

Manejo de los residuos sólidos en los laboratorios académicos de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (Diagnóstico)

MsC. Ing. Rossio Rios Montes

Docente – Investigador
Ingeniería Ambiental

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología UAGRM

RESUMEN

Durante el desarrollo de las prácticas en los laboratorios académicos se generan residuos sólidos que si bien la cantidad generada es mínima, estos pueden presentar características de peligrosidad que pueden dañar al ser humano o al ambiente durante su manejo si este no es el adecuado, para realizar un manejo adecuado se debe cumplir lo establecido en las normas y reglamentos vigentes. Con el objetivo de verificar este cumplimiento se ha evaluado el manejo actual de los residuos sólidos que se realiza en los laboratorios académicos de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno ubicados en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, mediante la observación científica y medición utilizando la entrevista, el cuestionario y el análisis documental para comprobar y comparar con las normas y reglamentos vigentes a nivel nacional. Como resultado se ha obtenido que funcionan 26 laboratorios académicos distribuidos en 6 Facultades, de los cuales 7 cumplen entre el 70% y 95 % de los requisitos establecidos en las Normas y Reglamentos sobre Manejo de Residuos Sólidos, Seguridad y Bioseguridad, (L. Académico de Bioquímica y Farmacia, L. de Enseñanza de Medicina, CIDTA, LABROB-Alimentos, LAB-SAP, LACLIVET, PROVETSUR), de estos solo cuatro cuentan con un Programa Institucional que incluye Bioseguridad: LACLIVET, PROVETSUR, CIDTA y LABROB-Alimentos. De los laboratorios restantes 8 cumplen parcialmente con las normativas vigentes pero no cuentan con un Programa Institucional para el Manejo de Residuos Sólidos, 10 laboratorios desconocen el tema y de 1 la información no pudo ser obtenida.

A partir de este trabajo se concluye que los residuos generados en los laboratorios académicos se clasifican en dos grupos: *Residuos sólidos generados en establecimientos de salud y Residuos sólidos comunes, peligrosos y especiales*; El manejo de estos residuos debe incluir bioseguridad, seguridad y seguridad química según corresponda. La seguridad química en laboratorios no cuenta específicamente con normas y reglamentos. Respecto al cumplimiento de los reglamentos y normas vigentes en los laboratorios académicos el manejo de los residuos sólidos cumple un 60%, la seguridad un 65% y la bioseguridad un 75%.

Se recomienda elaborar un Programa Institucional a nivel de toda la universidad para el Manejo adecuado de los Residuos Sólidos, Seguridad y Bioseguridad dentro de los laboratorios que incluya como componente principal la capacitación y concienciación a los encargados y estudiantes, acompañando al Programa Institucional se debe también implementar el almacenamiento externo y la recolección y transporte a la disposición final por el operador de manera adecuada.

ABSTRACT

During the development of practices in academic labs is generating solid waste that although the amount generated is minimal, these may have hazardous characteristics that can harm humans or the environment during the handling if this is not appropriate, for proper management should comply with the provisions in the rules and regulations. In

order to verify such compliance has been assessed the current management of solid waste is carried out in academic laboratories Gabriel René Moreno Autonomous University located in the city of Santa Cruz de la Sierra , through scientific observation and measurement using interview , questionnaire and document analysis to test and compare with the rules and regulations at the national level . As a result was obtained that 26 academic laboratories spread across 6 faculties, of which 7 met between 70% and 95 % of the requirements of the Rules and Regulations on Solid Waste Management , Safety and Biosafety work (L. Academic Biochemistry and Pharmacy, L. Education Medicine , CIDTA , LABROB - Food - SAP LAB , LACLIVET , PROVETSUR) , of these only four have an Institutional Biosafety program including : LACLIVET , PROVETSUR , CIDTA and LABROB - Food . Of the remaining eight laboratories partially meet current standards but do not have an Institutional Program for Solid Waste Management, 10 laboratories known theme 1 and the information could not be obtained.

From this work it is concluded that the waste generated in academic laboratories are classified into two groups: Solid waste generated in health and common, special and dangerous solid wastes, management of these wastes should include biosafety, chemical safety and security accordingly. Chemical safety in laboratories has not specifically rules and regulations. Regarding compliance with regulations and standards in academic laboratories UAGRM handling solid waste meets 60%, 65% safety and biosecurity 75%.

