

**GESTIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS
PELIGROSOS
Y
RESIDUOS SÓLIDOS
ESPECIALES**



7. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Los Residuos Sólidos Peligrosos, son aquellos que presentan características intrínsecas como la: *corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad o bioinfecciosidad, radioactividad, reactividad y toxicidad, de acuerdo a pruebas estándar*. La gestión de estos residuos es compleja, por los riesgos que implica su manejo y las alternativas tecnológicas que requiere su tratamiento.

Los estudios sobre residuos sólidos peligrosos realizados a nivel nacional corresponden al “Manual de Residuos Peligrosos” realizado el año 2002 por la ex-prefectura del Departamento de Santa Cruz y el “Estudio de Factibilidad de residuos peligroso” realizado el año 2003 por el Viceministerio de Servicios Básicos. Dichos estudios no han sido difundidos ni implementados.

7.1 Residuos peligrosos generados en domicilios y comercios

Entre los residuos que se generan en domicilios y comercios, se encuentran los residuos peligrosos tales como las pilas, baterías, aerosoles, tubos de neón, residuos de establecimientos salud entre otros, los cuales muchas veces o casi siempre son recolectados de forma conjunta con los residuos domiciliarios.

Según datos de estudio, la generación de residuos peligrosos varía entre 0,1 y 0,4% respecto al total de residuos generados.

De acuerdo a estudios del año 2003, se estima que en las ciudades capitales la generación de residuos sólidos peligrosos de fuentes domiciliarias fue de 5,1 Ton/día y para el 2010, incrementó a 7,54 Ton/día.

En el siguiente cuadro, se muestra la generación de residuos peligrosos domiciliarios en ciudades capitales.

Cuadro N°77: Bolivia, Generación de Residuos Peligrosos Domiciliarios en ciudades capitales			
Ciudad	Generación de RS domiciliarios 2010	% de RSP	Generación de RSP 2010 (Ton/día)
Santa Cruz de la Sierra	1.044	0,17	1,77
La Paz	553	0,26	1,44
El Alto	496	0,4	1,98
Cochabamba	370	0,26	0,96
Oruro	130	0,11	0,14
Sucre	151	0,37	0,56
Tarija	120	0,22	0,26
Potosí	120	0,19	0,23
Trinidad	66	0,21	0,14
Cobija	20	0,24	0,05
Total	3.069		7,54

RSP: Residuos Peligrosos

Fuente: Elaborado con base a porcentajes de caracterización, Estudio de Factibilidad de Residuos Peligrosos.

7.2 Pilas y Baterías

Los residuos de menor volumen, como son las pilas³⁷ y baterías, por lo general son recolectados y transportados hasta el sitio de disposición final junto con los residuos comunes. Sólo en las ciudades del eje troncal del país, como La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra, las empresas municipales de aseo, han iniciado gestiones a través de campañas educativas y la implementación de puntos de almacenamiento para la separación de estos residuos. Para tal efecto, han instalado en puntos estratégicos como los supermercados, ferias y otros centros comerciales, botellones de plástico de 20 Litros de capacidad y otro tipo de recipientes de similares características para su almacenaje.

Según el Estudio, “Diagnóstico de la Cadena del Manejo de Pilas y Baterías en el Municipio de Cochabamba”, diariamente se generan 378 kilos de pilas y baterías de aparatos electrónicos equivalentes a 138 toneladas cada año, de las cuales EMSA desde el año 2007, sólo ha logrado recuperar 5,37 toneladas.

En La Paz, el proyecto de recolección pilas y baterías usadas, cuenta 85 puntos de copio en farmacias, supermercados bancos, tiendas, clínicas y oficinas municipales. Se estima que por día se llegaron a recolectar 1,5 Ton de estos residuos.

Gráfico N°20: Bolivia, Material educativo para separación de pilas y baterías en La Paz



³⁷ Contienen sustancias químicas (Zn, Cd, Hg, C, Ni) y cuando son desechadas al medio ambiente, se convierten en contaminantes. Por ejemplo, tres pilas de botón de mercurio equivalen a un gramo de mercurio capaz de contaminar un millón de litros de agua.

7.3 Residuos de Mantenimiento de Vehículos

A nivel nacional, no se realiza tratamiento para los residuos generados por las actividades de mantenimiento de los vehículos, como los aceites, grasas y filtros. Si bien existen empresas o microempresas que realizan la recolección y reciclaje de aceites usados, se desconoce el tipo de tratamiento que realizan y en muchos casos no cuentan con las licencias de funcionamiento.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística (INE), se estima que en Bolivia al año 2009, el parque automotor asciende a 905 mil vehículos, representados principalmente por las vagonetas (36,95%), automóviles (21,8%), camionetas (10,1%) y camiones (9,8%). A partir de cálculo estimativo, por cada período de mantenimiento se generarían aproximadamente 4,5 millones de aceites usados y 1,4 millones de filtros de aceite y combustible, de los cuales se desconoce su destino.

