



Acciones en materia de mercurio (CENICA)

Víctor Javier Gutiérrez Avedoy

Octubre, 2012



Tópicos

- Sedimentos
- Residuos urbanos
- Peces
- Monitoreo atmosférico
- Depositación húmeda de Hg
- Sistema de Observación global (GMOS)
- Estudio de mercado de Hg en México (2008)
- Inventario de emisiones de Hg en México (2008)
- Evaluación de la oferta primaria y secundaria de Hg en México
- North American Waste Management Options: Paper for Mercury-containing Wastes
- Participación de México en las negociaciones del Instrumento Internacional Jurídicamente Vinculante sobre Mercurio

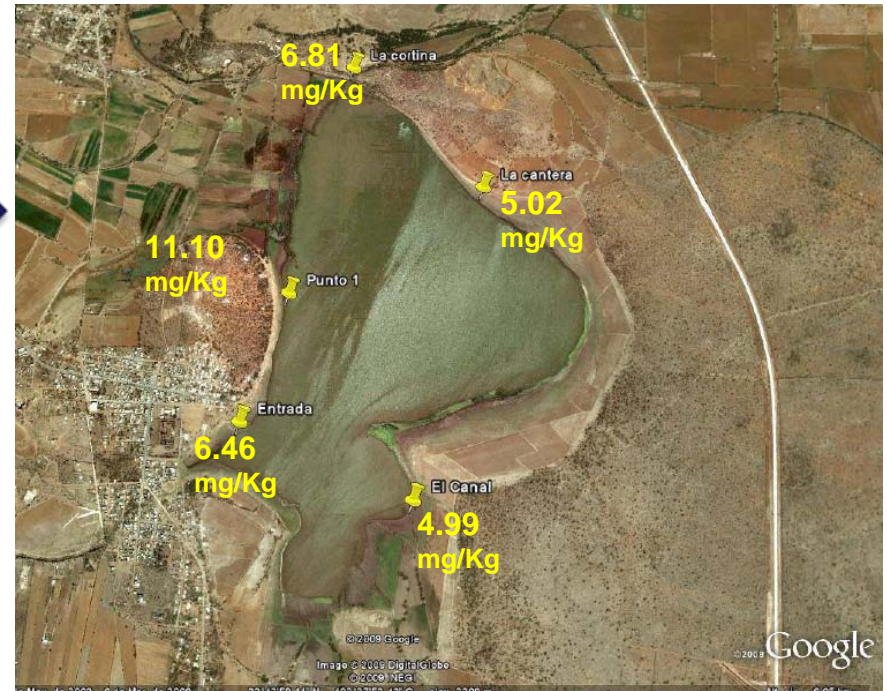


Año	Sitios muestreados
2009	<ul style="list-style-type: none"> Río Coatzacoalcos Presa "La Zacatecana"
2010	<ul style="list-style-type: none"> Río Coatzacoalcos Lago Chapala Río Extoraz Río Pánuco

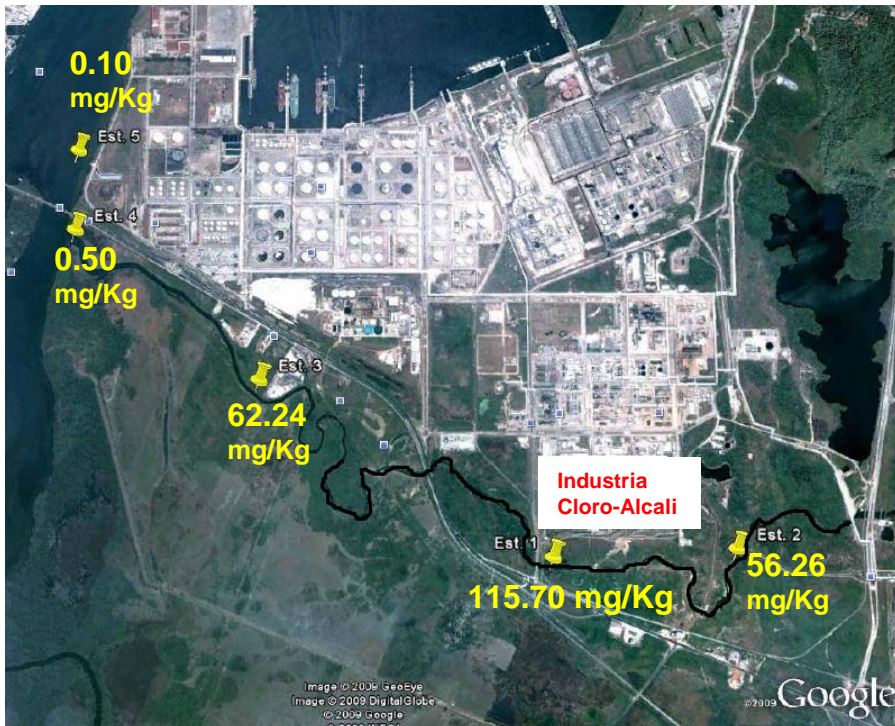
PRESA "LA ZACATECANA"

2009

Recibe las
escorrentías de
los alrededores
donde fueron
depositados
terros y jales
con Hg desde la
época colonial



RÍO COATZACOALCOS



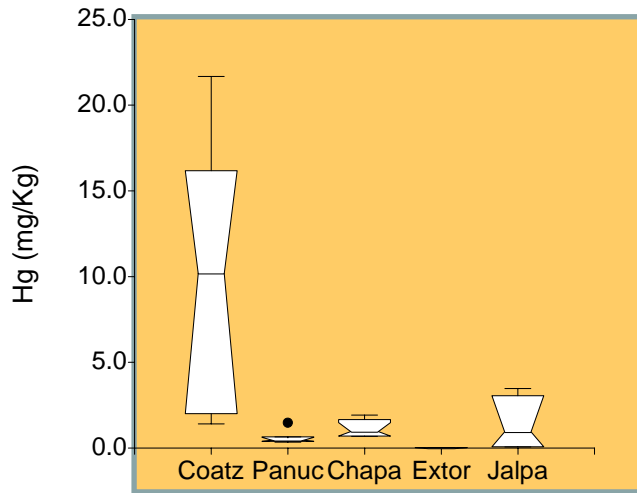
0.14 mg/Kg: Canadian Sediments guidelines for the protection of Aquatic Life. Mercury.

Otras mediciones: OD, pH, Temp

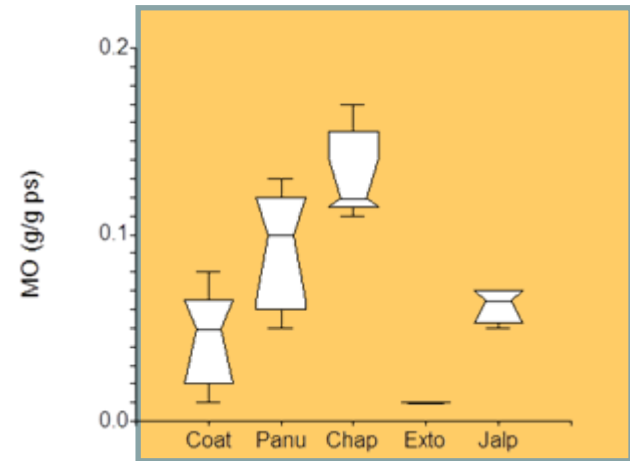
Hg en agua



Río Coatzacoalcos (Veracruz)



Río Panuco (Tampico)



