

GREENPEACE

Campaña de Tóxicos
Marisa Jacott
Mayo 2005

Tóxicos en la industria electrónica

Un nuevo y peligroso tipo de basura se está desarrollando rápidamente: el alto crecimiento mundial en el consumo de aparatos eléctricos y electrónicos ha creado una explosión de basura toxica que contiene químicos persistentes y metales pesados. Debido al uso de esos tóxicos, los productos no pueden ser debidamente reciclados o desechados de manera segura.

Cada año, cientos de miles de viejas computadoras y celulares son depositados en tiraderos a cielo abierto o quemados en fundiciones. A menudo, miles de estos productos desechados son exportados ilegalmente a Asia desde Europa, Estados Unidos, Japón y otros países industrializados. En Asia, miles de

personas trabajan en tiraderos de basura en los que se dedican a romper los aparatos para su reciclaje; en este proceso se exponen a una mezcla de productos químicos y venenos tóxicos.

Las montañas de estos productos electrónicos obsoletos están creciendo en proporciones tales que se desencadenará una crisis, a menos que las corporaciones de la electrónica, que se benefician de la fabricación y venta de estos aparatos, enfrenten sus responsabilidades. Es posible hacer productos limpios, durables y que al final de su vida útil puedan ser mejorados o actualizados, reciclados o desechados de manera segura y no terminar como residuos peligrosos en algún patio trasero.

El problema

La cantidad de productos electrónicos desechados alrededor del mundo se ha disparado durante los años recientes: cada año se generan entre 20 y 50 millones de toneladas de residuos de este tipo alrededor del mundo.¹ Más del 5 por ciento de toda la basura sólida municipal en el mundo es electrónica (e-waste), lo que equivale a casi la misma cantidad de basura que se genera por plásticos utilizados en el embalaje, aunque mucho más peligrosa.² Este problema no es exclusivo de los países desarrollados: Asia desecha aproximadamente 12 millones de toneladas de productos electrónicos cada año.³

Actualmente, la basura electrónica o e-waste es un componente creciente de la basura municipal, pues las personas cambian cada día con mayor frecuencia que antes sus celulares, computadoras, televisiones, equipos de audio, impresoras, entre otros.⁴ Por ejemplo, en Europa la basura electrónica se está incrementando entre 3 y 5 por ciento al año, casi tres veces más rápido que todo el flujo de basura.⁵ En los próximos cinco años, se estima que los países en desarrollo triplicaran su producción de este tipo de desechos.⁶

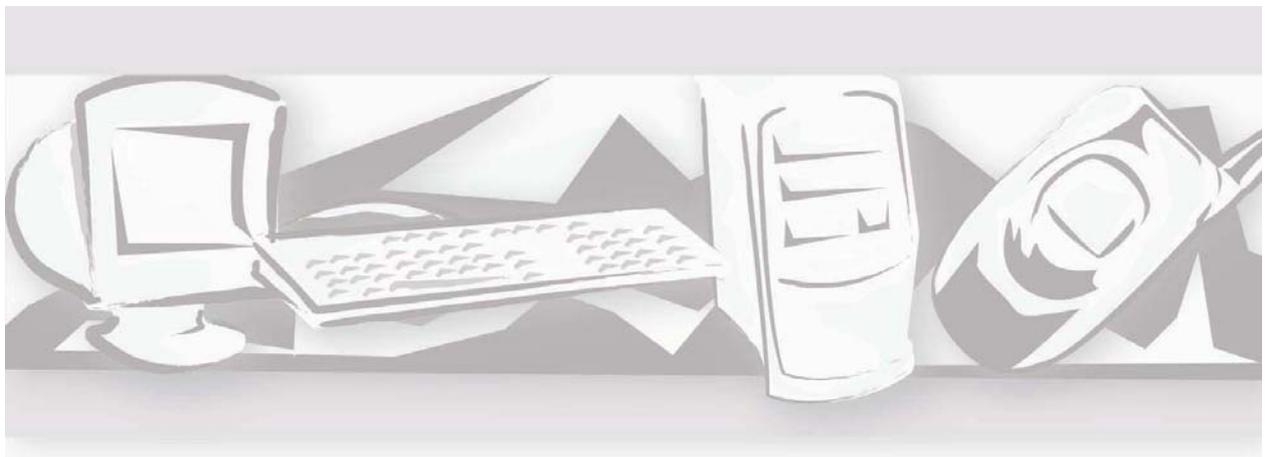
¿Sabías que?