7.4 Baterías de Automóvil

En las baterías existen elementos que pueden ser aprovechados, principalmente el plomo con un contenido de 8,1 Kg por cada batería.

En Santa Cruz de la Sierra, la empresa BATEBOL se encarga de acopiar del mercado boliviano las baterías en desuso que son recuperadas por los segregadores, organizaciones de acopio y otros. Estos residuos son adquiridos por la empresa privada COMMETAL que recupera y recicla el plomo y plástico. Según esta empresa, 100 mil baterías entran en desuso cada año, de las cuales en promedio cada mes se recuperan 110 Toneladas de plomo.

7.5 Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud

A consecuencia de las actividades que se desarrollan, así como de los equipos y materiales que se manejan, los establecimientos de salud, generan un potencial de residuos sólidos peligrosos cuyo manejo inadecuado afecta al medio ambiente y la salud. Este aspecto ha promovido el interés y participación de las diferentes instituciones relacionadas con el sector, como el Ministerio de Salud y Deportes, organizaciones de cooperación, gobiernos municipales y de los diferentes establecimientos de salud, a elaborar normas y reglamentos, diagnósticos y realizar capacitaciones en gestión y planes de desarrollo sectorial.

En mayo de 2003, se presentó el Manual para el Manejo de Residuos Sólidos generados en Establecimientos de Salud, elaborado por Swisscontact, que tiene por objeto facilitar la aplicación del Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y las normas bolivianas.

7.5.1 Normativa

A nivel nacional, entre las gestiones 2001-2002, se formuló la primera normativa para “Residuos Sólidos generados en Establecimientos de Salud”, que comprende de siete normas bolivianas (NB 69001 a NB 69007) que normalizan la gestión de los residuos desde su generación, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final. Estas normas fueron complementadas por el Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos Generados en Establecimientos de Salud (RGRSGES), aprobada mediante Resolución Ministerial N°0131 del Ministerio de Salud y Previsión Social. Y, adicionalmente se ha planteado 3 normas que incluyen Diagnóstico, Señalización y Aprovechamiento.

El Reglamento RGRSGES, establece tres clases de residuos sólidos generados en los establecimientos de salud, estas son:

Cuadro N°78: Bolivia, Clases de residuos sólidos generados en establecimientos de salud, según Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos Generados en Establecimientos de Salud			
Clase		Sub-Clase	Tipo de Residuo
Residuos Clase A	Infecciones	A-1	Biológico
		A-2	Sangre, hemoderivados y fluidos corporales
		A-3	Quirúrgico, anatómico, patológico
		A-4	Cortopunzantes
		A-5	Cadáveres o partes de animales no contaminados
		A-6	Asistencia a pacientes de asilamiento
Residuos Clase B	Especiales	B-1	Residuos radiactivos*
		B-2	Residuos farmacéuticos
		B-3	Residuos químicos peligrosos*
Residuos Clase C	Comunes		Residuos Comunes

* No se contemplan en el presente reglamento por estar incluidos en otra Norma

Fuente: Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos Generados en Establecimientos de Salud.

Respecto al almacenamiento de los residuos se tiene la siguiente clasificación bajo norma boliviana.

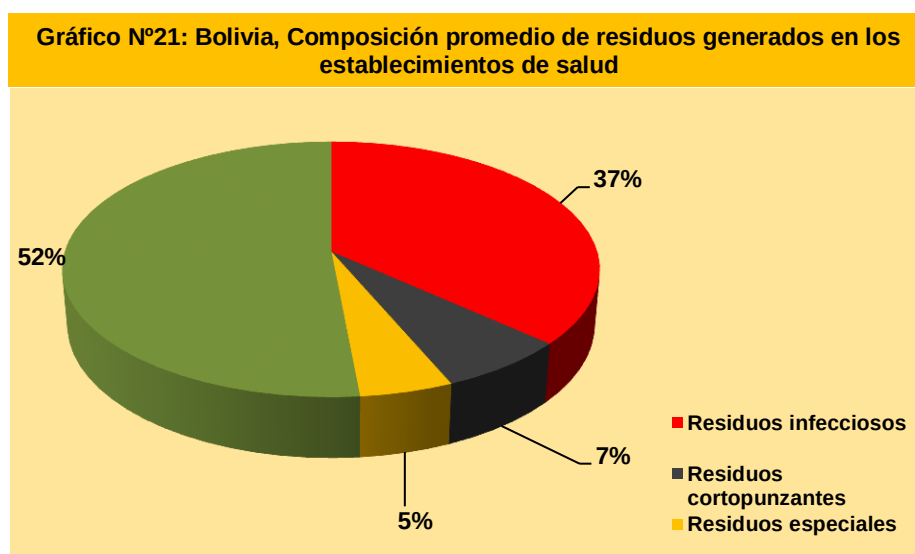
Clasificación de los residuos por recipiente de almacenamiento de colores:

- **Rojo**, Biológicos, sangre, hemoderivados, quirúrgico, anatómico, patológicos, corto punzantes, cadáveres, asistencia de pacientes en aislamiento.
- **Azul**, residuos farmacéuticos, radioactivos y químicos peligrosos.
- **Negro**, residuos comunes.