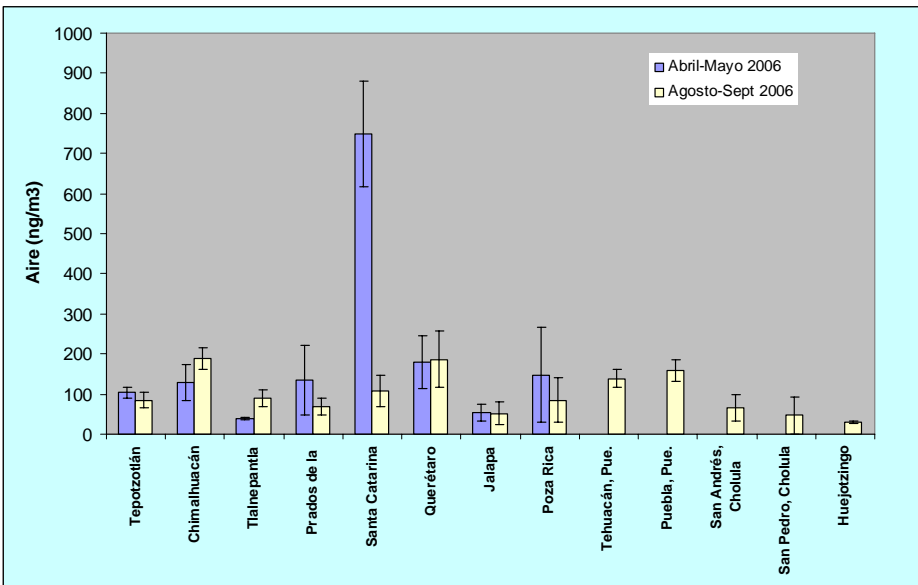
Lago de Chapala (Jalisco)



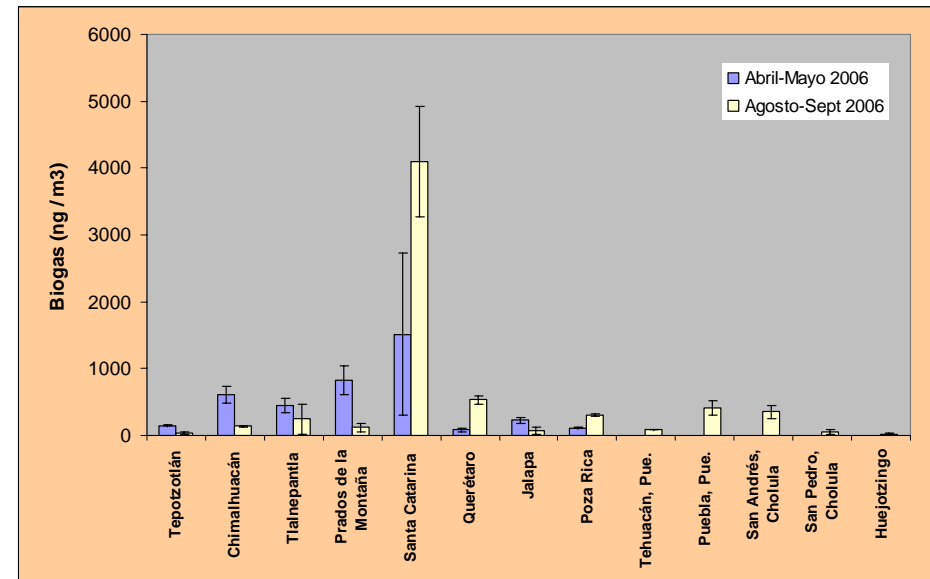
Río Extoraz (Queretaro)

Rellenos sanitarios

Aire



Biogas





PECES



Ensenada, BC



Mazatlán, Sin



Puerto Vallarta, Jalisco



Acapulco, Guerrero



Tampico, Tamps.



Coatzacoalcos, Ver.



Paraíso, Tab.



Campeche, Camerun

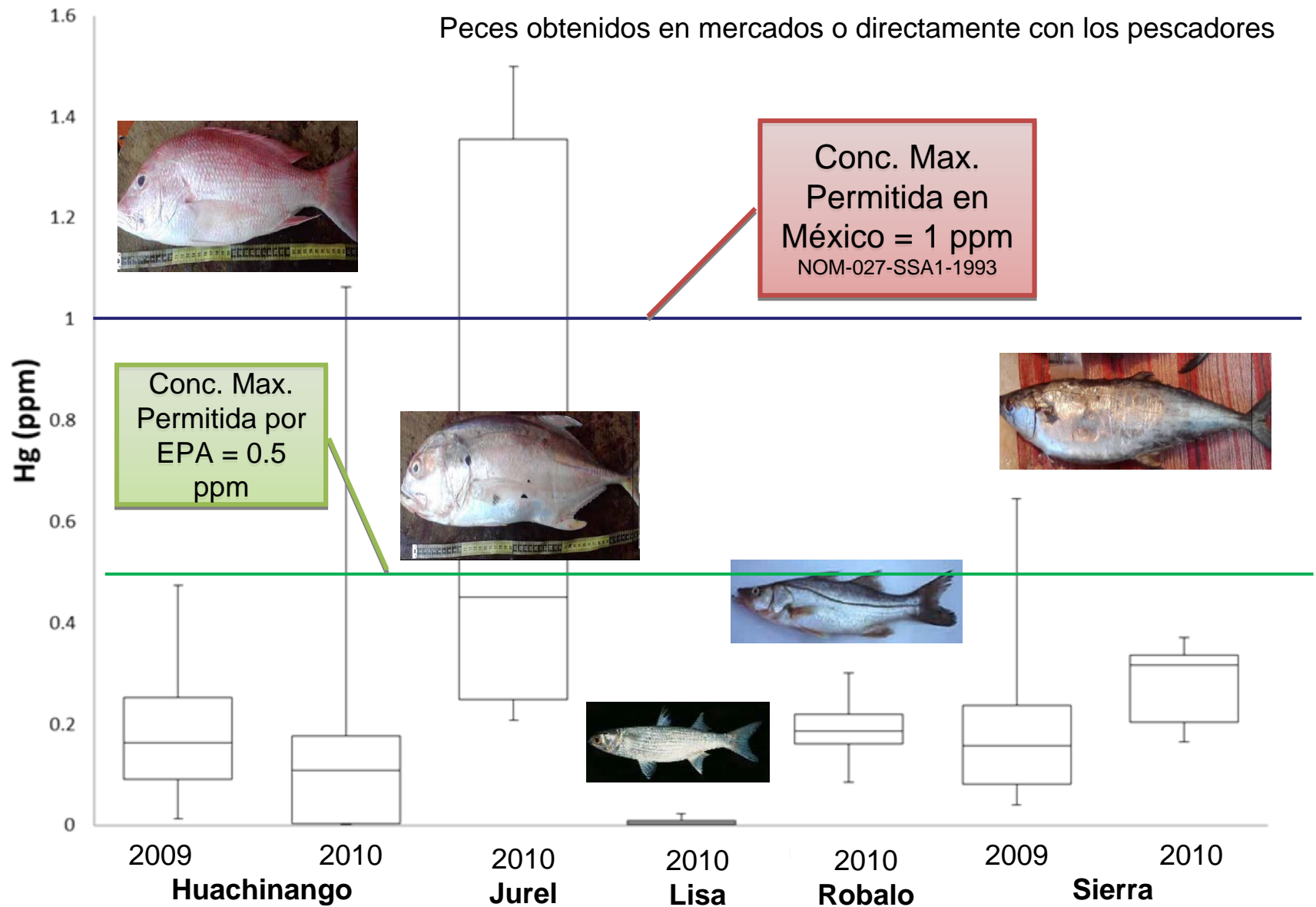


Puerto Progreso, Yuc.