It is recommended to develop an Institutional Program-wide college for the Sound Management of Solid Waste, Safety and Biosafety in laboratories as a main component including training and awareness to managers of laboratories and students, accompanied the Institutional Program must also implement external storage and collection and transportation to final disposal by the operator properly.

1. INTRODUCCIÓN

En la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM) los laboratorios cumplen tres funciones: Investigativa, Académica y de Prestación de Servicios. Durante el desarrollo de la función Académica se generan residuos sólidos de diversos tipos según el área al que pertenezca el laboratorio, si bien la cantidad generada es mínima (García, 2010), estos residuos sólidos pueden

presentar características de peligrosidad que pueden dañar al ser humano o al ambiente durante su manejo si este no es el adecuado. Para realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos se debe cumplir las normas y reglamentos vigentes a nivel nacional. Con el objetivo de verificar este cumplimiento se ha evaluado el manejo actual de los residuos sólidos de los laboratorios académicos de la UAGRM ubicados en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, elaborando primero un marco conceptual a partir del análisis documental de las normas y reglamentos vigentes relacionados para luego identificar los laboratorios académicos en funcionamiento y después comparar el manejo de los residuos sólidos que se realiza en cada laboratorio con el marco conceptual elaborado, utilizando la observación científica y medición mediante entrevistas y cuestionarios.

2. MANEJO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LOS LABORATORIOS

2.1. Tipos de residuos sólidos generados en los laboratorios

Tomando en cuenta las características y la clasificación de los residuos sólidos establecidos en reglamentos y normas nacionales los residuos generados en los laboratorios pueden ser:

- 1) Residuos sólidos comunes y especiales;
- 2) Residuos sólidos peligrosos;
- 3) Residuos sólidos generados en establecimientos de salud.

2.2. Reglamentos, normas y manuales aplicables

Toda actividad relacionada con los residuos sólidos debe cumplir con lo establecido en:

- Ley 1333 - Ley de Medio Ambiente (LMA, 1992);
- Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos (RGRS, 1996);
- Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas (RASP, 1996).

Para los residuos sólidos comunes y especiales se debe cumplir con lo establecido en:

- NB 742 Residuos sólidos - Terminología Sobre Residuos Sólidos y Peligrosos (NB 742, 1996);

- NB 743 Residuos sólidos - Determinación de parámetros de diseño sobre residuos sólidos municipales (NB 743, 1996);
- NB 69012 – Guía para implementar sistemas de manejo y de gestión para residuos sólidos – MGRS (NB 69012, 2010).

Para los residuos peligrosos se debe cumplir con lo establecido en:

- Normas para el manejo de los residuos sólidos peligrosos:
 - NB 754 Procedimientos para determinar incompatibilidades entre 2 o más residuos considerados peligrosos (NB 754, 2005);
 - NB 758 Características, listados y definiciones de los Residuos Sólidos Peligrosos y debajo riesgo (NB 758, 2005);
 - NB 69010 Condiciones del área de almacenamiento Temporal (NB 69010, 2001);
 - NB 69011 Manipulación y almacenamiento (NB 69011, 2001);
- Bioseguridad y Seguridad Química en Laboratorio. (Funes,,P.C., 2005)

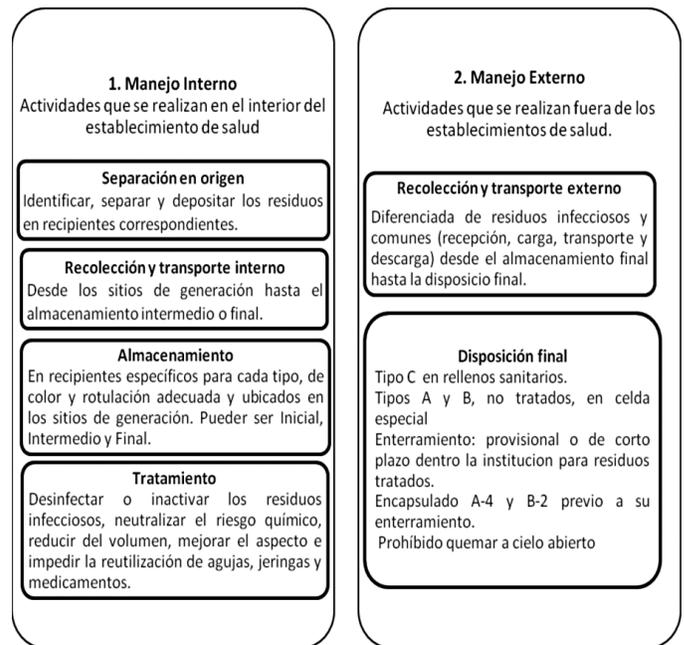
Para los residuos solidos generados en establecimientos de salud se debe cumplir con lo establecido en:

- Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos en Establecimientos de salud (RM 0131, 2002);
- Normas para la Gestión de Residuos Sólidos generados en establecimientos de salud (NB 63001, 2008):
 - NB 69001 Terminología;
 - NB 69002 Caracterización;
 - NB 69003 Almacenamiento;
 - NB 69004 Recolección;
 - NB 69005 Tratamiento;
 - NB 69006 Disposición Final;
 - NB 69007 Residuos Especiales Clase B (Subclase B2).
- Manual para el manejo de residuos sólidos generados en establecimientos de salud (SWISSCONTACT, 2003);

- Reglamento para la gestión de Residuos sólidos de establecimiento de salud del Municipio de Santa Cruz de la Sierra (GMASC, 2005).

Además de los anteriores documentos, el manejo de los residuos en los laboratorios deben cumplir con lo establecido en:

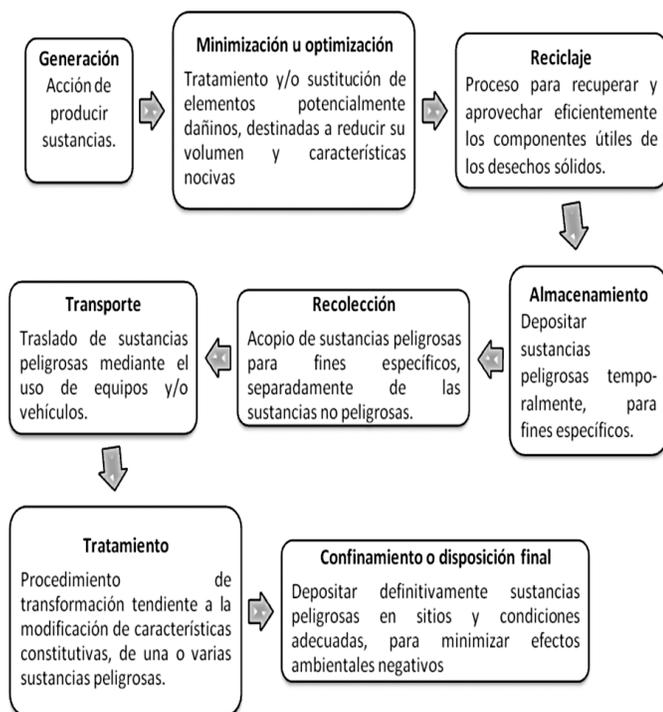
- Reglamento para la aplicación de las Normas Bolivianas de Bioseguridad en establecimientos de salud (Rodríguez, 2010).
- Normas para la Bioseguridad
 - NB 69001 Terminología;
 - NB 63001 Orientaciones generales para establecimientos de salud;
 - NB 63002 Vocabulario;
 - NB 63004 Bioseguridad Laboratorios Clínicos, Alimentos, Investigación, Enseñanza y Producción;
 - NB 63006 Establecimiento Veterinario.



GRAFICA 1 ACTIVIDADES DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD (7)

2.3. Lineamiento generales para el manejo de los residuos sólidos en los laboratorios (SWISSCONTACT, 2003), (Funes, P.C., 2005), (Rodriguez, 2010).