7.5.2 Generación de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud en Bolivia

Se calcula que la generación de residuos de establecimientos de salud en las ciudades principales del país es de 12,83 Ton/día y 4.683 Ton/año.

En el siguiente gráfico, se muestra la composición promedio de los residuos sólidos generados en los establecimientos de salud:



Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia, 2010

Cuadro N°79: Bolivia, Generación y Composición de RES en algunos municipios del país

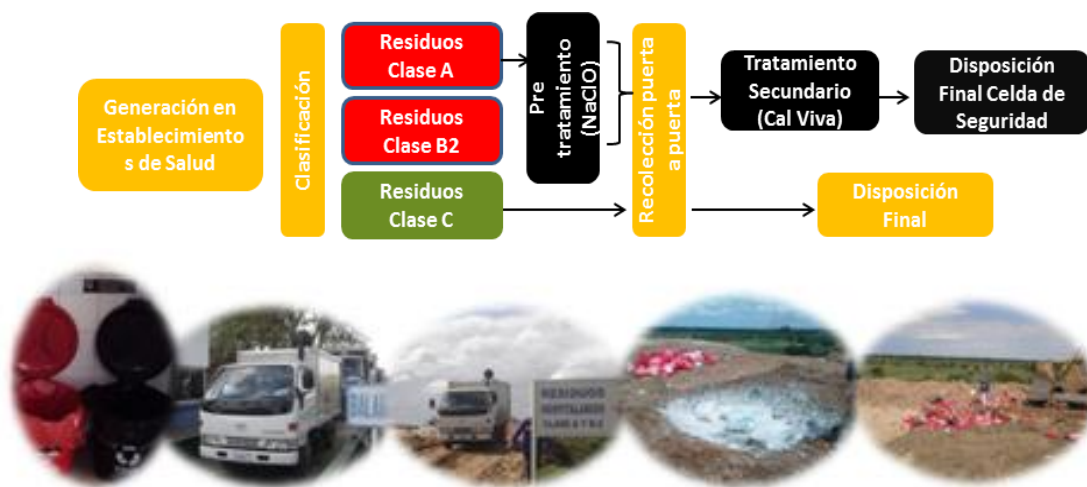
Municipio	Infecciosos	Cortopunzantes	Especiales	Comunes	RES Ton/día	RES Ton/año
La Paz	18%		1%	82%	3,47	1.267
Santa Cruz	25%	4%	4%	67%	4,45	1.624
Cochabamba	36%	5%	4%	55%	1,58	577
El Alto	39%	7%	8%	46%	0,44	161
Oruro	37%	10%	3%	51%	0,70	256
Tarija	45%	9%	2%	44%	0,36	131
Trinidad	43%	7%	4%	46%	0,40	146
Sucre	45%	9%	1%	45%	0,36	131
Potosí	40%	9%	11%	40%	0,42	153
Montero	53%	6%	6%	35%	0,25	91
Riberalta	43%	7%	4%	46%	0,30	110
Tiquipaya	30%	4%	22%	43%	0,06	22
Colcapirhua	30%	2%	7%	61%	0,04	15
Total y Promedio	37%	7%	6%	51%	12,83	4.683

Fuente: Manual de Disposición Final de Residuos Generados en Establecimientos de Salud, 2010

7.5.3 Recolección y disposición final de residuos de establecimientos de salud

Se calcula que sólo el 4% del total de municipios en Bolivia, que son La Paz, Santa Cruz de la Sierra, Cochabamba, Oruro, Sucre, Potosí, Tarija, Trinidad, El Alto, Quillacollo, Sacaba y Montero y municipios menores como Culpina y Porco, disponen del servicio de recolección y disposición final de los residuos generados en establecimientos de salud.

Gráfico N°22: Bolivia, Gestión de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud



Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia, 2010

Desde el año 2001 la Fundación de Swisscontact, apoyó principalmente a las ciudades capitales y municipios mayores mediante estudios de caracterización y diagnósticos de gestión, de manera que los gobiernos municipales puedan implementar y mejorar la gestión externa de manejo de estos residuos, implementándose un servicio diferenciado de recolección, así como la construcción de celdas de seguridad en los rellenos sanitarios.

En todas las ciudades capitales, exceptuando a Cobija, y en algunos municipios mayores e intermedios, donde se generan la mayor cantidad de residuos de establecimientos de salud, se dispone del servicio de recojo y de celdas de seguridad para la disposición final, cuyo personal ha sido capacitado en el manejo de estos residuos. Aun así, queda mucho por mejorar, pues actualmente los volúmenes de recojo no llegan a cubrir los volúmenes generados y aún ningún municipio dispone de un sistema de tratamiento con tecnología adecuada.