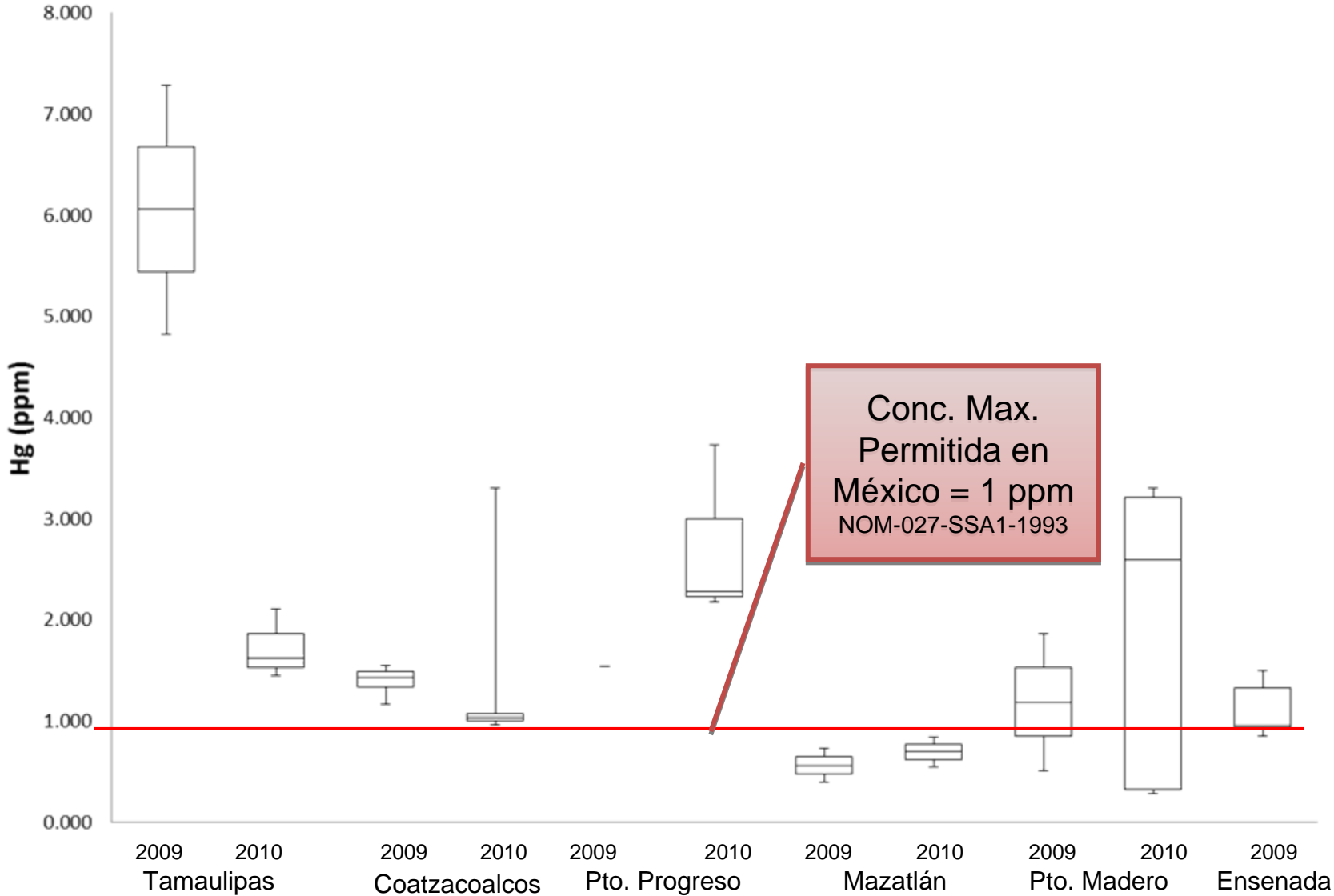


Puerto Chiapas, Chis.

Mercurio Total en peces de las costas Mexicanas 2009-2010



Mercurio total en tiburón 2009-2010



Mercurio total en atún enlatado

Marca	Hg total ppm enlatado en agua	Hg total ppm enlatado en aceite
Herdez	0.46	0.18
Tuny	0.14	0.12
Dolores	0.11	0.43
El Dorado	0.08	0.22
Nair	0.24	0.27
Ancla	0.05	0.04
Marina Azul	0.12	0.17
Golden Hills	0.15	0.23
Great Value	0.25	0.45



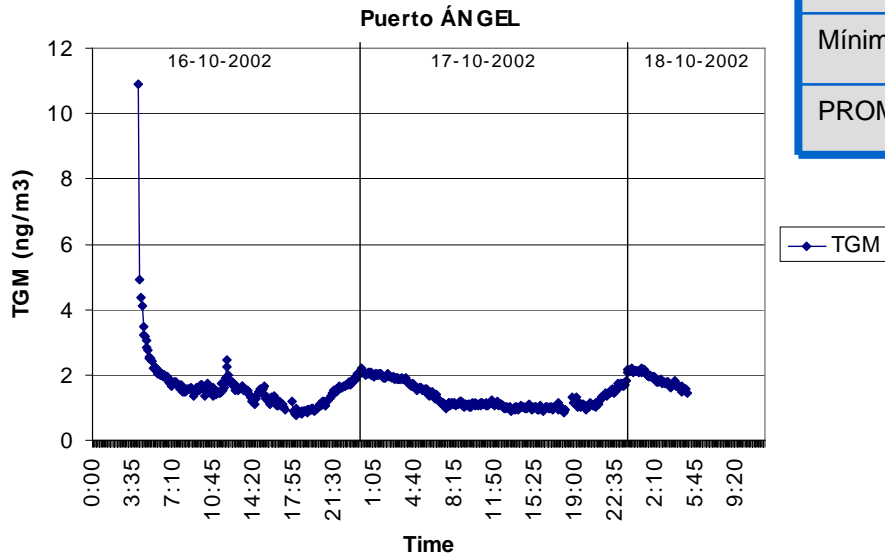
Concentración menor al nivel máximo permitido



Año	Sitios de muestreo
2002	Zacatecas Ciudad de México Huejutla, Hidalgo Puerto Angel, Oaxaca
2006	Zacatecas
2011	San Joaquín, Querétaro
2012	Celestún, Yucatán

SITIOS DE FONDO

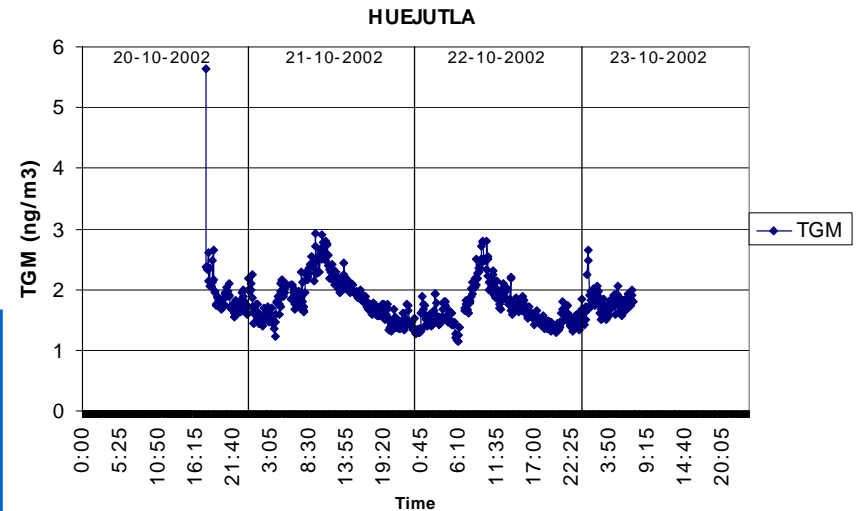
Puerto Angel, Oaxaca



Máximo	10.88
Mínimo	00.76
PROMEDIO	01.60

Los niveles de mercurio gaseoso total están correlacionados con la temperatura y la humedad relativa.

