/04/2010	Acetonitrilo, Metanol, Agua	Semisólido	0.1445
06/04/2010	Hexano HPLC	Semisólido	0.029
06/04/2010	Piridina	Semisólido	0.028
06/04/2010	Hexano P.A.	Semisólido	0.209
06/04/2010	Cloroformo	Semisólido	0.0295
06/04/2010	Eter Etilico	Semisólido	0.0095
06/04/2010	Eter de Petroleo	Semisólido	0.0145
06/04/2010	Absorcion Atomica	Semisólido	0.01
06/04/2010	Alcoholes superiores	Semisólido	0.0085
06/04/2010	Hormona Tiroidea	Semisólido	0.021
06/04/2010	Envase vacio	Semisólido	0.304
06/04/2010	Acido acetico glacial	Semisólido	0.06
09/12/2010	Farmacos y Muestras	Semisólido	0.3205
09/12/2010	Envase vacio de vidrio	Semisólido	0.0225
09/12/2010	Particulas (de: absorcion, farmacos y particulas)	Semisólido	0.0595
09/12/2010	HPLC Agilent	Semisólido	0.4075
09/12/2010	Eter de Petroleo sucio	Semisólido	0.134
09/12/2010	Eter de Petroleo sucio	Semisólido	0.031
09/12/2010	Amoniaco	Semisólido	0.0025
09/12/2010	Tioacetamida	Semisólido	0.0045
09/12/2010	Sulfocromica	Semisólido	0.0335
09/12/2010	Acido Nitrico	Semisólido	0.0085
09/12/2010	Alcoholes superiores	Semisólido	0.0045
09/12/2010	Heptano	Semisólido	0.0125
09/12/2010	Reactivos Vencidos	Semisólido	0.037
09/12/2010	Glicerina	Semisólido	0.005
09/12/2010	Envase vacio de plastico y lata	Semisólido	0.058
09/12/2010	Envase vacio de plastico y lata	Semisólido	0.063
09/12/2010	jeringa (2665 UNIDADES) y filtros	Semisólido	0.171
09/12/2010	Acetona	Semisólido	0.0035
09/12/2010	Hexano sucio	Semisólido	0.2435
09/12/2010	Cloroformo	Semisólido	0.061
09/12/2010	Acido acetico glacial	Semisólido	0.0165
09/12/2010	Acetato de etilo (ETER)	Semisólido	0.0195
09/12/2010	Acido perclorico	Semisólido	0.0025
09/12/2010	guantes (1150 UNIDADES)	Semisólido	0.028
09/12/2010	Acetonitrilo, Metanol, Hexano	Semisólido	0.26

Fecha de disposición	Residuo peligroso dispuesto en BEFESA	Estado	Peso (TM)
09/12/2010	acido sulfurico (2.5 N4 Lts)	Semisólido	0.012
09/12/2010	Eter etilico	Semisólido	0.0375
09/12/2010	Piridina	Semisólido	0.0195
09/12/2010	Diclorometano (Mezcla de metanol, Agua, Diclorometano)	Semisólido	0.0275
09/12/2010	Anhidrido Acetico (2.5 Lts)	Semisólido	0.0025
09/12/2010	Acido Clorhidrico	Semisólido	0.0025
18/07/2011	Reactivos Vencidos	Semisólido	0.0165
18/07/2011	Eter de Petroleo Sucio	Semisólido	0.1435
18/07/2011	Hexano Sucio	Semisólido	0.4085
18/07/2011	HPLC Agilent	Semisólido	0.289
18/07/2011	HPLC Waters	Semisólido	0.256
18/07/2011	Acetonitrilo, Metanol, Hexano	Semisólido	0.2625
18/07/2011	Acetonitrilo, metanol, Agua (metanol, alcoholes superiores)	Semisólido	0.1285
18/07/2011	Cloroformo	Semisólido	0.0245
18/07/2011	Acido Nitrico	Semisólido	0.016
18/07/2011	Acetona	Semisólido	0.0095
18/07/2011	Acido acetico glacial	Semisólido	0.026
18/07/2011	Anhidrido Acetico (2.5 Lts)	Semisólido	0.011
18/07/2011	Eter Etilico	Semisólido	0.0095
18/07/2011	Piridina	Semisólido	0.014
18/07/2011	Hidroxido de Amonio (amoniaco)	Semisólido	0.007
18/07/2011	Yodo	Semisólido	0.0065
18/07/2011	Tolueno (Mezcla de Tolueno+propanol)	Semisólido	0.003
18/07/2011	Diclorometano (Mezcla de Metanol, Agua, Diclorometano)	Semisólido	0.0215
18/07/2011	Acido perclorico	Semisólido	0.003
18/07/2011	Farmacos	Semisólido	0.344
18/07/2011	Jeringas (2665 unidades)	Semisólido	0.216
18/07/2011	Frascos vacios (Frascos, latas, galoneras)	Semisólido	0.209
18/07/2011	Sulfuro de Hidrogeno	Semisólido	0.0065