Como dato adicional, aproximadamente el 75% de los rellenos sanitarios y el 45% de los botaderos controlados cuentan con celdas de seguridad para estos residuos. El resto de los sitios de disposición final no cuentan con estas celdas.

Respecto a la recolección, los únicos datos actuales de recolección que se dispone son los siguientes:

➤ La Paz	1,70 Ton/día
➤ El Alto	0,32 Ton/día
➤ Santa Cruz de la Sierra	2,04 Ton/día
➤ Riberalta	0,15 Ton/día

Con referencia al equipamiento para la recolección, sólo las ciudades capitales y algunos municipios de población mayor como El Alto, Riberalta, Quillacollo y Sacaba, disponen de vehículos especiales para la recolección y transporte de estos residuos. En su mayoría corresponden a donaciones realizadas por Swisscontact como parte del proyecto “Gestión Integral de Residuos Sólidos Generados en Establecimientos de Salud”. *En total se estima que a nivel nacional se emplean 21 vehículos de estas características.*

Fotografías N°40: Bolivia, Equipamiento para recolección de residuos de establecimientos de salud (RES)



Sucre, vehículo para recolección de RES



Puerto Rico, vehículo para recolección de RES

Cuadro N°80: Bolivia, Celdas de seguridad para residuos de establecimientos de salud por departamento.		
Departamento	Municipios con celda de seguridad en los sitios de disposición final	Municipios
Chuquisaca	2	Sucre y Culpina
La Paz	2	La Paz y El Alto
Cochabamba	3	Cochabamba, Sacaba y Quillacollo
Oruro	1	Oruro
Potosí	2	Potosí y Porco
Tarija	1	Tarija
Santa Cruz	3	Santa Cruz de la Sierra, Montero y San Matías
Beni	1	Trinidad

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia, 2010



En la mayoría de los casos, la vida útil de las celdas está finalizando siendo necesario construir de nuevas en el menor tiempo posible.

7.6 Residuos Industriales

La industria aporta en gran parte, en la generación de residuos sólidos y peligrosos. En Bolivia, el mayor polo de desarrollo industrial se encuentra en las ciudades de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y El Alto.

7.6.1 Normativa

A nivel normativo, está en vigencia el Reglamento para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM) que tiene por objeto regular las actividades del sector industrial, para reducir la generación de contaminantes y el uso de sustancias peligrosas. Destaca las competencias de los diferentes niveles de Estado:

- Para el gobierno central, formular planes, políticas, normas y reglamentos, implementar un sistema de Información ambiental y promover mecanismos de financiamiento para investigación y producción más limpia.
- Para las gobernaciones, promover la implementación de infraestructura para la gestión de residuos.
- Para los gobiernos municipales, implementar la infraestructura de gestión de residuos.

Respecto a las responsabilidades de la industria, el RASIM establece los siguientes artículos:

La industria es responsable de la contaminación ambiental que genere en las fases de implementación, operación, mantenimiento, cierre y abandono de su unidad industrial (Art 12).

La industria será responsable de priorizar sus esfuerzos en la prevención de la generación de contaminantes a través de la aplicación continua de una estrategia ambiental e integral a procesos, productos y servicios (Art 13).

La industria es responsable de la prevención y control de la contaminación que genere sus residuos, debiendo realizar esfuerzos en:

- 1) *La reducción en la generación de residuos en sus procesos,*
- 2) *La optimización de sus operaciones y procesos y el adecuado mantenimiento de sus equipos,*
- 3) *La recuperación, reciclaje y reuso de los residuos de sus procesos,*
- 4) *El diseño e implementación de programas de minimización de impactos y/o recuperación de envases y residuos de sus productos. (Art. 81)*

Respecto al almacenamiento de residuos, la industria que almacene temporalmente sus residuos deberá hacerlo de acuerdo a su peligrosidad según los criterios técnicos de la Norma Boliviana NB 758. Para la disposición final, establece que la industria deberá realizar la gestión externa con la entrega de sus residuos al operador autorizado o bien podrá realizarlo por cuenta propia de acuerdo a la reglamentación específica para operadores.

