

# Informe de Final de la Actualización del Inventario de Liberaciones de Mercurio en Panamá

Proyecto: “Almacenamiento Ambientalmente Racional de  
Mercurio y Eliminación de Excedentes”

Trabajo realizado en el marco del convenio:  
MINISTERIO DE SALUD, YMCA DE PANAMA Y EL  
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO  
AMBIENTE (PNUMA)

# INDICE

Sección	Tema	Pagina
<b>1</b>	<b>Introducción</b>	4
<b>2</b>	<b>Antecedentes</b>	5
<b>3</b>	<b>Metodología</b>	7
<b>4</b>	<b>Resumen</b>	10
	<b>4.1 Liberaciones por principales categorías de las fuentes</b>	10
	<b>4.2 Sub categorías importantes por fuente</b>	12
	<b>4.3 Resumen de las liberaciones de mercurio</b>	14
	<b>4.4. Datos Faltantes</b>	17
	<b>4.5 Lista de Tablas</b>	17
<b>5</b>	<b>Cuantificación de las liberaciones de mercurio /categoría</b>	20
	<b>5.1. Extracción y Usos de Combustibles y Fuentes de Energía</b>	20
	5.1.3 Extracción, refinación y uso de aceite mineral	20
	5.1.4 Extracción, refinación y uso de gas natural	24
	5.1.5 Extracción y uso de otros combustibles fósiles	25
	5.1.6 Energía obtenida a base de quema de biomasa y producción de calor	26
	<b>5.2 Producción primaria de metales</b>	27
	5.2.6 Extracción de oro y procesamiento inicial por métodos distintos de la amalgación con mercurio	28
	<b>5.3. Producción de otros minerales y materiales con impurezas de mercurio</b>	29
	5.3.1 Producción de cemento	29
	5.3.2 Producción de papel y pulpa	31
	5.3.3 Producción de agregados de cal de peso ligero	32
	<b>5.5. Producto de consumo con usos deliberado de mercurio</b>	32
	5.5.1 Termómetros con mercurio	33
	5.5.2 Interruptores eléctricos	36
	5.5.3 Fuentes de luz con mercurio	39
	5.5.4 Baterías con Mercurio	43
	<b>5.6. Otros usos deliberados de mercurio en producto/procesos</b>	47
	5.6.1 Empastes dentales de amalgamas con mercurio	47
	5.6.2 Manómetros y medidores con mercurio	50
	5.6.3 Químicos y Equipos de Laboratorios	56
	5.6.5 Producto de usos diversos, uso de metal mercurio y otras fuentes	59
	<b>5.8 Incineración de desechos</b>	60
	5.8.1 Incineración de desechos municipales	61
	5.8.2 Incineración de desechos peligrosos	63
	5.8.5 Quema Informal de desechos	65

<b>Sección</b>	<b>Tema</b>	<b>Página</b>
	<b>5.9. Disposición de desechos/Rellenos sanitarios y tratamiento de aguas residuales</b>	65
	5.9.1 Rellenos sanitarios/depositos controlados	66
	5.9.4 Vertederos Informales de desechos	66
	5.9.5 Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	67
	<b>5.10 Crematorios y cementerios</b>	70
	5.10.1 Crematorios	70
	5.10.2 Cementerios	70
<b>6</b>	<b>Conclusiones</b>	72
<b>7</b>	<b>Referencias Bibliográficas</b>	73

# 1. INTRODUCCION

---

La actualización del Inventario de mercurio de la Republica de Panamá, se realiza en el marco del proyecto “Almacenamiento y Disposición de Mercurio en Panamá”, cuya implementación está coordinada por el Ministerio de Salud (MINSa), quien es el punto focal coordinador del tema Mercurio y de los Convenios de Químicos en la República de Panamá. Para la actualización del inventario se toma como punto de partida inicial la existencia de fuentes liberadoras de mercurio en el territorio nacional de acuerdo a las categorías identificadas en el instrumental (toolkit 2011) para la estimación y/o cuantificación de las liberaciones de mercurio.

El proyecto se lleva a cabo gracias a un acuerdo de cooperación firmado entre la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del PNUMA (PNUMA/ORPALC) y YMCA Panamá, bajo la coordinación del MINSa. Se pretende mejorar las capacidades locales para el almacenamiento y/o gestión ambientalmente segura; así como la minimización o reducción de los desechos y/o materiales con mercurio en sectores priorizados.

Una de las fases del proyecto busca identificar y/o priorizar fuentes potenciales de liberaciones de mercurio, como punto de partida para el desarrollo de un plan de manejo ambientalmente seguro de desecho en el territorio nacional.