FUENTE: Elaboración propia

Anexo 2 Declaración de manejo de residuos sólidos –ANEXO 1

ANEXO 1											
DECLARACIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS -										AÑO:	
GENERADOR											
1.0 DATOS GENERALES											
Razón Social y siglas:											
N° RUC:				E-MAIL:				Teléfono (s):			
1.1 DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de generación)											
Av() Jr. () Calle ():										N°:	
Urbanización / Localidad:											
Provincia:				Departamento:				Distrito:		C.Postal:	
Representante legal:								D.N.I / L.E.:			
Ingeniero responsable:								C.I.P.:			
2.0 CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO (Utilizar más de un formulario en caso necesario)											
2.1 FUENTE DE GENERACIÓN											
Actividad generadora del residuo:						Insumos utilizados en el proceso:				Tipo Res. (1)	
i.											
ii.											
iii.											
2.2 CANTIDAD DE RESIDUOS											
Descripción del Residuo:										Volumen total o acumulado del residuo en el periodo anterior a la declaración (TM/año):	
Volumen generado (TM/mes)											
ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "x" donde corresponda).											
a) Autocombustible:			b) Reactividad:			c) Patógeno:			d) Explosividad:		
e) toxicidad:			f) Corrosividad:			g) Radiactividad:			h) Otros:		
(Especifique)											
3.0 MANEJO DEL RESIDUO											
3.1 ALMACENAMIENTO (En la fuente de generación):											
Recipiente (Especifique el tipo):				Material:				Volumen (m3)		N° de recipientes	
3.2 TRATAMIENTO											
N° de Registro EPS-RS						Fecha de vencimiento Registro EPS-RS		Directo (Generador):		Tercero (EPS-RS):	
N° de Registro EPS-RS						Fecha de vencimiento Registro EPS-RS		N° de autorización Municipal			
Descripción del método										Cantidad (TM/mes)	
3.3 REAPROVECHAMIENTO (2)											
Reciclaje				Recuperación				Reutilización			
Cantidad (TM/mes)											
3.4 MINIMIZACIÓN Y SEGREGACIÓN											
Descripción de la Actividad de Segregación y Minimización:										Cantidad (TM/mes)	
3.5 TRANSPORTE (Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos - EPS-RS)											
a) Razón Social y siglas de la EPS-RS:											
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.				N° de Autorización Municipal				Transportista Habitual			
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.				N° de Autorización Municipal				N° de Aprobación de Rutas (*)			
INFORMACIÓN DEL SERVICIO:											
Total de servicios realizados en el año con la EPS-RS:						N° Servicios:		Volumen (TM):			
Almacenamiento en el vehículo				Capacidad (TM)		Volumen promedio transportado por mes (TM)		Frecuencia de Viajes por día		Volumen de carga por viaje (TM)	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO (marcar con "X" según corresponda):											
Tipo de vehículo				N° de placa		Capacidad promedio (TM)		Año de Fabricación		Color	
Tipo de vehículo				N° de placa		Capacidad promedio (TM)		Año de Fabricación		Color	
b) Razón Social y siglas de la EPS-RS:											
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.				N° de Autorización Municipal				Transportista Eventual			
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.				N° de Autorización Municipal				N° de Aprobación de Rutas (*)			
INFORMACIÓN DEL SERVICIO:											
Total de servicios realizados en el año con la EPS-RS:						N° Servicios:		Volumen (TM):			
Almacenamiento en el vehículo				Capacidad (TM)		Volumen promedio transportado por mes (TM)		Frecuencia de Viajes por día		Volumen de carga por viaje (TM)	
CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO (marcar con "X" según corresponda):											
Tipo de vehículo				N° de placa		Capacidad promedio (TM)		Año de Fabricación		Color	
Tipo de vehículo				N° de placa		Capacidad promedio (TM)		Año de Fabricación		Color	
3.6 DISPOSICIÓN FINAL:											
Razón Social y Siglas de la EPS-RS Administradora											
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.				N° de Autorización Municipal:				N° Autorización del Relleno:			
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.				N° de Autorización Municipal:				N° Autorización del Relleno:			
Método						Ubicación					
3.7 PROTECCIÓN AL PERSONAL											
Descripción del trabajo:				N° de personal en puesto:				Riesgo a los que se exponen		Medidas de seguridad adoptadas	
Descripción del trabajo:				N° de personal en puesto:				Riesgo a los que se exponen		Medidas de seguridad adoptadas	
Descripción del trabajo:				N° de personal en puesto:				Riesgo a los que se exponen		Medidas de seguridad adoptadas	
Accidentes producidos en el año:				Veces:				Descripción:			
Accidentes producidos en el año:				Veces:				Descripción:			
4.0 PLAN DE MANEJO PARA EL SIGUIENTE PERIODO											
Adjuntar Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el siguiente periodo, que incluya todas las actividades a desarrollar.											
Notas:											
a) Este formulario se deberá repetir cuantas veces sea necesario según el número de residuos generados.											
b) Adjuntas copia de los Manifiestos de Manejo de residuos Sólidos.											
(1) NO MUNICIPALES											
ES = Establecimiento de Atención de Salud				CO-P = Construcción peligrosa.							
ES-P = Establecimiento de salud-PELIGROSO				AG = Agropecuario							
IN = Industrial				AG-P = Agropecuario-PELIGROSO							
IN-P = Industrial-PELIGROSO				E = Instalaciones o Actividades especiales							
CO = Construcción-PELIGROSO				E-P = Instalaciones o Actividades especiales peligrosas							
(2) Reaprovechamiento: Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se conoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización que permita aprovechar directamente e											
Recuperación: Toda actividad que permita reaprovechar parte de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.						Reciclaje: Toda actividad que permita reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inc					
(*) Ministerio de transporte y comunicaciones (Vías nacionales y regionales) y Municipales (Vías dentro de sus jurisdicción)											
(a). Código del Residuo industrial, conforme a lo indicado en el DS 29-94-EM (Anexo 1)											