Como disposición transitoria indica que: *en tanto se establezca la reglamentación específica para la gestión externa de residuos sólidos industriales, la industria podrá entregarlos temporalmente a operadoras de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos no peligrosos, previa autorización y condicionamientos del Gobierno Municipal. Los Gobiernos Municipales gestionarán la infraestructura y establecerán las condiciones para el almacenamiento temporal de los residuos industriales en los rellenos sanitarios.*

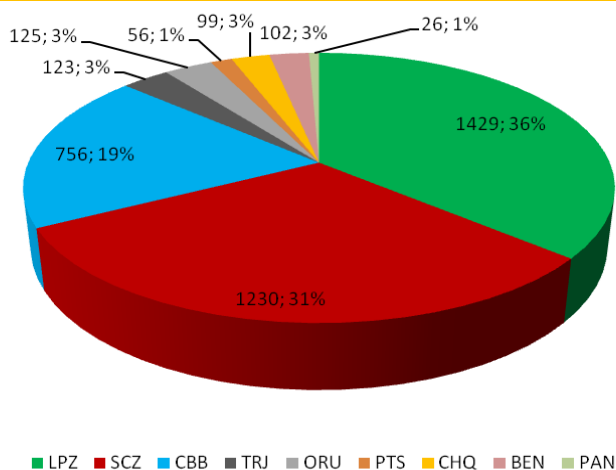
A la fecha, las competencias establecidas en el Reglamento no se han implementado, debido a la falta de mecanismos de coordinación y articulación entre los diferentes niveles de estado, este hecho no ha permitido generar políticas para la gestión de estos de residuos.

7.6.2 Estructura Productiva de la Industria Nacional

La Fundación para el Desarrollo Empresarial (FUNDEMPRESA) es la encargada del Registro de Comercio en Bolivia; hasta finales del 2009, se registraron 37.325 empresas de las cuales 3.946, un 10,6%, son industrias manufactureras. De este tipo industrias, el 36% se encuentra instalado en el

departamento de La Paz, el 31% en Santa Cruz, el 19% en Cochabamba y el 14% restante en los departamentos de Tarija, Oruro, Potosí, Chuquisaca, Beni y Pando.

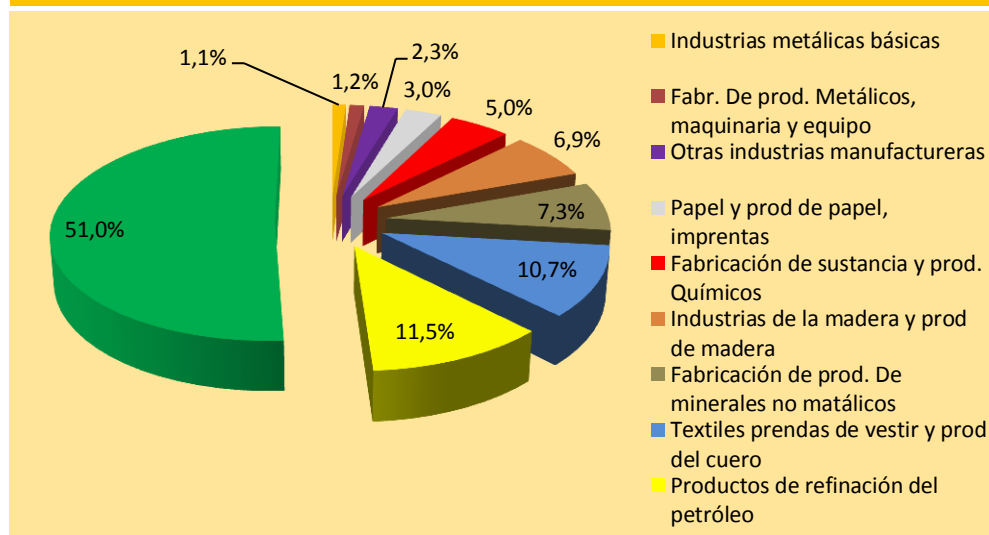
Gráfico N°23: Bolivia, Porcentaje de industrias manufactureras establecidas, 2009



Fuente: FUNDEMPRESA

Según datos de la Cámara Nacional de Industria, la industria de alimentos y bebidas representa la mayor estructura productiva de la industria nacional, con 51,0%; la industria de refinación del petróleo con 11,5%, la industria de textiles y cuero con 10,7%, el resto se distribuye en industrias de madera, sustancias químicas, papel, productos metálicos y maquinaria básica.

Gráfico N°24: Bolivia, Estructura productiva de la Industria Nacional, 2007



Fuente: Cámara Nacional de Industrial (Informe Anual 2007)

7.6.3 Gestión de Residuos Sólidos Industriales

En 1998, la Cámara Nacional de Industrias, a través del Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (CPTS), inició con la promoción de prácticas de prevención de contaminación y de eficiencia energética en el marco de la producción más limpia. Entre los programas implementados fue

la creación de la Bolsa de Residuos Industriales, destinado a incentivar el aprovechamiento de los residuos reciclables a través de un intercambio entre las industrias que los generan y las industrias que los pueden aprovechar. Actualmente, este programa se encuentra paralizado, la falta de mecanismos de articulación entre las entidades relacionadas al sector ha mermado la participación y el accionar de sus afiliados.

