



AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
DIRECCION DE PROTECCION DE LA CALIDAD AMBIENTAL
PROYECTO PILOTO EN REFUERZO DEL DESARROLLO DE UN
INVENTARIO Y GESTIÓN DE RIESGOS EN LA TOMA DE
DECISIONES
SOBRE EL MERCURIO

Informe Final
“Inventario Nacional de Emisiones de Mercurio,
en Panamá”

Con la cooperación de

INSTITUTO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA FORMACIÓN
PROFESIONAL Y LA INVESTIGACION (UNITAR)

AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LOS ESTADOS
UNIDOS (EPA)

Diciembre 2008

ÍNDICE

Sección	Pagina
1. Resumen	1
1.1 Liberaciones por principales categoría de las fuentes	1
1.2 Subcategorías importantes por fuentes.	2
1.3 Datos Faltantes	4
2. Fuentes de liberación de mercurio identificadas	5
3. Cuantificación de liberaciones de mercurio/ categoría	7
3.1 Extracción y usos de combustibles/fuentes de energía	7
3.1.1 Extracción, refinación y uso de aceite mineral	7
3.1.2 Energía a base de quema de biomasa y producción de calor	8
3.2. Producción de otros minerales y materiales con impurezas de mercurio	9
3.2.1. Producción de Cemento	10
3.2.2 Producción de Pulpa y Papel	11
3.2.3 Producción de cal y hornos agregados ligeros	11
3.3. Productos de consumo con uso deliberado de mercurio	12
3.3.1 Termómetros	12
3.3.2 Interruptores Eléctricos	14
3.3.3 Pilas que contiene mercurio	15
3.3.4 Fuente de Luz con mercurio	16
3.4 Otros usos deliberados en productos y proceso	18
3.4.1. Amalgamas dentales	18
3.4.2 Manómetros y Medidores	21
3.4.3. Químicos y equipos de laboratorios	22
3.4.4. Usos de metal mercurio en rituales religiosos y medicina tradicional	24
3.5. Incineración de desechos	24
3.5.1. Incineración de desechos municipales	24
3.5.2. Incineración de desechos peligrosos	26
3.5.3 Incineración de desechos médicos	27
3.6 Disposición de desechos/Rellenos sanitarios y tratamiento de aguas residuales	28
3.6.1. Rellenos sanitario/Depósito controlado	28
3.6.2 Vertederos Informales de Desechos	31
3.6.3 Sistema de tratamiento de aguas residuales	33
3.7 Crematorios y Cementerios	34
3.7.1 Crematorios	34
3.7.2 Cementerios	35
4. Conclusiones	36
5. Referencias Bibliográficas	38

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

			Página
Cuadro	N ° 1	Distribución de categorías por sector	1
Cuadro	N ° 2	Emisiones Totales de Mercurio por Categoría Identificada	2
Cuadro	N ° 3	Emisiones Totales de Mercurio por Subcategoría Identificada	3-4
Cuadro	N ° 4	Fuente de Liberaciones de Mercurio Identificadas en Territorio	5-7
Cuadro	N ° 5	Concentración de Mercurio Liberada por Combustión	8-9
Cuadro	N ° 6	Liberaciones de mercurio a base de quema de Biomasa	8
Cuadro	N ° 7	Emisiones de mercurio en la producción de cemento	10-11
Cuadro	N ° 8	Emisiones de mercurio durante la producción de cal	12
Cuadro	N ° 9	Emisiones de mercurio durante el uso y/o manejo de termómetros	13-14
Cuadro	N ° 10	Emisiones potenciales de mercurio de interruptores eléctricos	14-15
Cuadro	N ° 11	Emisiones de mercurio Pilas que contienen mercurio	15-16
Cuadro	N ° 12	Tipo y peso de Fuente de Luz con mercurio, en la Rep. de Panamá	17
Cuadro	N ° 13	Emisiones de mercurio derivados de Fuente de Luz	17-18
Cuadro	N ° 14	Cantidad anual de cápsulas de amalgamas adquiridas	19
Cuadro	N ° 15	Liberaciones de Mercurio durante el manejo y disposición de capsulas de amalgamas.	19-20
Cuadro	N ° 16	Estimación de liberaciones de mercurio/uso	20
Cuadro	N ° 17	Estimación de liberaciones de mercurio de dispositivos medidores de presión.	21
Cuadro	N ° 18	Inventario del Mercurio y Compuestos de Mercurio del Almacén de Reactivos de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología	22-23
Cuadro	N ° 19	Liberaciones de mercurio en químicos y equipos de laboratorio.	23-24
Cuadro	N ° 20	Estimación de liberaciones de mercurio durante la incineración de desechos municipales.	24-25
Cuadro	N ° 21	Estimación de liberaciones de mercurio por incineración de desechos peligrosos.	26
Cuadro	N ° 22	Estimación de liberaciones de mercurio por incineración de desechos médicos.	27-28
Cuadro	N ° 23	Clasificación porcentual de desechos depositados en rellenos sanitarios	29
Cuadro	N ° 24	Tasa promedio anual de ingreso de materia orgánica en rellenos sanitarios	29