Al igual que en el inventario 2008, la presente Actualización de Liberaciones de Mercurio, utilizo la herramienta “Toolkit for Identification and quantification of mercury releases” (instrumental para la identificación y cuantificación de liberaciones de mercurio), en adelante nombrado como Instrumental o Toolkit en su versión 2011, puesta a disposición de los usuarios por la División de Químicos del PNUMA y que puede encontrarse en el sitio web <http://www.unep.org/hazardoussubstances/Mercury/tabid/434/Default.aspx>.

El instrumental en su versión 2011, ha desarrollado dos niveles distintos con diferentes grados de complejidad y profundidad. Para la fase correspondiente a la actualización del inventario de la Republica de Panamá, se ha elegido la aplicación del Inventario Nivel 2, ya que presenta con mayor especificidad y/o detalle cada una de las subcategorías componentes de las categorías de fuentes de liberación inmersas en el referido instrumental; permitiendo así un análisis que se acerque lo más posible a la realidad del País. Bajo este contexto, se plasma en este inventario para la mayor parte de las subcategorías, valores por defecto para los datos de entradas (contenido de mercurio por unidad de materia prima o producto ), no obstante resaltamos la necesidad que se tuvo de re-estructurar y/o recalcular los factores de entradas que se ajustaban a la realidad del País (caso de termómetros, aceites, entre otros), mediante el uso de datos históricos o realización de modelos aritméticos simples que permitieran calcular la concentración total de mercurio en universo dado de materias primas o en su defecto productos ingresados al país, bajo aranceles no detallados.

## 2 ANTECEDENTES

---

El Consejo de Administración del PNUMA (GC) ha concluido que existe suficiente evidencia a nivel global que demuestra los impactos causados por el mercurio, por lo que crea mecanismos de acción internacional para la protección de la salud humana y del medio ambiente, del mercurio y sus compuestos. El GC decidió que estas acciones deben ser iniciadas lo más pronto posible e insta a todos los países a tomar acciones y metas apropiadas, a efectos de identificar y reducir las liberaciones antropogénicas de mercurio y el riesgo a la población.

En respuesta a lo planteado por el GC, el programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha establecido un Programa sobre Mercurio para encaminar a todos los países a adoptar medidas y tomar acciones para identificar la población expuesta, minimizar las exposiciones y por supuesto reducir las liberaciones de mercurio al ambiente. Entre los objetivos del programa de mercurio del PNUMA, está el desarrollo de material de entrenamiento, documentos, guías y/o instrumentales, así como un sin número de temas relevantes que puedan ser usados por los gobiernos y países en su esfuerzos para evaluar y controlar la contaminación por mercurio.

Antes de tomar acciones encaminadas al control de las liberaciones de mercurio, se hace necesario el desarrollo de una base de datos que contengan las principales fuentes de liberaciones de mercurio y la respectiva cuantificación, para la identificación y/o evaluación del riesgo de exposición a las referidas fuentes y así lograr tomar las medidas apropiadas para la reducción de los mismos. Es en este contexto que el PNUMA desarrollo en el año 2005, la primera versión piloto para la identificación y cuantificación de las liberaciones de mercurio, la cual Panamá puso en práctica en el año 2007, a través del convenio cooperación firmado entre el Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (PNUMA) y la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), teniéndose para finales del año 2008, el primer inventario de liberaciones de mercurio de la republica.

El referido inventario de 2008, concluye que el sector salud y comercial son las fuentes prioritarias de liberaciones de mercurio en el territorio para las siguientes categorías:

- Químicos y equipos de laboratorios
- Gestión integral de residuos
- Productos que contienen mercurio
- Minerales y materiales que contienen mercurio
- Usos de mercurio en rituales religiosos y medicina tradicional.

Del mismo modo, resalta que **en el territorio no se manufacturan productos que contienen mercurio, hecho que implica un excedente de mercurio en productos importados al territorio, que crea la necesidad de crear mecanismos de acción que**

**garanticen el manejo y/o control de los mismos, tan pronto culmine la etapa de ciclo de vida correspondiente al uso de los mismos.**

En el año 2008, el Congreso Americano promulgo la Ley de Prohibición de Exportación de Mercurio 2008, que prohíbe la exportación de mercurio elemental a los Estados Unidos en el año 2013, con el objetivo de reducir la disponibilidad del mercurio elemental en el mercado mundial.

En ese mismo año el Consejo y el Parlamento Europeo adoptaron el Reglamento relativo a la prohibición de las exportaciones y almacenamiento seguro de mercurio metálico Reglamento (CE) 1102/2008. Esta prohibición comienza a regir el 15 de marzo de 2011 y afecta al mercurio metálico, al cloruro de mercurio I y II; mineral de cinabrio y otros compuestos.

Entre el año 2009 y 2010, un grupo de trabajo regional realizo el estudio “Análisis de Opciones y Estudio de Factibilidad para el Almacenamiento a largo plazo del Mercurio en América Latina y el Caribe”

Actualmente está en curso el Proyecto “Almacenamiento y Disposición de Mercurio en Panamá” con énfasis a los sectores prioritarios identificados en el Inventario de Mercurio de 2008; específicamente para categorías relacionadas a Químicos y Equipos de Laboratorios; a los productos que contienen mercurio que por su condiciones y características Químicas y/o Físicas requieran de una gestión ambientalmente factible en su etapa de disposición final.