Anexo 3 Manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos –ANEXO 2

MEMBRETE
DEL
SECTOR

CÓDIGO: RRRR - AÑO-SECTOR

ANEXO 2

MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

AÑO-200__

1.0 GENERADOR - Datos Generales			
Razón social y/o Jón :			
Nº RUC:	E-MAIL:	Teléfono(s):	
DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de Generación)			
Av. [] y Calle []			Nº
Urbanización :		Distrito:	
Provincia:	Departamento:	C. Postal	
Representante Legal :		D.U.I. / D.E. :	
Ingeniero Responsable :		C.I.R. :	
1.1 Datos del Residuo (Usar para cada tipo de Residuo)			
1.1.1 NOMBRE DEL RESIDUO :			
1.1.2 CARACTERÍSTICAS			
a) Estado del Residuo:		Sólido <input type="checkbox"/>	Semi-Sólido <input type="checkbox"/>
		b) Cantidad Total (TM):	
c) Tipo de Envase:			
Recipiente (Especificar la forma)	Material	Volumen (m ³)	Nº de Recipientes
1.1.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda) :			
a) Auto-combustibilidad <input type="checkbox"/>	b) Reactividad <input type="checkbox"/>	c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>	d) Explosividad <input type="checkbox"/>
e) Toxicidad <input type="checkbox"/>	f) Corrosividad <input type="checkbox"/>	g) Radioactividad <input type="checkbox"/>	h) Otros _____ (Especifique)
1.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA			
a) Indicar la acción a adoptar en caso de ocurrencia de algún evento no previsto:			
Desarrollo			
Infiltración			
Incendio			
Explosión			
Otros accidentes			
b) Directorio Telefónico de contacto de emergencia :			
Empresa / dependencia de Salud	Persona de contacto	Teléfono (Indicar el código de la ciudad)	
Observaciones:			

MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS - AÑO 2001

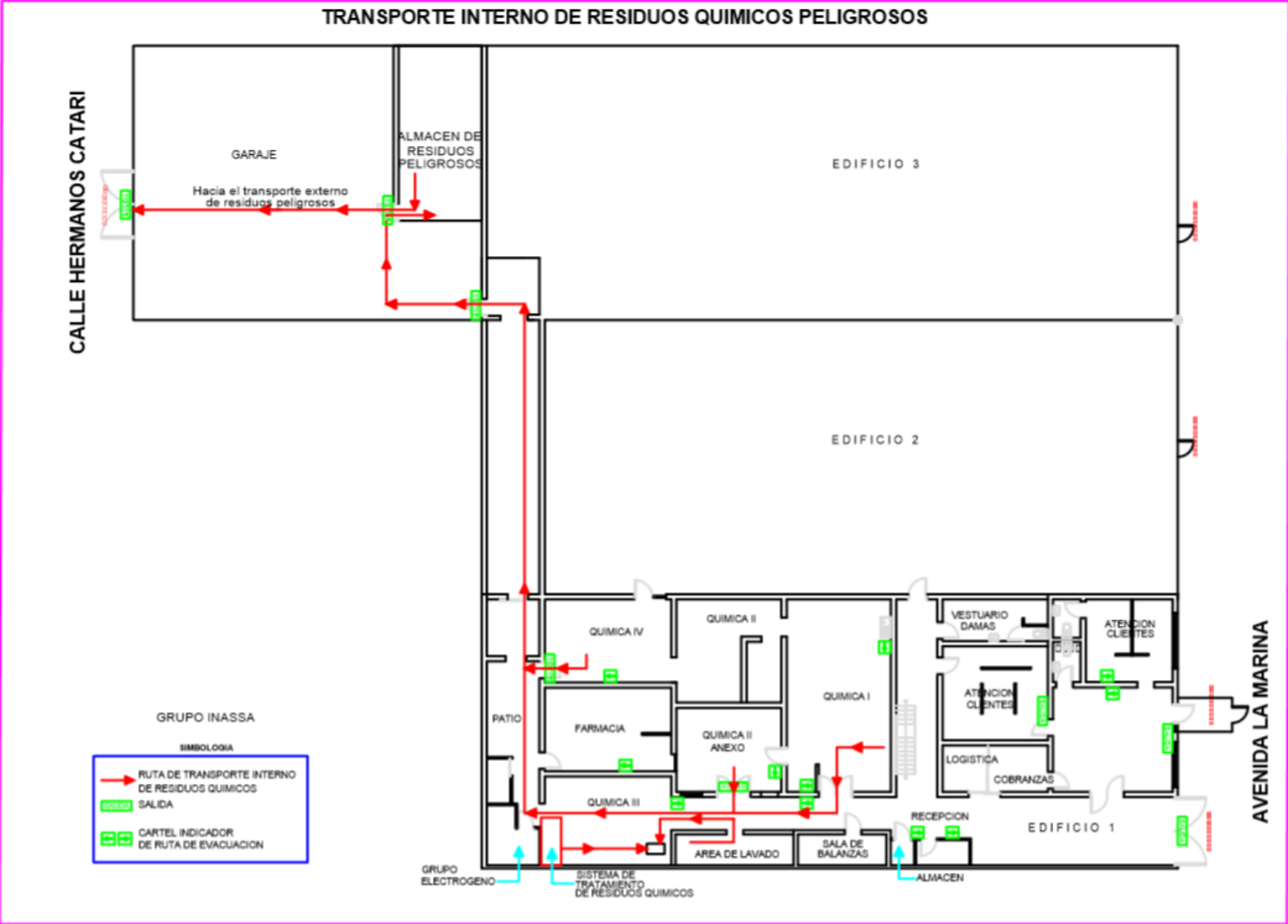
2.0 EPS-RS TRANSPORTISTA			
Razón social y siglas:			Nº RUC:
Nº Registro EPS-RS y Fecha de Voto:	Nº Autorización Municipal	Nº Aprobación de Ruta (*)	
Dirección: Av[] Jc[] Calle []			Nº
Urbanización:	Distrito	Provincia:	
Departamento:	Teléfono(s)	E-MAIL:	
Representante Legal :			D.N.L.I.E. :
Ingeniero Sanitario :			C.I.R. :
Observaciones:			
Nombre del chofer del vehículo	Tipo de vehículo	Número de placa:	Cantidad (TM)

