

CONTAMINACIÓN POR METALES EN SUELOS DE LA CIUDAD DE TORREON, COAHUILA, MEXICO

METAL CONTAMINATION IN SOIL OF THE CITY OF TORREON, COAHUILA, MEXICO

G. G. García Vargas¹, M. Rubio Andrade¹, M. G. Rosales González¹, R. Goytia Acevedo¹, G. García Arenas¹, J. L. Candelas Rangel¹, R. Meza Velazquez¹, J. Caravanos²

¹ Facultad de Medicina. Universidad Juárez del Estado de Durango. Lasalle 1 y Sixto Ugalde S/N. Col. Revolución. Gómez Palacio, Durango
Teléfono: +52-871-714-5122. Fax: +52-871-714-6476. E-Mail: Ggarcia_Vargas@Hotmail.Com

² Hunter College. The City University of New York. Manhattan, Ny. United States of America

RESUMEN. En esta comunicación se presentan los resultados de un estudio piloto sobre la contaminación por metales y metaloides en suelos de casas habitación de residentes del área urbana de la Región Lagunera. Se seleccionaron tres vecindarios, el primero (Torreón 1) localizado en un vecindario localizado a 250 m al suroeste de la barda perimetral de la empresa, el segundo (Torreón 2) localizado a 1450 m al oeste de la empresa, y el tercero (Gómez Palacio) localizado a 9000 m al noroeste de la empresa (basal). La concentración de metales en suelo se determinó en 1999 por ICP masas (US-EPA, método 3050B). Los resultados obtenidos en el presente trabajo muestran que el suelo de las áreas habitacionales cercanas al complejo metalúrgico tuvieron altas concentraciones de los tres metales estudiados. Estas concentraciones de arsénico, cadmio y plomo superan en uno, dos y hasta órdenes de magnitud los niveles considerados como aceptables para sitios contaminados, incrementando los riesgos de efectos adversos a la salud en las poblaciones vecinas.

Palabras Clave: Contaminación, metales pesados, áreas urbanas, suelos.

SUMMARY. In this work are presented the results from a pilot study on metal environmental research in soils coming from houses in the urban area of the Region Lagunera, Mexico. We choose three neighborhoods. The first (Torreón 1) was located to the southwest, around 250 m from a smelter complex. The second (Torreón 2) was located to the west, around 1450 m from the smelter; the third (Gómez Palacio) was located to the northwest, around 9000 m of the complex. Metal concentrations in soil were determined by ICP mass-spectrometry (US-EPA, method 350B). The obtained results in this work showed that the soil from houses and neighborhoods in the vicinity of the smelter complex had high concentrations of lead, arsenic and cadmium. These metal concentrations surpass once, twice or more order of magnitude, the accepted levels for residential areas, increasing the risk for adverse health effects in populations living around.

Key Words: Contamination, heavy metals, urban areas, soils.

INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Torreón, Coahuila, se asienta desde hace más de 100 años la empresa metalúrgica Met-Mex, Peñoles, S.A. de C. V., la cual es considerada una de las empresas más grandes a nivel mundial en su género, siendo el complejo fundidor primario y secundario de plomo más grande de Latinoamérica y el cuarto a nivel mundial (http://www.penoles.com.mx/pdf/PenolesIAm_2002.pdf). Este complejo metalúrgico fue un productor importante de arsénico hasta 1976, año en que interrumpió esta rama productiva, y en los últimos

25 años ha desarrollado una capacidad industrial creciente en la producción de plata, zinc, cadmio, bismuto, entre otros metales.

La actividad industrial prolongada durante más de 100 años, de los cuales 80 fueron operados prácticamente sin control ambiental, así como la existencia de una legislación laxa, rezagada y con poca capacidad de operación y supervisión, provocó un impacto ambiental grave y de magnitud no bien estudiada, hasta 1995. Fue en este año, cuando se realizó un estudio de muestreo y determinación de plomo en los polvos de

las principales rutas de auto-transporte a la planta y de las colonias aledañas a la metalúrgica (Benin, *et al.*, 1999), exponiendo información valiosa sobre la magnitud de la contaminación en suelos y polvos de la ciudad.

En el año de 2001 (García, *et al.*, 2001) se publican datos obtenidos en 1997 donde se presenta evidencia sólida que muestra que más del 90 % de los niños escolares residentes en una colonia aledaña a la empresa metalúrgica tienen niveles de plomo en sangre superiores a 10 mg/dL, el cual es el valor considerado como límite seguro por agencias internacionales (CDC, 1991) y aceptado por la actual normatividad mexicana (NOM-199-SSA1-2000). Estas evidencias provocan el surgimiento de interrogantes sobre la contaminación, en matrices ambientales que pudieran bosquejar el desarrollo de las rutas de exposición, que explicara la intoxicación por plomo en niños de la región y plantear así las medidas de intervención ambiental que conduzcan a la solución y/o mitigación del problema ambiental.