Cuadro	N ° 25	Potencial de Generación de biogás	30
Cuadro	N ° 26	Estimación de liberaciones de mercurio en rellenos sanitarios.	31
Cuadro	N ° 27	Estimación de liberaciones de mercurio en Vertederos	32
Cuadro	N ° 28	Estimación de liberaciones de mercurio por Sistemas de tratamiento de aguas residuales	33
Cuadro	N ° 29	Volumen de aguas residuales tratadas durante el año 2005.	34
Cuadro	N ° 30	Estimación de liberaciones de mercurio por cremación de cadáveres	35
Cuadro	N ° 31	Estimación de liberaciones de mercurio por disposición de cadáveres en cementerios	35

1. Resumen

El presente informe contiene el Inventario Nacional de Emisiones de Mercurio en la República de Panamá cuyos resultados reflejan el diagnóstico del país para el año 2005. Se identificaron siete categorías principales, correspondientes a los sectores mineros, salud y comercial, respectivamente. El principal sector de magnitud significativa en nuestro país obedece a los sectores comerciales y sector salud (Disposición de desechos), no obstante no se descarta el riesgo potencial que representan las actividades mineras artesanales y médicas en nuestro territorio, por falta de controles a los mismos y de la cual se carece de información relevante.

El Cuadro N° 1 muestra la distribución de las categorías por sector, donde la X, nos indica nivel de importancia de la categoría.

Cuadro N° 1. Distribución de categorías por sector

Principal Categoría de Fuente	Sector		
	Salud	Minero	Comercial
Extracción y usos de fuentes energéticas/Combustible			X
Producción de otros minerales y materiales con impurezas de mercurio.		X	X
Productos de Consumos de uso deliberado de mercurio	X		X
Otros usos deliberados en productos / procesos	X		X
Incineración de Desechos	X		
Disposición de desechos/rellenos sanitarios y tratamiento de aguas residuales	X		
Crematorios y cementerios	X		

X: significativo

X: no significativo

1.1 Liberaciones por principales categoría de las fuentes

Dado que nuestro país no es productor industrial y tomando en consideración que los productos con contenido de mercurio existentes en nuestro territorio provienen de otros países, las vías de liberación de mercurio han sido catalogadas como potenciales debido a consideraciones de liberación cero (0) durante la etapa de ciclo de vida correspondiente al uso (producto), mas no en la etapa correspondiente a disposición final, tal como se muestra en el cuadro N° 2; no obstante el alcance de esta consideración es limitada tanto en el sector salud (atenciones médicas), como el sector comercial, cuyo potencial de riesgo por liberación de emisión de mercurio es significativo en la etapa de uso, dónde las principales categorías con mayor magnitud de

emisiones de mercurio son las que corresponden a: Producción de otros minerales y materiales con impurezas de mercurio, Productos de consumos de uso deliberado de mercurio y Disposición de desechos/Rellenos Sanitarios y Tratamiento de agua residuales.

Cuadro N° 2. Emisiones Totales de Mercurio por Categoría Identificada

Principal Categoría de Fuente	Emisiones Totales (Cantidad de mercurio/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Desechos/residuos
Extracción y usos de fuentes energéticas/Combustible	2.69 Kg	0.0	0.0	0.0	0.0
Producción de otros minerales y materiales con impurezas de mercurio.	(54.60- 2.77×10^3) Kg	ND	ND	0.0	0.0
Productos de Consumos de uso deliberado de mercurio	14.64-278.60 Kg	5.54-221.78 Kg	12.68-204.30 Kg	0.0	(114.60- 1.81×10^3) Kg
Otros usos deliberados en productos / procesos	57.34 Kg	234.56 Kg	0.0	13.24-466.77Kg	13.24-172.93 Kg
Incineración de Desechos	0.73-7.30Kg	0.0	0.0	0.0	0.08-0.82Kg
Disposición de desechos/rellenos sanitarios y tratamiento de aguas residuales	(172.40- 1.72×10^3) Kg	2.40×10^{-5} - 4.81×10^{-7} Kg	ND	0.0	0.0
Crematorios y cementerios	0.65-2.6Kg	0.0	13.98-53.92Kg	0.0	0.0
Total de Liberaciones Cuantificadas	(243.02- 4.84×10^3)Kg	5.54-456.34 Kg	26.66-258.22 Kg	13.24-466.77 Kg	127.92- 1.98×10^3 Kg