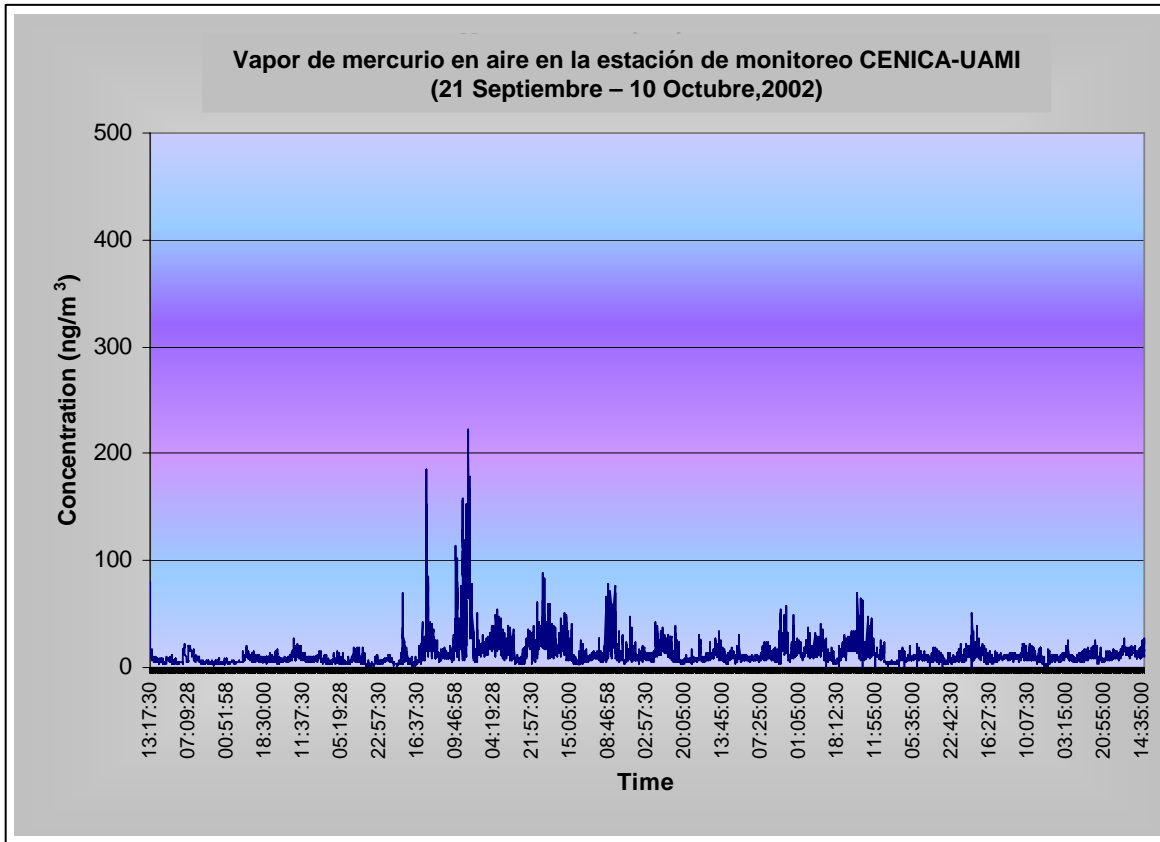
Huejutla, Hidalgo



Máximo	5.14
Mínimo	1.13
PROMEDIO	1.81

SITIOS URBANOS

CIUDAD DE MEXICO



Promedio = 9.81 ng/m³

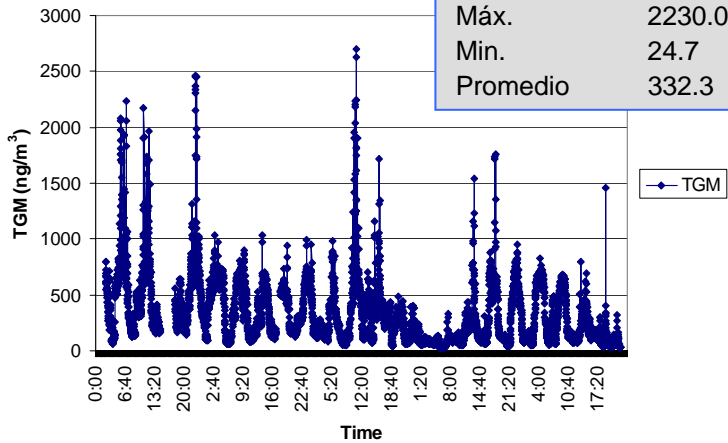
Ciudad receptora de muchas fuentes aún no identificadas de mercurio gaseoso.

SITIOS CON ACTIVIDADES ANTROPOGENICAS RELACIONADAS CON MERCURIO

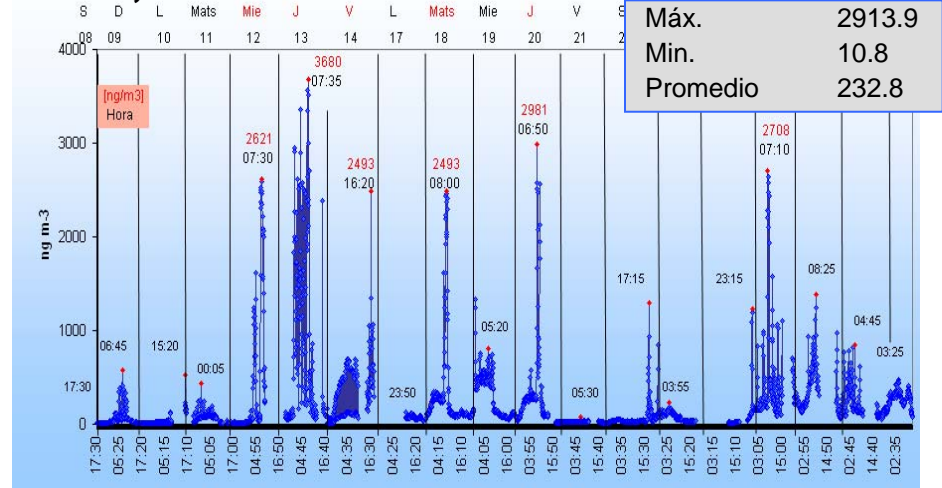
ZACATECAS

Febrero, 2003

ZACATECAS



Julio, 2006



Disposición de residuos mineros

Extracción secundaria de Hg

Ladrilleras



Comparación de mercurio total en aire ambiente en diversos sitios de la República Mexicana

Sitio	IZTAPALAPA			XAL Seca fría	XAL Seca caliente	TEC Seca fría	SAG Seca caliente	HUE J lluvia s	PA lluvia s	ZACATECAS	
	lluvia s	sec a fría	Seca Cali en te							lluvia s	Seca calien te
Promedio (ng/m ³)	10.7	8.46	34.2	27.17	37.51	49.46	11.48	1.80	1.60	72.97	332.94
Máximo	147.78	21.08	503.8	157	154.2	93.48	35.03	2.62	3.64	328.94	1644
Mínimo	2.21	2.11	3.66	3.91	7.94	21.39	4.17	1.38	0.85	7.61	29.81