7.6.4 Estudios Realizados

Sólo en las ciudades de El Alto y Santa Cruz de la Sierra, se han realizado estudios relacionados al sector industrial, estos son: “Manejo de Residuos Industriales de la Pequeña, Mediana y Microempresa” (El Alto, 2003) y “Proyecto Piloto de Recolección y Tratamiento de Residuos Peligrosos en Santa Cruz” (2005). Estos proyectos fueron desarrollados en el marco del Programa de Cooperación Danesa al Sector Medio Ambiente, DANIDA, quienes apoyaron en el sector de regulación, tecnología más limpia, reducción de residuos y gestión de los mismos en el sector industrial en Bolivia, con el fin de iniciar un desarrollo técnico en Bolivia, la misma que posteriormente no logró implementarse.

Ambos proyectos, tienen como alcance los siguientes aspectos: generación de información en cuanto a cantidades estimadas de residuos peligrosos, estudio y definición de opciones de tratamiento, definición de las opciones de reciclaje, estudio para la disposición final y diseño de los puntos de recolección.

En los últimos años, la ciudad de El Alto, según datos de Estudio, se calcula que sólo el 53% de las industrias cuentan con el servicio de recolección de residuos asimilables a domiciliarios. No existe recolección de residuos industriales peligrosos y se desconoce el destino final de estos. Según datos de caracterización, el promedio de generación per-cápita de residuos sólidos industriales asimilables a domiciliarios fue de 0,25 kg/hab-día, equivalentes aproximadamente a 8,4 toneladas diarias y 2 mil toneladas al año.

En la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, el Estudio de Factibilidad de Residuos Peligrosos (2003), generó información básica relacionada a la generación de algunos tipos de residuos peligrosos, los cuales se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N°81: Bolivia, Generación de residuos peligrosos en Santa Cruz de la Sierra							
	Baterías	Pilas (Unid)	Batería Celul. (Unid)	Aceites usados (m3)	Hospit. (Kg)	Industria (Ton)	Curtiembres (semisólidos) (Ton)
Por día	179	8.200	504	19,56	400	2,1	11
Por año	530	154	13.8	5.712	380 (*)	767	3.960

* Proyecto Residuos Peligrosos Hospitalarios en Santa Cruz de la Sierra - SGAB-Conseil

Fuente: Estudio de Factibilidad para el Manejo de Residuos Peligrosos – PCDSMA-VSB, 2003

7.7 Residuos Mineros

A nivel nacional, se han realizado diversos estudios e investigaciones acerca del estado del sector minero, estos son: “La Gestión Ambiental en Bolivia” (Bocángel Danilo, 2007); “Pasivos Ambientales Mineros en Sudamérica” (Yupari Anida), “Inventario de Minas Abandonas y Atlas de Pasivos Ambientales Fase II” (SERGEOTECMIN, 2006), “Estado Ambiental en Bolivia” (LIDEMA, 2007-2008), entre otros.

La actividad minera en el país se desarrolla desde épocas coloniales y sus operaciones no han previsto la gestión y disposición de los residuos generados. De acuerdo a estudios, varias zonas han sido afectadas por la contaminación de los residuos mineros, estas son:

- a) En el norte del Departamento de La Paz, con la explotación del oro, debido a la utilización de mercurio para su amalgamación, se originan graves problemas de contaminación ambiental y de salud.
- b) En la cuenca del Lago Poopó, existen 300 operaciones mineras, de las cuales 6 son consideradas como grandes empresas, 4 medianas, 50 empresas u operaciones mineras chicas y el resto son cooperativas mineras. Algunas investigaciones, refieren a la existencia de aproximadamente 42 millones de m³ de residuos mineros con un contenido muy alto de metales pesados como el cadmio, arsénico, plomo y zinc que son la causa para la contaminación minera.
- c) En la cuenca del Pilcomayo, especialmente en la zona de Potosí, predominan las minas de estaño, plata, zinc y plomo. Se calcula que hasta el 2003, se vertieron más de 400.000 toneladas de residuos mineros al cauce del río.

7.7.1 Normativa

La Ley de Medio Ambiente N°1333 (1993), en su Artículo 32 establece que el *Ministerio de Minería y Metalurgia, en coordinación con la Secretaría Nacional de Medio Ambiente, establecerá las normas técnicas correspondientes que determinarán los límites permisibles para las diferentes acciones y efectos de las actividades mineras*. Por su parte, la Ley N°1777 del Código de Minería (1997) en su Artículo 29, establece que *los residuos mineros metalúrgicos pertenecen al titular de la concesión minera o de la planta de concentración, beneficio, fundición o refinación de donde provienen*.

En el marco de ambas leyes, se promulgó el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (1997), que define que el manejo de los residuos sólidos debe ser realizado por el concesionario u operador al momento de generarlos. Así también, establece que los gobiernos municipales dentro del ámbito de su jurisdicción, deberán controlar y vigilar el impacto ambiental de las actividades y en caso de detectar peligro inminente para la salud pública o incumplimiento de las normas ambientales, deberán informar al gobierno departamental para que se adopten las medidas que correspondan.