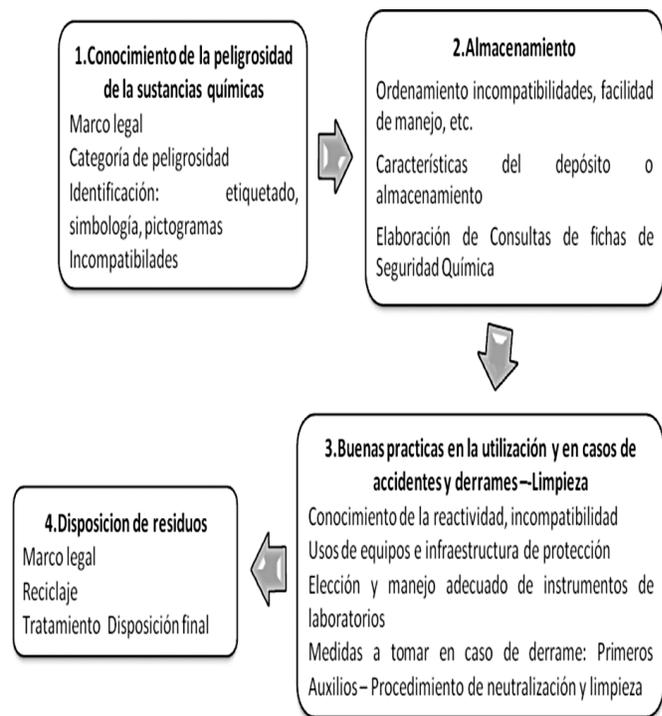
Cada laboratorio debe implementar un sistema organizado de manejo de residuos sólidos compatible con el marco legal normativo y los principios de seguridad laboral (bioseguridad, seguridad, seguridad química) adaptados a su propio contexto. En la grafica 1 se presentan las actividades del manejo integral de los residuos generados en los establecimientos de salud y en la grafica 2 las actividades del manejo de sustancias peligrosas, estas actividades deben tomarse en cuenta según los residuos generados en el laboratorio.



GRAFICA 2 ACTIVIDADES DEL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Para su realización la institución debe contar con un Comité de Bioseguridad y Manejo de Residuos que funcione permanentemente y tenga un Coordinador que representa el organismo responsable, este Comité debe realizar las siguientes actividades:

- 1) *Taller de Información, Motivación y concienciación* sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos, dirigido a todos los miembros del laboratorio, que aclare dudas y brinde conocimientos teórico-prácticos básicos (tipos de desechos, formas de separación, identificación y etiquetado de fundas, tipos y situación actual).



GRAFICA 3 ETAPAS DEL MANEJO EFICIENTE DE SUSTANCIAS QUIMICAS Y SUS CRITERIOS

- 2) *Programa de Capacitación*, dirigido a todos los miembros del laboratorio, realizado por un equipo de capacitación con políticas definidas sobre aspectos legales y administrativos y aspectos técnicos.
- 3) *Diagnóstico de la Situación*, información sobre la generación y composición de los desechos, manejo, recursos, conocimientos y actitudes y mecanismos de control.
- 4) *Programa Institucional*, que debe contener: Plan Institucional de Manejo de Residuos; Manual Institucional; Sistema de Coordinación y resolución de Conflictos; Plan de Contingencias; Sistema de Control; Monitoreo y Evaluación.

El Plan Institucional, compara la situación actual (diagnóstico) con el estado ideal (normas oficiales), no toma en cuenta la situación económica ni tecnológica, fija metas, define los responsables, los requerimientos materiales, el tiempo en el que se efectuarán los controles y el indicador de cumplimiento, es participativa y debe concienciar sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos.

El Manual Institucional detalla técnicas, procedimientos y normas de las fases del manejo de los residuos.

Sistema de Coordinación y Solución de Conflictos, con empresas relacionadas con el manejo externo de los residuos y con la provisión de materiales, soluciones a problemas ocasionados por accidentes o derrames, responder a las demandas del Ministerio de Salud, clasificar todo nuevo residuo validar los procesos de desinfección y esterilización y realizar controles de calidad de los desinfectantes

Plan de Contingencias, procedimientos de limpieza y desinfección, medidas de protección e higiene del personal en caso de los derrames y accidentes. Alternativas para el almacenamiento y tratamiento de los desechos, en caso de fallas en los equipos o en la recolección externa. Procedimientos para el aislamiento y atención de áreas declaradas en emergencia. Sistema de diagnóstico del accidente. Procedimientos para la administración del tratamiento de emergencia; Procedimientos para ser ejecutados con Bomberos o Defensa Civil.

Sistema de Control, para comprobar que las medidas propuestas se han realizado; proporcionar información para verificar los impactos; comprobar la calidad y la oportunidad de las medidas correctoras; información para mejorar los programas; planificar metas; Realizar investigación y seguimiento de los accidentes.

Sistema de Monitoreo y Evaluación estableciendo previamente las características de lo evaluado parcial o global, utilizando observaciones directas, hojas de control, entrevistas a informantes claves.

Manejo de residuos químicos peligrosos en un laboratorio varía de un laboratorio a otro, pero de un modo general

se puede seguir el modelo adoptado por los países de la Unión Europea, que se presenta en la Grafica 3.