En esta comunicación se presentan los resultados de un estudio piloto sobre la contaminación por metales y metaloides en suelos de casas habitación de residentes del área urbana de la Región Lagunera.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación del área en estudio

Se seleccionaron tres vecindarios, el primero (Torreón 1) localizado en un vecindario localizado a 250 m al suroeste de la barda perimetral de la empresa, el segundo (Torreón 2) localizado a 1450 m al oeste de la empresa, y el tercero (Gómez Palacio) localizado a 9000 m al noroeste de la empresa (basal). De cada uno de los vecindarios se seleccionaron cinco casas y en cada una se tomo una muestra compuesta del patio, consistente en la toma de 10 gramos de suelo superficial (2.5 cm), en cinco puntos. La muestra se mezcló, se homogenizó y se cribó en un tamiz de malla-100 y se determinó la concentración de metales en suelo por ICP masas (US-EPA, método 3050B).

RESULTADOS Y DISCUSION

En primer lugar se muestran los resultados de la determinación de cadmio en suelos (Figura 1), en donde se observa que las muestras de las casas del barrio de Gómez Palacio representan los valores basales, con valores de menos de 10 ppm, estando por debajo de los límites recomendados por EPA para suelos contaminados que son de 20 ppm. Por otra parte, todas las concentraciones obtenidas en las áreas de Torreón 1 y 2 sobrepasan este límite, siendo la menor de 80

ppm y la mayor de 760 ppm. Estos resultados corresponden con los obtenidos por Benin, *et al.* (1999) donde los valores mayores obtenidos fueron de 659 a 1497 ppm.

En la Figura 2 se muestran las concentraciones de arsénico en suelos, donde de nuevo, el vecindario de la ciudad de Gómez Palacio muestra concentraciones menores al límite de detección (< 10 ppm), mientras que las concentraciones determinadas en los suelos de los vecindarios Torreón 1 y 2 llegaron a ser superiores a 50 ppm, siendo el valor máximo observado de 570 ppm. La mayor parte de los valores de las muestras de la ciudad de Torreón estuvieron por arriba de los valores meta recomendados por US-EPA para sitios contaminados que es de 65 ppm. También, los resultados estuvieron de acuerdo con los obtenidos por Benin, *et al.* (1999), donde el mayor valor obtenido fue de 788 ppm.

En la Figura 3, se muestran las concentraciones de plomo en los suelos de las casa muestreadas. A diferencia de los otros metales, las concentraciones de plomo en el suelo de las casas de Gómez Palacio fueron superiores al límite de detección, con un intervalo de 80 a 210 ppm. Sin embargo, todas estas concentraciones fueron menores al valor meta recomendado por US-EPA para sitios de alto contacto con niños que es de 400 ppm. En contraste, las concentraciones de plomo en suelo obtenidas en las casa de los vecindarios de Torreón 1 y 2, estuvieron por arriba de 400 ppm, con un intervalo de 1640 a 17320 ppm. De nuevo, estos resultados estuvieron de acuerdo con los reportados por Benin, *et al.* (1999), donde el valor máximo descrito fue de 13231 ppm.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo muestran que el suelo de las áreas habitacionales cercanas al complejo metalúrgico tienen altas concentraciones de los tres metales estudiados. Estas concentraciones de arsénico, cadmio y plomo superan en uno, dos y hasta órdenes de magnitud los niveles considerados como aceptables para sitios contaminados. El hecho de que el vecindario de referencia (Gómez Palacio) tenga niveles basales bajos, indica que las concentraciones de los metales en los suelos son por naturaleza bajos y que la contaminación observada es de origen derivado de las actividades industriales y humanas. También, los resultados de concentración de plomo en suelo explican los resultados extraordinariamente altos de plomo en la sangre de los niños (García, *et al.*, 2001) residentes de las áreas cercanas de la ciudad. También, se han encontrado concentraciones altas de arsénico y cadmio en los indicadores biológicos de exposición de estos niños (Reporte anual del Fideicomiso del Programa de metales, 2004). Si bien los resultados mostrados en este trabajo son de 1999, los resultados de estudios recientes continúan siendo preocupantes (Valdez, 2003) y dada