A nivel institucional, el Ministerio de Minería y Metalurgia cuenta con una Unidad de Gestión Ambiental, encargada de supervisar la gestión ambiental de los residuos mineros en el país. A su vez el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, cuenta con la Dirección de Medio Ambiente y Cambios Climáticos, responsable de la evaluación de los impactos ambientales y la Dirección de Gestión Integral de Residuos Sólidos, responsable de la gestión de políticas, planes, normas y estrategias. A pesar de la existencia de estas instancias aún no se ha establecido los niveles de coordinación correspondientes, esta situación ha conllevado en muchos casos a un incumplimiento de las normas y procedimientos establecidos.

7.7.2 Gestión de Residuos Sólidos Mineros

Durante la última década, el sector minero del país, ha pasado del abandono de las operaciones mineras a una reactivación desordenada, este contexto ha generado grandes pasivos ambientales, las operaciones mineras cerradas quedaron abandonadas sin ningún tipo de control de cierre o abandono, cuyos resultados fueron el drenaje ácido³⁸ además de otros problemas asociados sin soluciones previsible aún. En 1993, la Secretaría Nacional del Medio Ambiente realizó la Evaluación Ambiental (EA) que consistió en un diagnóstico global acerca de las condiciones ambientales del sector minero y el planteamiento de las prioridades estratégicas para la gestión ambiental.

³⁸ La generación de drenaje ácido de rocas, es causado por la oxigenación de sulfuros en las colas y desmontes, con la consecuente formación de soluciones ácidas, ricas en metales lixiviados por el agua de lluvia.

Según datos de la EA, la producción anual de residuos sólidos proveniente de la minería industrial fue de aproximadamente 5 millones de toneladas, sólo la mitad fue descargada en diques de colas.

Por otro lado, el Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas (SERGEOTECMIN) durante la gestión 2006, con el objetivo de proveer una base de información para el desarrollo de políticas y acciones sobre el cierre de minas y un adecuado manejo y disposición final de los residuos mineros, realizó un inventario de minas abandonadas y pasivos ambientales en las áreas tradicionales mineras. En total se visitaron 408 minas, de las cuales concluyen que el 73% se encuentran abandonadas, 4% semiparalizadas y paralizadas y 23% en operación. A través de un mapeo, se estima que existen aproximadamente 42,8 toneladas de residuos acumulados.

7.8 Residuos de Hidrocarburos

Las actividades potencialmente más contaminantes de la industria energética en Bolivia son las ligadas a la explotación, transporte y refinación de petróleo y gas natural. Las Refinerías más importantes del país son: Gualberto Villarroel en Cochabamba, Reficruz, Oro Negro y Guillermo Elder en Santa Cruz y Carlos Montenegro en Chuquisaca.

7.8.1 Normativa

El Reglamento Ambiental de Hidrocarburos, establece las normas técnicas ambientales para las actividades en el sector Hidrocarburos. En el Artículo 4, indica que *de acuerdo con lo dispuesto por el art. 20 de la Ley 1493 de Ministerios del Poder Ejecutivo y el art. 5 del Reglamento General de Gestión Ambiental de la Ley del Medio Ambiente N° 1333, la Autoridad Ambiental Competente a nivel nacional, es responsable de estas actividades en el ámbito departamental, en tanto no se constituya la instancia correspondiente.*

Así también, el Reglamento indica que *el responsable de toda actividad, obra o proyecto en el sector de hidrocarburos, debe cumplir con lo estipulado en la normativa correspondiente, en referencia con los impactos ambientales y/o sociales (Art 1).*

Respecto del manejo adecuado de los residuos sólidos asimilables y peligrosos (tóxicos), establece realizar el almacenamiento, minimización de olores, disposición final en rellenos sanitarios, recuperación de aceites usados y otros desechos combustibles y el tratamiento de suelos contaminados. A pesar de su promulgación y vigencia, aún no se ha logrado implantar una gestión a este tipo de residuos, una de las falencias identificadas es también la falta de coordinación institucional y de políticas para gestionar este tipo de residuos.

7.8.2 Gestión de Residuos de Hidrocarburos

A nivel nacional, no existen datos acerca de la generación, gestión y los impactos que ocasionan este tipo de residuos en el medio ambiente. Por lo general, este tipo de residuos son manejados por la industria hidrocarburífera; los residuos domésticos y asimilables son clasificados y entregados al operador del servicio. En tanto que los residuos peligrosos, tóxicos y los materiales contaminados con hidrocarburos, son almacenados en depósitos de seguridad dentro la empresa, con o sin el tratamiento respectivo.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES

En Bolivia, aún no se ha iniciado la implementación de la Gestión de Residuos Especiales, la información respecto a estos residuos es parcial y no existen datos acerca de su generación.