Manejo de los residuos líquidos

El manejo de los residuos líquidos que se generan en los establecimientos de salud debe enmarcarse en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica de la Ley 1333 y Manejo de los desechos líquidos hospitalarios (Umweltberatung, 2006).

3. EVALUACION DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LOS LABORATORIOS ACADEMICOS DE LA UAGRM (Garcia, 2010), (Zabala, 2011).

3.1. Identificación de los laboratorios académicos

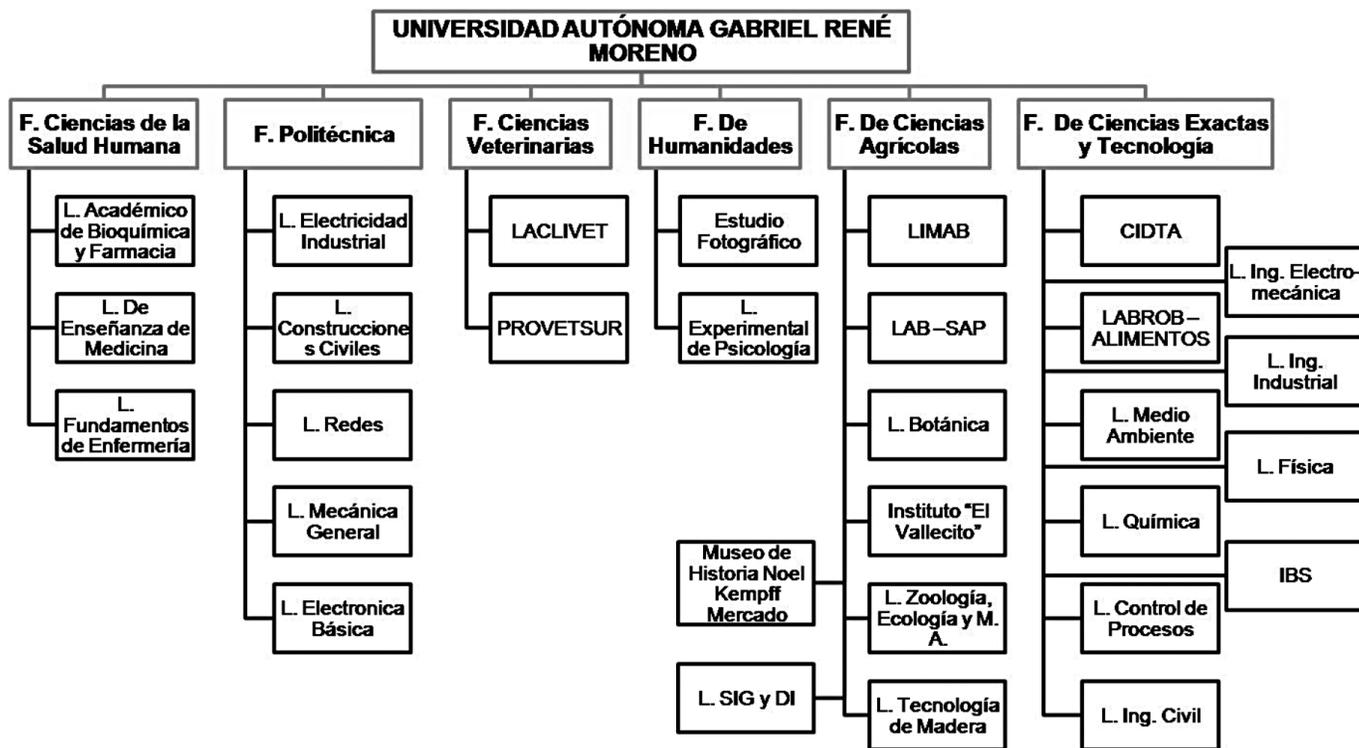
Se han identificado 30 laboratorios, de los cuales 2 no cumplen funciones académicas (Instituto de Investigación Agrícolas “EL VALLECITO”, Laboratorio de Medio Ambiente) y 2 no están en funcionamiento (Lab. Experimental de Psicología, Laboratorio de Fundamentos de Enfermería). Los laboratorios están distribuidos en 6 facultades, como se presenta en la Grafica 4.