Los antecedentes citados muestran el Interés Nacional en el desarrollo de acciones motivadas como consecuencia de la creciente preocupación global en la reducción y/o mitigación de los impactos que representa el mercurio en la salud y el ambiente. Este inventario contribuirá al conocimiento necesario para la toma de decisiones encaminadas a la reducción de riesgo a la salud y al ambiente que el mercurio representa.

### 3. METODOLOGIA

---

Como se ha venido describiendo en el Inventario del año 2008, para la actualización del Inventario de Liberaciones de Mercurio de la Republica de Panamá, se utilizo como herramienta el “Instrumental para la identificación y cuantificación de liberaciones de mercurio” (Toolkit), inventario revisado nivel 2, publicado por PNUMA Químicos en Enero de 2011. Para la estimación y/o cálculo de las liberaciones de mercurio se utilizo la Plantilla de cálculo excel, suministrada como complemento del instrumental.

Las vías de liberación de mercurio desarrolladas por la versión 2011, al igual que el instrumental del 2005 se concentran en aire, agua, tierra, productos, desechos generales y tratamientos específicos de desechos por sector.

La metodología seguida se basa principalmente en los pasos establecidos en el referido instrumental, el cual consta básicamente de cuatro pasos:

- **Paso 1:** Consiste en la aplicación de una matriz de selección con el objetivo de identificar las principales categorías de fuentes presentes en el País, a partir de la categorización suministrada por el instrumental.
- **Paso 2:** En esta fase se hace una clasificación adicional de las principales categoría de fuentes en subcategorías para identificar así las actividades y fuentes de liberaciones de mercurio presente en el territorio. Para ello la herramienta (Instrumental) brinda una división de cada una de las categorías en subcategorías, para facilitar el proceso de identificación de las fuentes.
- **Paso 3:** La fase requiere reunir información cuantitativa de cada una de las fuentes o categoría identificadas así como la cuantificación de las liberaciones, sean estas con datos específicos o con los usos de factores por defecto de entrada y de distribución de salidas de mercurio a partir de los datos del instrumental u otro pertinente a la ocasión.

El objetivo fundamental del instrumental es permitir el cálculo de las liberaciones promedio anual en cada vía (aire, agua, tierra, productos, etc) por cada proceso de liberación identificado. La fórmula utilizada para calcular la liberación a cada vía es

Liberación de Hg = Tasa de \* Factor de entrada \* Factor de distribución a la vía X  
estimada a la Vía X actividad

En donde la tasa de actividad hace referencia a la cantidad de materia prima procesada o de producto elaborado, el factor de entrada al contenido de mercurio por unidad de materia prima ingresada o de producto elaborado (para cada una de la etapa del ciclo de vida) y el factor de distribución es la fracción de entrada de mercurio que se libera a la vía

considerada. Es importante tomar en consideración que para algunos casos los factores de entrada fueron recalculados acorde a la realidad del País, a través de uso de fuentes secundarias (datos históricos) y operaciones aritméticas simples pertinentes. En los casos que fue imposible hacer la operación descrita se procedió a utilizar los factores por defecto suministrado por el instrumental según sea el caso.

Caso similar, se aplico para el factor de distribución, no obstante para este caso la necesidad de realizar los cálculos para su posterior introducción en la plantilla fueron muy **escasas**.

Fue necesario conocer la realidad de cada unas de las fuentes identificadas en el territorio concretamente para aquellas relacionadas actividades con usos de materiales y/o sustancias con mercurio utilizando los siguientes pasos:

- Utilización de bases de datos de la Autoridad Nacional de Aduanas y Contraloría General de la Republica, Ministerio de Comercio e Industrias: Aquellas específicamente relacionada a la tasa de entrada de productos y/o materiales importados al territorio. Así mismo se pretendió conocer a través de este medio el número de establecimientos para una actividad potencialmente liberadora de mercurio específica.
- Obtención de tasas de actividades para aquellos establecimientos que lo ameriten.
- Deducción de factores proporcionales de actividades similares desarrolladas en la región en función de cantidad de materia prima necesaria para la producción de un determinado producto o generación térmica.
- Deducción de factores proporcionales de actividades conexas relacionadas al sector de cemento y cal, cuando haya datos faltantes. Para este caso solo se utilizo la información de los sistemas arancelarios.

Con los datos preliminares en manos, seguidamente se priorizaron las fuentes utilizando los factores de entrada (concentración de mercurio/materia prima o producto) sugeridos

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

[https://www.yunbaogao.cn/report/index/reportId=5\\_15719](https://www.yunbaogao.cn/report/index/reportId=5_15719)