8.1 Llantas de Automóviles

En el caso de las llantas, SGAB a través del proyecto Ciudades Focales, realizó el “Diagnóstico de la Cadena de Manejo y Reuso de Llantas en el Municipio de Cochabamba” en el año 2010. Según datos de estudio, se calcula que el 70% de la población desecha las llantas junto a los domiciliarios, el 10% abandonan en lugares públicos, el 10% deja en las gomeras y el restante 10% los entrega a los recolectores ambulantes.

En La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra, han implementado un sistema de recolección diferenciada de llantas, ubicado en varios puntos de acopio en la ciudad. Parte de las llantas son aprovechadas para el reforzamiento de taludes y sostén de las chimeneas para gases de los rellenos sanitarios, otra parte son almacenados en depósitos ubicados dentro el sitio de disposición final y otro porcentaje es aprovechado para la producción de macetas de gomas, artículos de vestir, artículos para la construcción entre otros.

En Santa Cruz de la Sierra, diariamente se recogen aproximadamente 600 llantas de distintos puntos de la ciudad, los cuales son transportados hasta un centro de almacenamiento. Inicialmente estaba previsto el funcionamiento de una planta privada recicladora de llantas, sin embargo hasta el momento no ingresó en funcionamiento.

Fotografías N°42: Bolivia, Recolección de Llantas de Goma



Santa Cruz, Afiche educativo

Cochabamba, Acopio de Llantas de Goma

8.2 Residuos Eléctricos y Electrónicos

En abril de 2009, se presentó el Diagnóstico de Residuos Electrónicos en Bolivia³⁹, que analiza el circuito y cantidades de Residuos Eléctricos y Electrónicos⁴⁰ generados en los municipios de mayor comercio de estos residuos, como de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz de la Sierra, Oruro, El Alto, Montero y Quillacollo.

Los Residuos Eléctricos y Electrónicos (REE) contienen materiales y sustancias químicas tóxicas, convirtiéndose en residuos complejos que pueden causar daños en la salud ya sea por contaminación del aire (por quema de REE), por contaminación de aguas (infiltración por enterramiento) o por contaminación de suelos. En general, un Equipo Electrónico (EE) puede presentar como material de composición más de un 80% en metal, aluminio, plástico y vidrio, también incluyen materiales tóxicos en pequeñas cantidades.

La composición física de los materiales contenidos en los EE es muy variable, un monitor y televisor tiene más del 50% en plástico; un aire acondicionado, impresora, refrigerador, lavadora, computadora PC tienen más del 50% en metales. El aluminio está presente entre 7% y 15% en los equipos de aire acondicionado y lámparas. El cobre está presente más del 15% en celulares y aire acondicionado.

Según datos de dicho Diagnóstico, la importación formal de los EE ha incrementado considerablemente de 15 a 25 toneladas entre el período 2003-2007, principalmente en los productos para telecomunicaciones e informática. Adicionalmente, a la importación formal indican que por cada 10 EE importados de manera formal 7 ingresan por la vía del contrabando.

Para el periodo 2008-2015, se estima que la importación de EE incrementará a 53 mil toneladas/año y por tanto la generación per-cápita de residuos eléctricos y electrónicos incrementará también en 50%, es decir de 2,2 a 3,3 Kg/habitante-año.

Se calcula que en Bolivia, por día se renuevan 5.000 celulares, que equivale a 1,8 millones de celulares desechados por año.

Los residuos de gran volumen como los refrigeradores, televisores, radios y otros, normalmente son recuperados o comprados por personas particulares, para su reparación o venta de algunas piezas. No existe en el país un servicio especial para la recolección y tratamiento de estos residuos.

8.3 Residuos de Construcción

En las ciudades capitales del país, como Santa Cruz de la Sierra y Cochabamba, recientemente las empresas de servicio, a través de ordenanzas municipales han ido regulando la recolección y disposición final de los residuos de construcción. Normalmente, estos residuos son empleados para rellenar zonas con depresiones topográficas, consolidar los terrenos y en algunos casos se emplean como material de cobertura.

Se estima que EMACRUZ recoge semanalmente alrededor de 516 Toneladas de escombros, los cuales por ejemplo, son empleados para el bacheado de calles en coordinación con las sub-alcaldías.

³⁹ Swisscontact y Caintec, "Diagnóstico de Residuos Electrónicos en Bolivia", Consultora Delfin, Abril de 2009.

⁴⁰ Se considera Residuo Electrónico a las partes internas y externas de los equipos eléctricos o electrónicos, que por obsolescencia o mal funcionamiento, dejan de ser útiles (Widmer et al. 2005). Según la Unión Europea, existen 10 categorías de residuos electrónicos, que son: grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos, equipos de informática y de telecomunicaciones, aparatos electrónicos de consumo, aparatos de alumbrado, herramientas eléctricas y electrónicas, juguetes o equipos deportivos, aparatos médicos, instrumentos de vigilancia y control y máquinas expendedoras.

Fotografías N°43: Bolivia, Recolección de Escombros