Fuente: DGCENICA, 2004

Table 3-1
Summary of Measured Mercury Concentration
in Air (U.S. EPA, 1993)

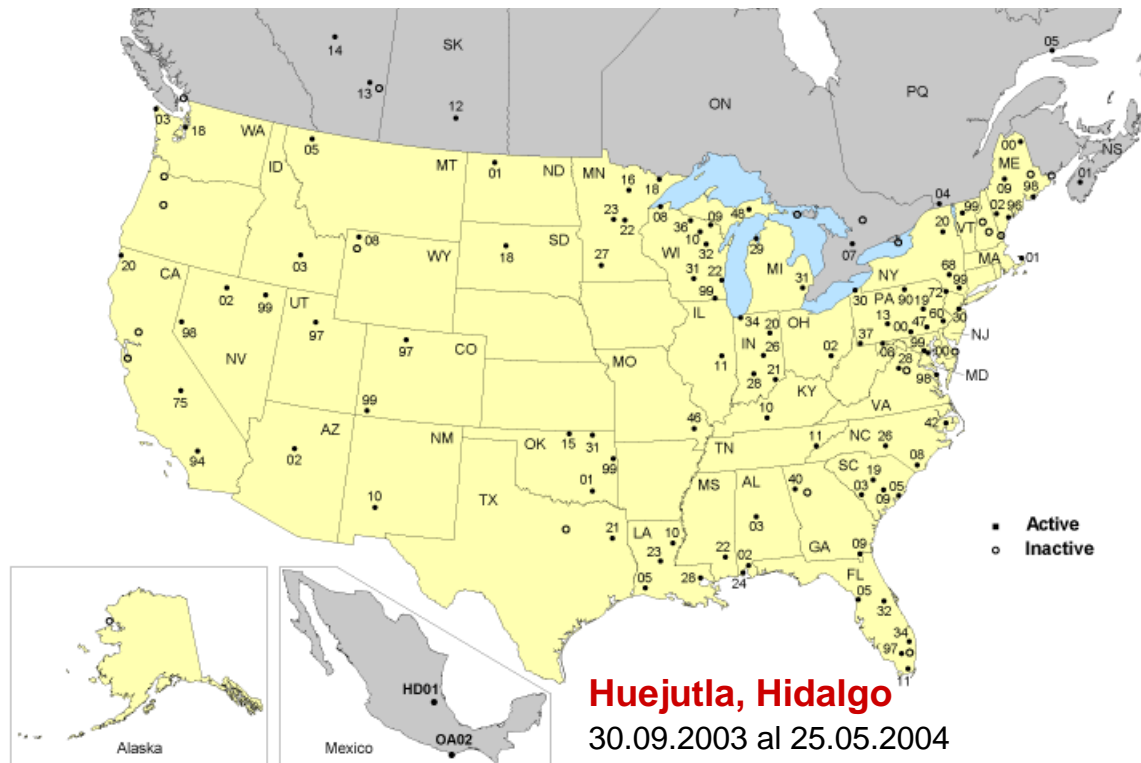
Total Atmospheric Mercury (ng/m ³)	%Hg(II)	% Methylmercury
Rural areas: 1 - 4	1-25% ^a	0-21% ^b
Urban areas: 10 - 170		

^a Higher fractions in urban areas

^b Generally % methylmercury on low end of this range

Deposición Húmeda de Hg

Red de Depositación Húmeda de Hg de América del Norte (2003)



<http://nadp.sws.uiuc.edu/mdn/>

Red de Depositación Húmeda de Hg de América del Norte (2003)



Primera red subcontinental de monitoreo de mercurio. Países participantes: Canadá, Estados Unidos y México.



Huejutla (MX01) 0-1347.8 ng/m²semana

Pto. Angel (MX02) 0 y 974.2 ng/m²semana

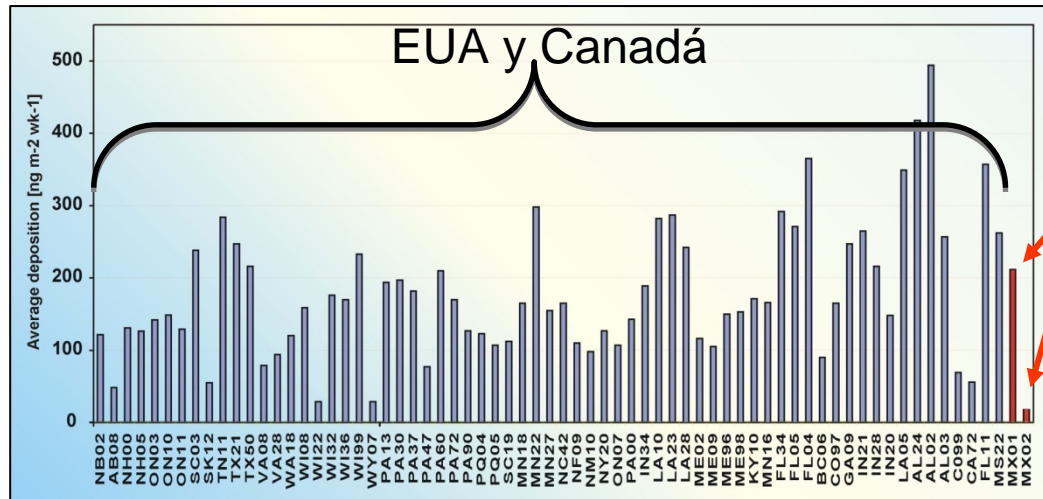
Hansen A.M., Afferden M.V. 2004. Monitoring pilot project for wet deposition of mercury in Mexico, phase II. IMTA

Proyecto a cargo de:

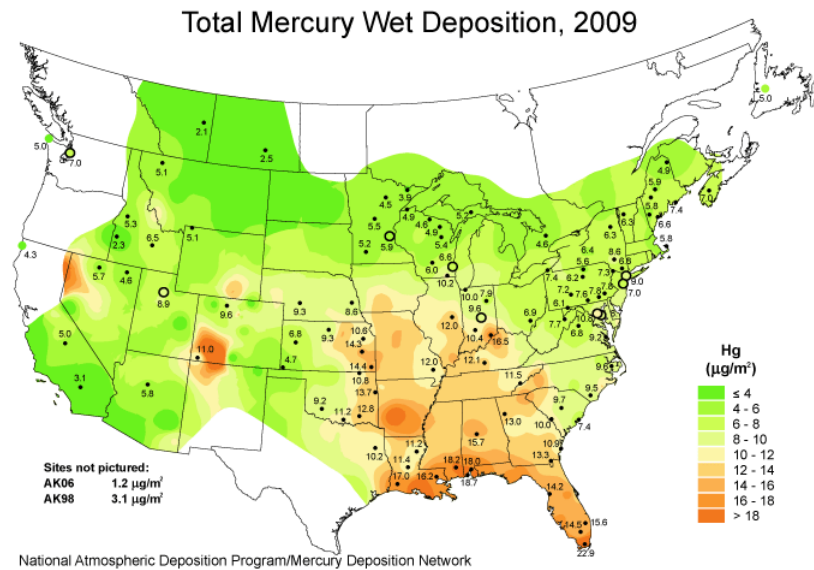


Anne Hansen
ahansen@tlaloc.imta.mx

**Promedios
de las 69
estaciones en
la región**



México



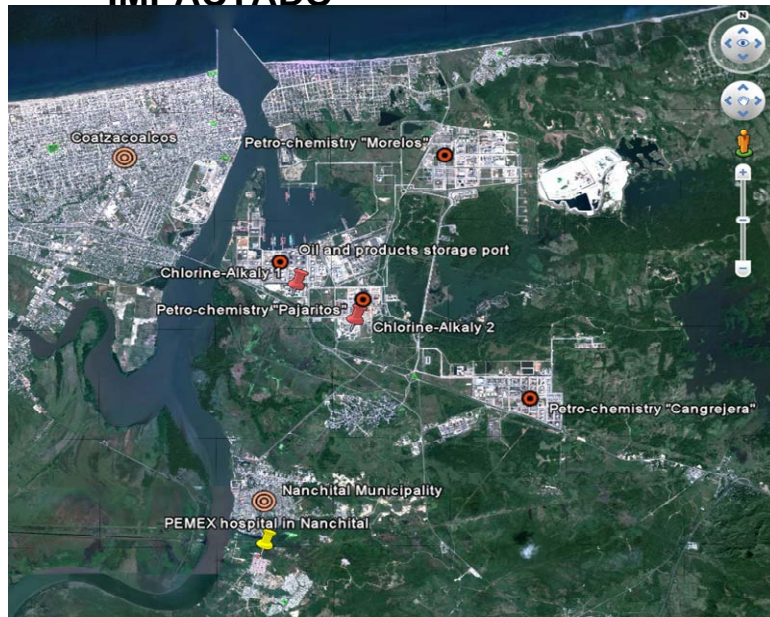
NUEVOS SITIOS 2012 PARA DEPOSICIÓN HÚMEDA DE MERCURIO

Coatzacoalcos, Veracruz



Celestún, Yucatán

SITIO IMPACTADO



SITIO DE FONDO





MONITOREO ATMOSFÉRICO Y POR DEPOSICIÓN HÚMEDA DE MERCURIO EN CELSTÚN, YUCATÁN, MEXICO, COMO PARTE DEL SISTEMA DE OBSERVACIÓN GLOBAL DE MERCURIO (GMOS)



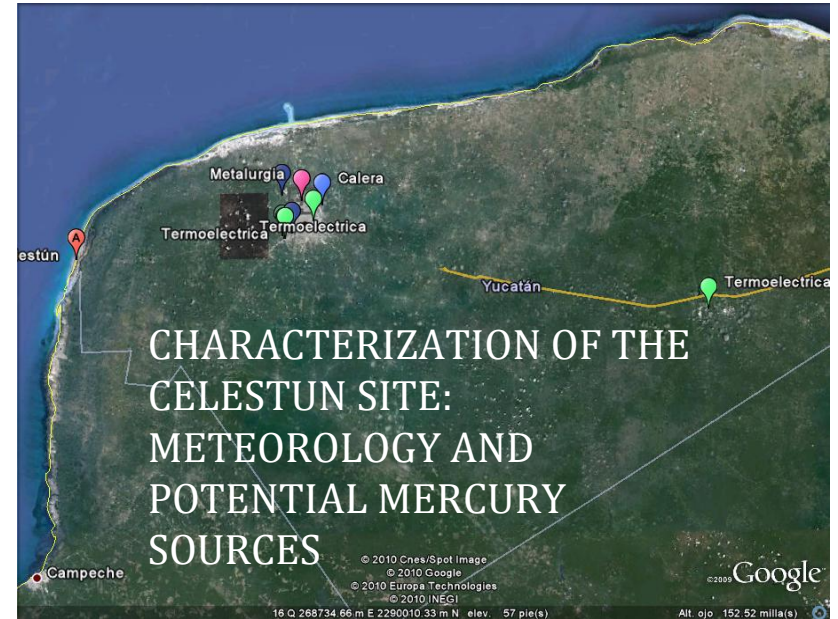
- Master station managed by GMOS partner (n.a.s.)
- Master station managed by external partner (n.a.s.)
- Secondary station managed by GMOS partner (n.a.s.)

Monitoreo atmosférico y Deposición Húmeda de Hg en Celestún, Yucatán (2011-2015)

Sistema de Observación Global de Mercurio (GMOS-GLOBAL MERCURY OBSERVATION SYSTEM) es un proyecto de 5 años (2010-2015) fundado por la Comisión Europea, su objetivo es establecer un sistema de observación mundial para la cuantificación de mercurio atmosférico en aire ambiente y muestras de precipitación

<http://gmos.eu/>

SELECCIÓN DEL SITIO



FUENTES DE EMISION

4 TERMoeLECTRICAS
2 HORNO DE CAL
1 INCINERADOR DE RPBI
2 METALURGICAS
1 CEMENTERA
1 CREMATORIO

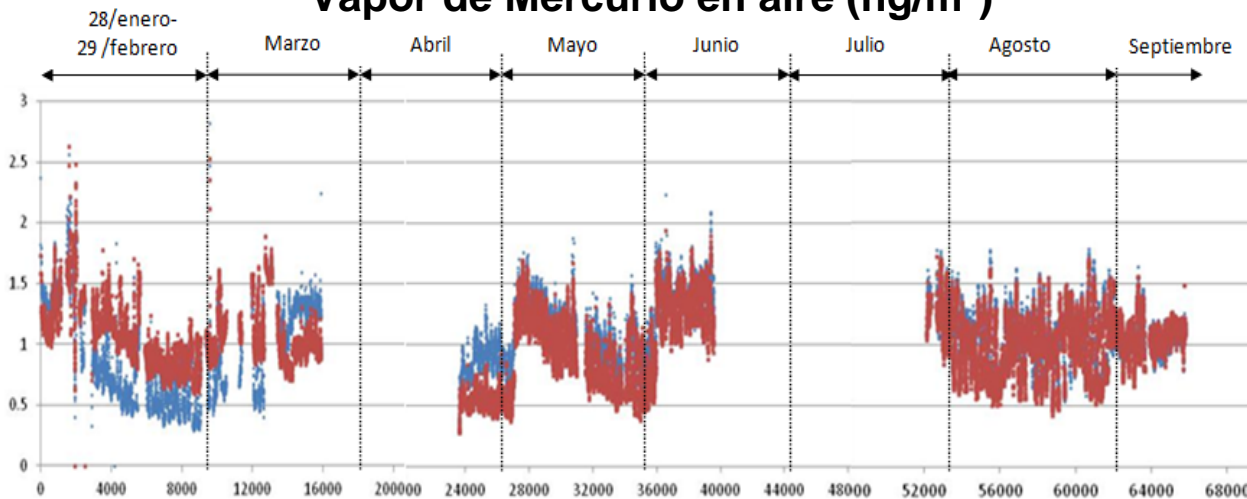
DIST. A CELESTUN

72,73, 84 Y 221 KM
77 y 88 KM
82 KM
74 y 83 KM
76 KM
70 KM

ATMOSFÉRICO



Vapor de Mercurio en aire (ng/m³)



Inicio del monitoreo: 4 de febrero del 2012

DEPOSICIÓN HÚMEDA



Inicio del monitoreo: Agosto del 2012

Informe de Mercado del Mercurio en México (2008)



- El objetivo del estudio fue reunir y analizar la información disponible sobre el mercurio elemental (Hg) y los productos que contienen Hg, a efecto de describir su oferta y demanda, comercio, características de mercado y tendencias en el comercio. También identificó participantes del mercado, consumidores, productores e instituciones y presentó datos de producción, importaciones, exportaciones, oferta y demanda. El informe incluye una base de datos basado en el concepto de la base de la EPA en Estados Unidos.