ND= no determinado

1.2. Subcategorías importantes por fuentes

De las subcategorías identificadas la de mayor importancia es la relacionada a la Producción de Cemento, Vertederos e Interruptores Eléctricos, tal cual se muestra en el Cuadro N° 3; cabe señalar que la gran magnitud de las emisiones de mercurio en la subcategoría correspondiente a los interruptores eléctricos radica principalmente en que la misma fue estimada en función de la población existente en el país, lo que supondría un alto margen de error en la estimaciones de las liberaciones de mercurio pertinentes.

Cuadro N° 3. Emisiones Totales de Mercurio por Subcategoría Identificada

Subcategoría importantes/fuente	Emisiones Totales/año				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Desechos/residuos
Extracción y usos de fuentes energéticas/Combustible					
Extracción, refinación y uso de aceite mineral	2.64Kg	0.0	0.0	0.0	0.0
Calderas alimentadas por biomasa y producción de calor	0.048 Kg	0.0	0.0	0.0	0.0
Producción de otros minerales y materiales con impurezas de mercurio					
Producción de Cemento	54.6-2,775.5Kg	0.0	0.0	0.0	0.0
Producción de pulpa y papel	ND	ND	ND	0.0	0.0
Producción de cal y hornos agregados ligeros.	0.491Kg	0.0	0.0	0.0	0.0
Producto de consumo de usos deliberados de mercurio					
Termómetros	1.84-73.92 Kg	5.54 - 221.78 Kg	ND	0.0	11.1-443.56 Kg
Pilas que contienen mercurio	45.68 Kg	0.0	45.68 Kg	0.0	91.36 Kg
Fuente de Luz con Mercurio	0.12 - 0.38 Kg	0.0	ND	0.0	1.98-7.25 Kg
Interruptores Eléctricos.	12.68-158.62 Kg	0.0	12.68-158.62 Kg	0.0	101.52-1.27 x10 ³ Kg
Otros usos deliberados en productos/procesos					
Amalgamas dentales de mercurio	6.18 Kg	4.33 Kg	0.0	370.84 Kg	74.16 Kg
Manómetros y Medidores de Presión	0.0	0.0	0.0	13.24 – 95.93 Kg	13.24-95.93 Kg
Químicos y Equipos de Laboratorios	51.16Kg	230.23Kg	0.0	0.0	2.84Kg
Usos de metal mercurio en rituales religiosos y medicina tradicional	I	I	I	I	I
Incineración de desechos					
Incineración de	0.46-4.6	0.0	0.0	0.0	0.052 – 0.52

desechos Municipales	Kg				Kg
Incineración de desechos peligrosos	0.27-2.7 Kg	0.0	0.0	0.0	0.030 - 0.30 Kg
Incineración de desechos médicos	0.0013- 0.0048 Kg	0.0	0.0	0.0	0.0004- 0.00072 Kg
Disposición de desechos/Rellenos sanitarios y tratamiento de aguas residuales					
Relleno sanitario/Deposito Controlado	39.9 – 399 Kg	0.0	ND	0.0	0.0
Vertederos	132.5- 1325 Kg	0.0	ND	0.0	0.0
Tratamiento de aguas Residuales	0.0	2.4×10^{-5} 4.81×10^{-7}	0.0	0.0	0.0
Crematorios y Cementerios					
Crematorios	0.65-2.6 Kg	0.0	0.0	0.0	0.0
Cementerios	0.0	0.0	13.98- 53.92 Kg	0.0	0.0

ND= no determinado

I: por investigar

1.3 Datos Faltantes

Los principales y únicos datos faltantes pertenecen a las categorías: Otros usos deliberados en productos/procesos (subcategorías de Químicos y Equipos de Laboratorios, Usos de metal mercurio en rituales religiosos, Manómetros y Medidores de presión) y Producto de consumo de usos deliberados de mercurio para la subcategoría específica de los interruptores eléctricos.

Estos datos faltantes corresponden a cantidades, volúmenes, tamaño u otras especificaciones de cada producto, sustancia y/o material ingresado a nuestro país que para efecto del instrumental son necesarias para cuantificar las emisiones de mercurio. Este hecho representa una oportunidad para fortalecer nuestro sistema arancelario, el cual es limitado en cuanto a la especificidad de cada uno de los materiales, productos,

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=5_15655