3.2. Tipos de los residuos sólidos generados en los laboratorios académicos

Tomando en cuenta los Reglamentos, Normas Nacionales, Ordenanzas Municipales vigentes y las características de los residuos generados en los diferentes laboratorios Académicos estos se han clasificado en dos grupos:

1) Residuos sólidos generados en establecimientos de salud

Según (RGRSS 2002), (RSC 2005) y (RBES 2010) son establecimientos de salud los Centros de enseñanza Bio-médica e investigación, Universidades (facultades de medicina, odontología, veterinaria), Establecimientos veterinarios y Laboratorios veterinarios. A este grupo pertenecen los laboratorios de las siguientes facultades: Ciencias de la Salud, Ciencias Veterinarias, Ciencias Exactas y Tecnología (Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología de Alimentos, Lab. Referencial del Oriente Boliviano, Medio Ambiente, Química, Control de Procesos), Ciencias Agrícolas (Botánica; Investigación de Microbiología Ambiental; Zoología, Ecología y Medio Ambiente; Suelos, Aguas y Plantas; Instituto “El Vallecito”).



GRAFICA 4 LABORATORIOS POR FACULTADES DE LA UAGRM EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA - 2011

2) Residuos sólidos comunes, peligrosos y especiales

A este grupo pertenecen los laboratorios de las facultades de: Politécnica, Humanidades, Ciencias Exactas y Tecnología (Laboratorios: Civil, Electromecánica, Industrial, Física, Instituto Boliviano de la Soya), Agrícola (Sistema de Información Geográfica y Diseño Informático, Tecnología de Madera)

3.3. Manejo de los residuos sólidos, bioseguridad, seguridad en los laboratorios académicos de la UAGRM

A partir de la recopilación de información realizada mediante cuestionarios, entrevistas e inspecciones a los laboratorios se ha podido determinar lo siguiente:

De los 26 laboratorios académicos en funcionamiento, 7 cumplen entre el 70 - 95 % de los requisitos establecidos en las Normas y Reglamentos sobre Manejo de Residuos Sólidos, Seguridad y Bioseguridad, (L. Académico de

Bioquímica y Farmacia, L. de Enseñanza de Medicina, CIDTA, LABROB- Alimentos, LAB-SAP, LACLIVET, PROVETSUR), de estos solo 4 laboratorios cuentan con un Programa Institucional que incluye Bioseguridad: LACLIVET, PROVETSUR, CIDTA Y LABROB-Alimentos. De los laboratorios restantes 8 cumplen parcialmente con las normativas vigentes pero no cuentan con un Programa Institucional para la Gestión de Residuos Sólidos, 9 Laboratorios desconocen el tema y de 1 la información no pudo ser obtenida.

4. CONCLUSIONES

Los residuos generados en los laboratorios académicos se clasifican en dos grupos: Residuos sólidos generados en establecimientos de salud y Residuos sólidos comunes, peligrosos y especiales; El manejo de los residuos sólidos en los laboratorios debe incluir bioseguridad, seguridad y seguridad química según corresponda y debe cumplir con los reglamentos y normas vigentes a nivel nacional. La seguridad química en laboratorios no cuenta

específicamente con normas y reglamentos, los lineamientos principales están incluidos en otros documentos.

Respecto al cumplimiento de los reglamentos y normas vigentes en los laboratorios académicos de la UAGRM el manejo de los residuos sólidos cumple un 60%, la seguridad un 65% y la bioseguridad un 75%.

5. RECOMENDACIONES

Las prácticas en los laboratorios se deben aprovechar para concienciar a los estudiantes sobre el cumplimiento de los reglamentos y normas relacionadas con los residuos sólidos existentes en el país, contribuyendo así a que la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno cumpla con su Visión en lo que respecta a la preservación del medio ambiente tomando en cuenta que el manejo inadecuado de los residuos sólidos es una actividad susceptible de degradarlo.

Es necesario elaborar un Programa Institucional a nivel de toda la universidad para el Manejo adecuado de los Residuos Sólidos, Seguridad y Bioseguridad dentro de los laboratorios que incluya como componente principal la capacitación y concienciación a los encargados de laboratorios y estudiantes, acompañando al Programa Institucional se debe también implementar el almacenamiento externo adecuado y la recolección y transporte a la disposición final por el operador de manera adecuada.