Periodo 2001–2007 (ton métricas)

Importación	193.46
Exportación	58.25
Producción Secundaria	81.25
Consumo Aparente (producción mas importación menos exportación)	216.46
Promedio Anual	30.86

CONSUMO DE MERCURIO EN MEXICO (ton métricas)		Nacional	Importado	Total
SECTOR PRODUCTOS				
Dental y Salud	Amalgamas	5.5	3.6	17.3
	Termómetros	-	2.4	
	Esfingomanómetros	2.9	2.9	
Eléctrico	Pilas, switches	-	0.5	14.0
	Lámparas	1.0	-	
	Luces de neón	-	12.5	
Misceláneos	Flujómetros, manómetros, termostatos	-	1.4	1.4
Computadoras	Portátiles, pantallas LCD, video cámaras	-	0.1	0.1
Servicios profesionales y científicos	Barómetros, higrómetros, termómetros	-	1.6	1.6
Total del Sector		9.4	25	34.4
SECTOR PROCESOS				
Industria Cloro-álcali		4.8	-	4.8
Producción de químicos inorgánicos		9.1	-	9.1
Biofarmaceútica y laboratorios		3.9	-	3.9
Compuestos de mercurio desconocidos		-	49	49
Total del Sector		17.8	49	66.8
TOTAL		27.2	74	101.2