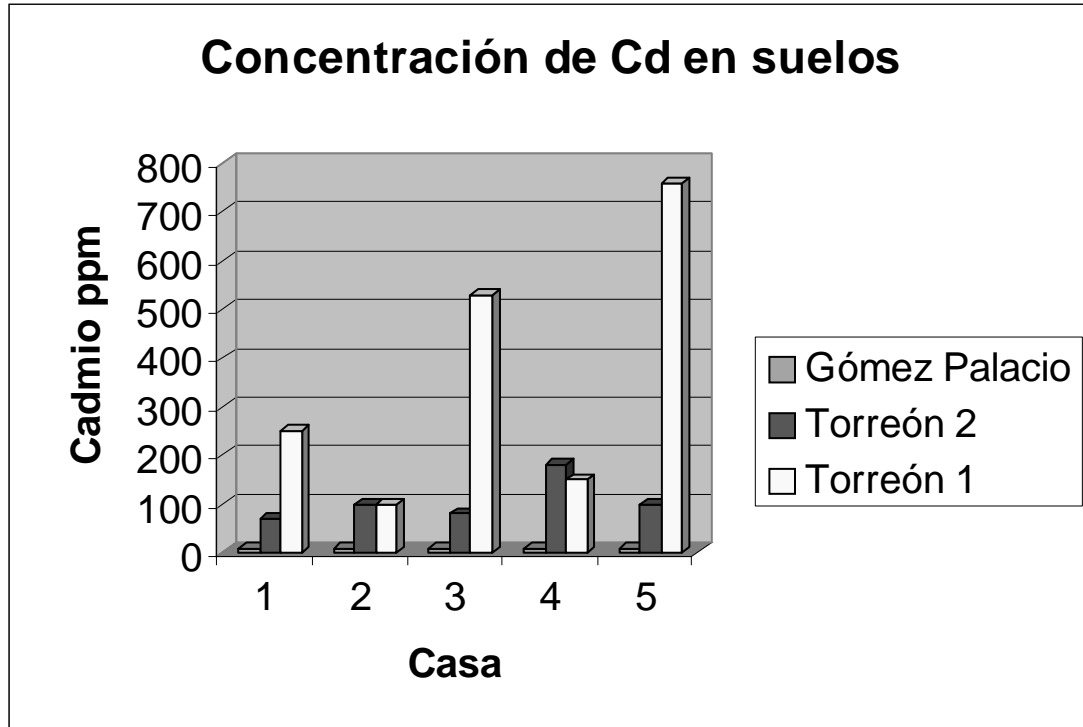


Figura 1. Representación de los resultados de la determinación de Cadmio en muestras compuestas de suelo de patios de cinco casas, ubicadas en tres vecindarios: Gómez Palacio, Torreón 1 y Torreón 2.

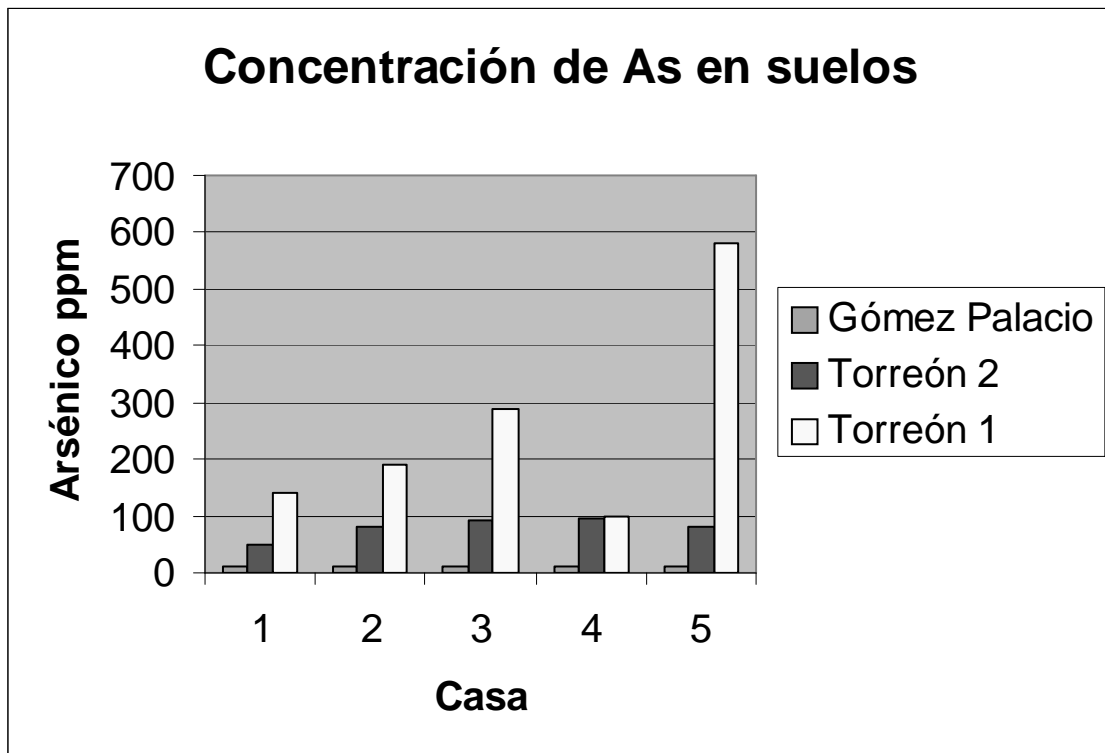


Figura 2. Representación de los resultados de la determinación de Arsénico en muestras compuestas de suelo de patios de cinco casas, ubicadas en tres vecindarios: Gómez Palacio, Torreón 1 y Torreón 2.