REFRENDOS		
Generador - Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos		
Nombre:	Firma:	
EPS-RS Transporte - Responsable		
Nombre:	Firma:	
Lugar:	Fecha:	Hora:

3.0 EPS-RS O EC-RS DEL DESTINO FINAL			
Marcar la opción que corresponda: Tratamiento <input type="checkbox"/> Retiro de Seguridad <input type="checkbox"/> Exportación <input type="checkbox"/>			
Razón social y siglas:			Nº RUC:
Nº Registro y Fecha de Vencimiento	R.D. Nº Autorización Sanitaria	Nº Autorización Municipal	Notificación al País Import.
Dirección: Av[] Jc[] Calle []			Nº
Urbanización:	Distrito	Provincia:	
Departamento:	Teléfono(s)	E-MAIL:	
Representante Legal :			D.N.L.I.E. :
Ingeniero Sanitario :			C.I.R. :
Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados - (TM):			
Observaciones:			
REFRENDOS			
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre:	Firma:		
EPS-RS Tratamiento, Disposición Final o EC-RS de Exportación o Aduana - Responsable			
Nombre:	Firma:		
Lugar:	Fecha:	Hora:	

REFRENDOS - Devolución del manifiesto al Generador			
Generador - Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre:	Firma:		
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre:	Firma:		
Lugar:	Fecha:	Hora:	

Anexo 4 Transporte interno de residuos químicos peligrosos



Anexo 5 Carta Inassa



Lima, 25 de Noviembre de 2011.

Señor
Oscar D. Yana Puris
Presente. -


Por medio de la presente damos respuesta a su carta de fecha 21 de Noviembre de 2011 en la cual nos solicitan les permitamos elaborar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para nuestra empresa.

Nuestra empresa ha tomado la decisión de permitirles elaborar el plan antes mencionado, el mismo que estará siendo elaborado por su persona conjuntamente con otra persona que se menciona en su carta.

Dicho plan les servirá como tesis para obtener el título profesional, para lo cual no esta demás precisarle que fuera de dicha finalidad el plan que elaboraran es un documento que quedara a favor de la empresa y su contenido es estrictamente confidencial.

Asi mismo deseamos nos indiquen como estará distribuido el tiempo que permanecerán en nuestras instalaciones y por otro lado nos presenten un cronograma tentativo de trabajo.

Atentamente,


Harry Bueno Catter
Jefe de Division Administración y Finanzas



Anexo 6 Plan de evacuación

PLAN DE EVACUACIÓN