6. REFERENCIAS

Fourez Gerard, (2006) La Construcción Del Conocimiento Científico: Filosofía y ética de la Ciencia. Recuperado el 1 de Octubre del 2012, de <http://es.scribd.com/doc/39978368/Fourez-La-construccion-del-conocimiento-cientifico>

Funes Espinoza F., Panozo Meneces A., Cardozo Salinas T. (2005) Bioseguridad y Seguridad Química en Laboratorio. Cochabamba – Bolivia. Disponible en www.swisscontact.bo/sw_files/mvhvmxjnomq.pdf

García D. Alan, (2010) Diagnostico de la gestión de Residuos Sólidos en laboratorios de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la U.A.G.R.M. Trabajo de grado no publicada de Ingeniería Ambiental, Universidad

Autónoma Gabriel René Moreno. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Programa Académico de Ingeniería Ambiental. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Gobierno Municipal Autónomo de Santa Cruz de la Sierra. (GMASC, 2005) Reglamento Municipal para la Gestión de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud del Municipio de Santa Cruz de la Sierra. Disponible en www.swisscontact.bo/sw_files/mdtcntylctq.pdf

Ley 1333 Ley del Medio Ambiente - (LMA, 1992). Bolivia

NB 742 Residuos sólidos - Terminología Sobre Residuos Sólidos y Peligrosos - (NB 742, 1996). IBNORCA, BOLIVA. Disponible en <http://www.emalt.org.bo/archivos/NB742-760.pdf>

NB 743 Residuos sólidos - Determinación de parámetros de diseño sobre residuos sólidos municipales - (NB 743, 1996). IBNORCA, BOLIVA. Disponible en <http://www.emalt.org.bo/archivos/NB742-760.pdf>

NB 754 Procedimientos para determinar incompatibilidades entre 2 o más residuos considerados peligrosos - (NB 754, 2005). IBNORCA, BOLIVA.

NB 758 Características, listados y definiciones de los Residuos Sólidos Peligrosos y debajo riesgo - (NB 758, 2005). IBNORCA, BOLIVA.

NB 63001 Bioseguridad - Orientaciones generales para establecimientos de salud (NB 63001, 2008). IBNORCA, Bolivia. Disponible en <http://www.sns.gob.bo/documentacion/normativas/Reglamento%20Final.pdf>

NB 63002 Bioseguridad Vocabulario. (NB 63002, 2008). IBNORCA, Bolivia. Disponible en <http://www.sns.gob.bo/documentacion/normativas/Reglamento%20Final.pdf>

NB 63004 Laboratorios clínicos, de alimentos, investigación y producción - Requisitos para Bioseguridad. (NB 63004, 2008). IBNORCA, Bolivia. Disponible en <http://www.sns.gob.bo/documentacion/normativas/Reglamento%20Final.pdf>

NB 63006 Establecimientos veterinario - Requisitos para bioseguridad. (NB 63006, 2008). IBNORCA, Bolivia. Disponible en <http://www.sns.gob.bo/documentacion/normativas/Reglamento%20Final.pdf>

NB 69010 Condiciones del área de almacenamiento Temporal - (NB 69010, 2001). IBNORCA, BOLIVA.

NB 69011 Manipulación y almacenamiento - (NB 69011, 2001). IBNORCA, BOLIVA.

NB 69012 – Guía para implementar sistemas de manejo y de gestión para residuos sólidos – MGRS - (NB 69012, 2010). IBNORCA, BOLIVA.

Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos - (RGRS, 1996). D.S. No 28592.

Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas - (RASP, 1996). D.S. No 28592

Rodríguez S., Aramayo S. (2010) Reglamento para la aplicación de norma boliviana de bioseguridad en establecimientos de salud. Ministerio de Salud y Deportes. Disponible en <http://www.sns.gob.bo/documentacion/normativas/Reglamento%20Final.pdf>

Resolución Ministerial 0131 (2002) Reglamento para la gestión de residuos sólidos generados en los establecimientos de salud. Bolivia. (RM 0131, 2002). Disponible en http://www.swisscontact.bo/sw_files/mqaaexcidnh.pdf

SWISSCONTACT (2003). Manual para el Manejo de Residuos Sólidos Generados en Establecimientos de Salud. Disponible en http://www.swisscontact.bo/sw_files/mqaaexcidnh.pdf

Umweltberatung Schelker (2006) Manejo de desechos líquidos hospitalarios. Swisscontact Disponible en: www.swisscontact.bo/sw_files/mvohjxeyfni.pdf

Zabala V. Pamela (2011) Diagnostico del manejo de residuos dolidos en los laboratorios académicos de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno en la ciudad de Santa Cruz. Trabajo de grado no publicada de Ingeniería Ambiental, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Programa Académico de Ingeniería Ambiental. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.