Productos 34%

50% Sector Dental y Salud

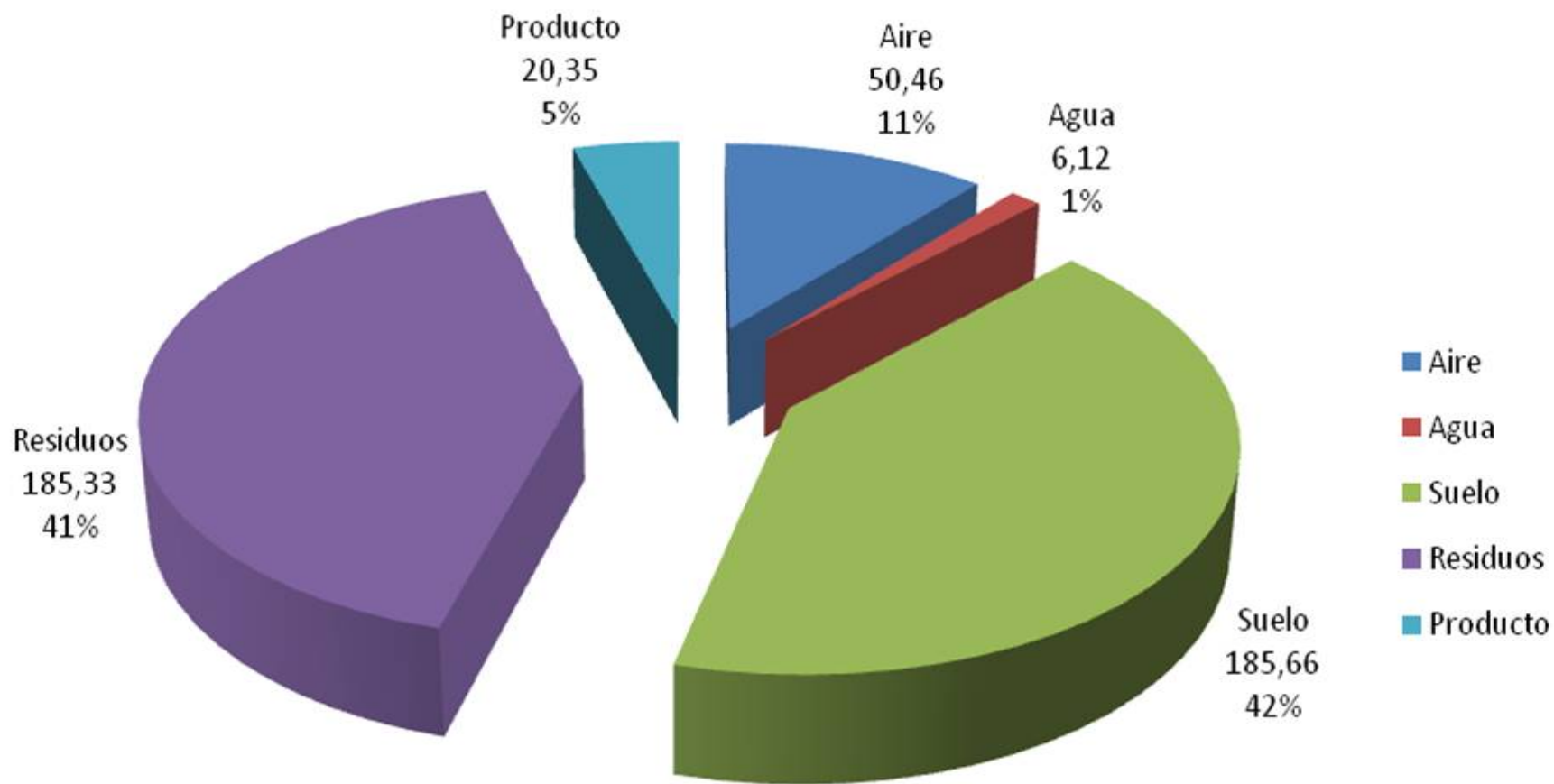
40% Sector Eléctrico

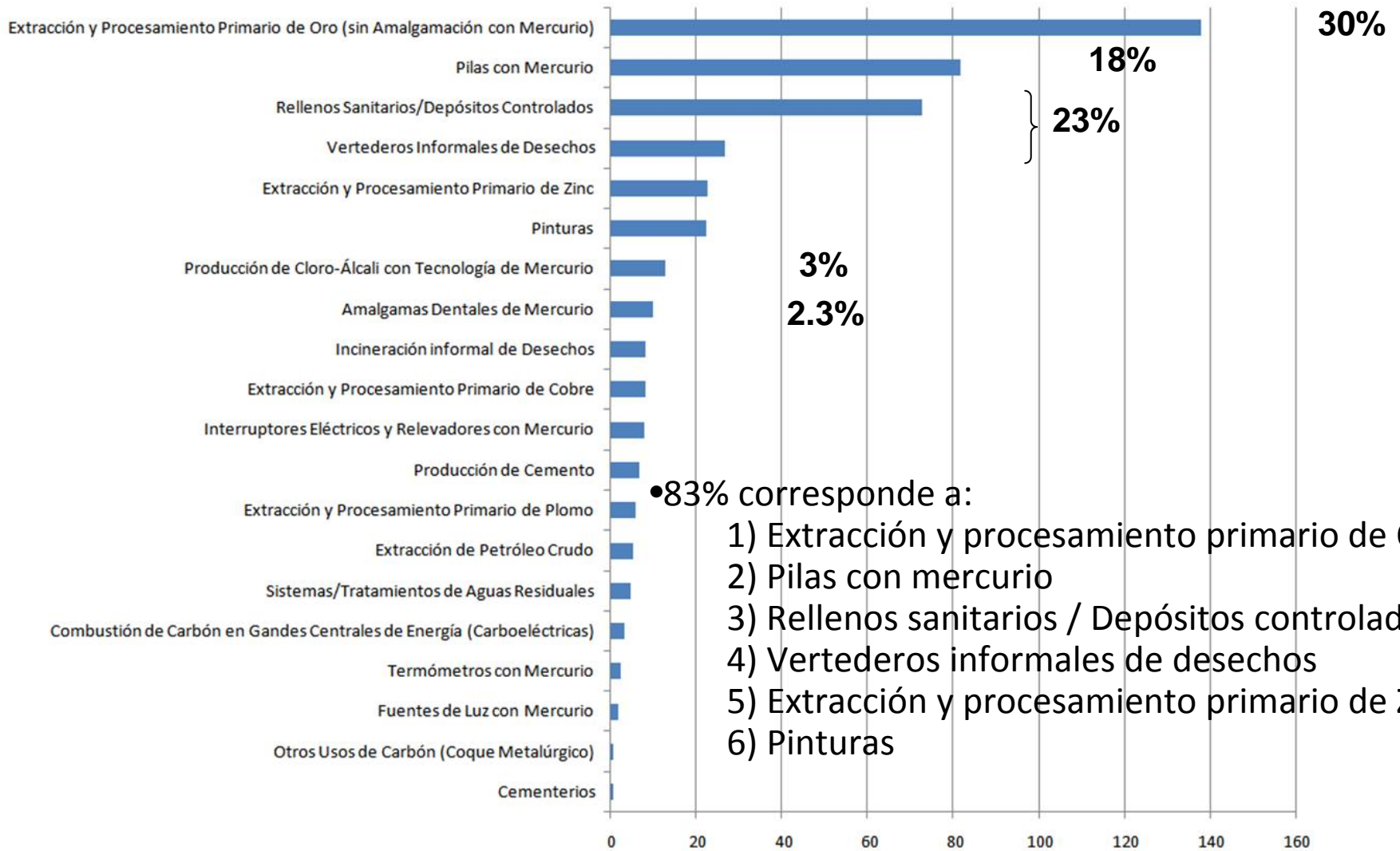
Procesos 66%

**73% Compuestos de Hg
importados**

Inventario de Emisiones de Mercurio en México, con base en instrumental PNUMA 2008

- Año base: 2004
- Estimaciones de emisiones a aire, agua, suelos, residuos y productos.
- 37 fuentes estimadas que liberaron cerca de 448 Mg de mercurio





- 83% corresponde a:
- 1) Extracción y procesamiento primario de Oro
 - 2) Pilas con mercurio
 - 3) Rellenos sanitarios / Depósitos controlados
 - 4) Vertederos informales de desechos
 - 5) Extracción y procesamiento primario de Zinc
 - 6) Pinturas

Evaluación de la Oferta Primaria y Secundaria de Mercurio en México



- El objetivo es estimar la oferta primaria y secundaria de mercurio en México generada en diferentes fuentes y proveer un análisis del potencial de México para llegar a ser una fuente no intencional pero significativa de oferta global de mercurio como consecuencia de la implementación de prohibiciones de mercurio elemental en US en 2013 y en la Unión Europea en 2011.



Potential Primary and Secondary Mercury Supply in Mexico

	Metric Tons	Confidence Rating*
Probable primary Hg reserves	42,000	Medium
Secondary Hg reserves from mining wastes	7,000-14,000	Medium
Chlor-alkali mercury reserves	265	High
By-product mercury from the metal production sector	8	Low
Secondary production from Recycling programs of Products	14	Low
Total	49,287- 56,287	

The possibility that these quantities are available at the international market will greatly depend on Hg global market conditions compared to extraction costs and technological feasibility.

*See disclaimer note on page 10 above.



El objetivo de esta evaluación es proveer a los tomadores de decisión en Canadá, Estados Unidos y Mexico de información y análisis sobre el actual flujo y practicas del manejo de residuos con mercurio en Norte America, sobre los temas actuales y futuros y las opciones del manejo de residuos con mercurio en la región.

El reporte también apoyará el rol de la CCA in los esfuerzos del PNUMA. El reporte representa en parte una ampliación de dos reportes recientemente desarrollados por la CCA: Estudio de Mercado de mercurio en México (2011) y Una evaluación de la oferta primaria y secundaria de mercurio en México (borrador 2011).

1. Un resumen de la información existente sobre oferta de mercurio, producción, infraestructura para el tratamiento o disposición, y manejo legal de residuos o requerimientos normativos en Canadá, US y México.

2. Un screening del análisis de flujo de materiales de residuos de mercurio y residuos que contengan mercurio, la caracterización de la concentración de mercurio en las corrientes actuales de los residuos.

1. Identificación de los temas actuales y potenciales (incluyendo temas de almacenamiento a corto y largo plazo) relacionados al manejo de residuos de mercurio y residuos que contengan o contaminados con mercurio en Norte America (incluyendo la consideración del impacto de las prohibiciones de EU y US y las implicaciones del tratado internacional para el manejo de mercurio en Mexico y Canadá).

1. Resumen de opciones técnicas para el manejo de residuos de mercurio en Norte America para apoyar a los tomadores de decisiones en Canadá, US y México, tomando en cuenta los factores legales, políticos y económicos que impulsan las opciones del manejo de residuos.

Participación de México en las negociaciones del Instrumento Internacional Jurídicamente Vinculante sobre Mercurio

- CIN-1 Estocolmo, Suecia, Jun 2010.
- CIN-2 Chiba, Japón, ene 2011
- CIN3-Nairobi, Kenia, 30 oct – 4 nov 2011
- Consulta regional ALyC en preparación al CIN-4 Brasilia, Brasil, 21-25 de mayo de 2012
- CIN4 Punta del Este, Uruguay, 27 jun – 2 jul 2012



Posición de México en la negociación

Posición de México en la negociación

- Enfoque realista y aplicable, en consideración de experiencias con otras convenciones de químicos
- Las medidas de control que los países asuman como obligaciones para su cumplimiento deben ser empatadas por las medidas pertinentes para su implementación: fondo independiente del tipo del Protocolo de Montreal
- Planes Nacionales de Implementación para reflejar las distintas capacidades de los países para la gestión de las sustancias químicas en general y del mercurio en particular además de las distintas prioridades de cada país
- El instrumento debe ser flexible y permitir a los países utilizar las medidas de aplicación que mejor se adapten a su situación: e.g., exenciones que permitan a las partes hacer la transición del uso del mercurio.
- El almacenamiento y un enfoque gradual para la eliminación paulatina de productos y procesos son prioridades para México





Sitios - matriz	Rango de concentraciones
Ladrilleras <i>Aire (VM)</i> <i>Suelo (MT)</i> <i>Lodo - materia prima (MT)</i> <i>Ladrillo (MT)</i>	216.4 a 5074 ng m ⁻³ < 0.1 mg kg ⁻¹ a 35.7mg kg ⁻¹ < 0.1 mg kg ⁻¹ a 300.6 mg kg ⁻¹ < 0.1 mg kg ⁻¹ a 69.4 mg kg ⁻¹
Disposición de residuos mineros <small>(La Zacatecana, Lampotal, Vetagrande, Sombrerete, Noria de Angeles)</small> <i>Aire (VM)</i> <i>Suelo (MT)</i> <i>Jales (MT)</i> <i>Sedimentos (MT)</i>	74.1 a 458.7 ng m ⁻³ 0.99 a 140.5 mg kg ⁻¹ < 0,2 mg kg ⁻¹ a 2.9 mg kg ⁻¹ 7.6 a 23.4 mg kg ⁻¹
Plantas de Beneficio <i>Aire (VM)</i> <i>Jales y Lameros (MT)</i>	402.7 a 3730 ng m ⁻³ 8.8 a 220.1 mg kg ⁻¹