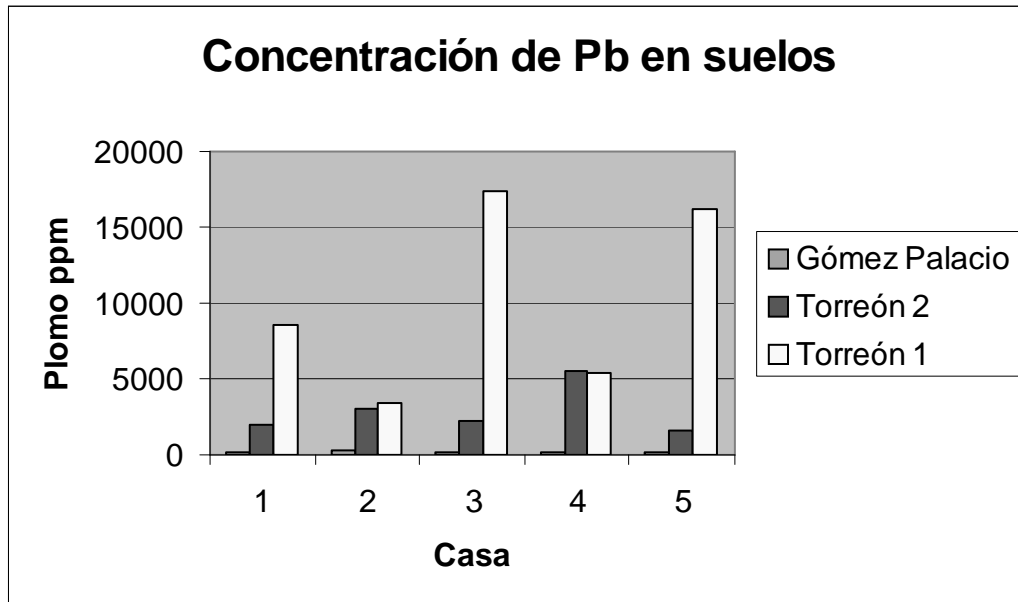


Figura 3. Representación de los resultados de la determinación de Plomo en muestras compuestas de suelo de patios de cinco casas, ubicadas en tres vecindarios: Gómez Palacio, Torreón 1 y Torreón 2.

la magnitud de la producción industrial de la empresa metalúrgica, se debe mantener una vigilancia estrecha para reducir los riesgos a la salud de las poblaciones potencialmente expuestas debido a su vecindad con el complejo fundidor.

LITERATURA CITADA

- (CDC) Centers for Disease Control (1991)** Preventing Lead Poisoning in Young Children. Edited by: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service. Centers for Disease Control. Atlanta, GA. USA.
- Benin, AL.; Sargent, JD.; Dalton, M. y Roda S. (1999)** High Concentrations of Heavy Metals in Neighborhoods Near Ore Smelters in Northern Mexico. *Environmental Health Perspectives*. 107: 279-284.
- García Vargas, GG.; Rubio Andrade, M.; Del Razo, LM.; Borja Aburto, V.; Vera Aguilar, E. y Cebrián, ME. (2001)** Lead Exposure in Children Living in a

Smelter Community in Region Lagunera, México. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*. 62: 417-429.

- Met-Mex Peñoles, 2004**, en: http://www.penoles.com.mx/pdf/PeñolesIAm_2002.pdf
- Norma Oficial Mexicana NOM-199-SSA1-2002**, Salud Ambiental. Niveles de plomo en sangre y acciones como criterios para proteger la salud de la población expuesta no ocupacionalmente. *Diario Oficial de la Federación*. Fecha de publicación 18 de octubre de 2002.
- US-EPA 3050 method**, en: http://www.epa.gov/sw-846/3_series.htm#3_series
- Valdés Perezgasga, F. y Chamarro, JA (2003)** Contaminación por metales pesados. *Scientific American Latinoamérica*. 2:36-37.
- Reporte anual del Fideicomiso del Programa de metales (2004)** Documento publico presentado en: <http://www.programademetales.com>