- En los países en desarrollo, el promedio de vida útil de las computadoras ha descendido de seis años en 1997 a dos en 2005. [ver: EPA EU. 2002. *Ciclo de vida de computadoras viejas*. <http://www.epa.gov/region02/r3/problem.htm>]
- En los países desarrollados, los teléfonos celulares tienen una vida útil de menos de dos años. [ver: Oldenburg, D. 2004. *El reciclaje de teléfonos puede tener rentabilidad*. *The Washington Post*, 1st Junio 2004. <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/articles/A5082-2004May31.html>]
- En 2004, se vendieron en todo el mundo 183 millones de computadoras, 11.6 por ciento más que en el 2003 [ver: Gartner Inc. 2005. *Gartner dice que el crecimiento global del embarque de PC bajaría a 9 por ciento en 2005*. *Boletín de Prensa*, 15 febrero 2005. http://www.gartner.com/press_releases/asset_120419_11.html].
- En 2004, se vendieron en el mundo 674 millones de teléfonos celulares, 30 por ciento más que en 2003 [ver: Gartner Inc. 2005. *Gartner dice que las ventas más fuertes se dieron en el cuarto trimestre, conduciendo a ventas mundiales de teléfonos celulares a 30 por ciento de crecimiento en 2004*. *Boletín del 2 de marzo de 2005*, http://www.gartner.com/press_releases/asset_121402_11.html].
- Para el año 2010, 150 millones de computadoras nuevas se habrán añadido en los mercados desarrollados en Estados Unidos, Europa y Pacífico de Asia, mientras que los mercados emergentes habrán sumado 566 millones de PC nuevas. Para entonces existirán 178 millones de nuevos usuarios en China, 80 millones de nuevos usuarios en India y en México, 46 por ciento de la gente tendrá PC. (44,842,369 personas según cifra demográfica para México. Censo del 2000 del Instituto Nacional de Geografía y Estadística INEGI) [ver cita: Forrester Research. *En Industry Week*. 2004. *Asia para incentivar el nuevo auge del mercado de la PC*. 17 Diciembre 2004. <http://www.industryweek.com/ReadArticle.aspx?ArticleID=9223>]

¿Qué contienen nuestros aparatos electrónicos?

Los aparatos electrónicos son una compleja mezcla de cientos de materiales, de los cuales muchos contienen o son metales pesados como plomo, mercurio, cadmio y berilio y otros químicos peligrosos como retardantes de fuego bromados - polibromobifenilos (PBBs, por su sigla en inglés), ésteres polibromodifenílicos (PBDEs, por su sigla en inglés) y tetrabromobisfenol A (TBBPA o TBBA, por su sigla en inglés). También usan frecuentemente polímeros a base de cloruro de vinilo (PVC). Un celular por ejemplo, contiene entre 500 y 1000 componentes.⁷

Además de causar una grave contaminación ambiental, estos químicos peligrosos afectan la salud de los trabajadores expuestos a ellos en el proceso de fabricación. Esto ocurre en México, donde los trabajadores de la industria maquiladora de exportación de electrónicos se ven afectados al utilizar este tipo de sustancias y solventes. Resulta particularmente grave, la exposición al plomo y al mercurio de mujeres embarazadas. Estos metales son altamente tóxicos e incluso a bajos niveles de exposición pueden dañar a los fetos en desarrollo.⁸



Riesgos a la salud

- Algunos retardantes de fuego bromados son usados en tarjetas de circuito y cubiertas de plástico las cuales no se desintegran fácilmente y se acumulan en el ambiente. La exposición a largo plazo a estos compuestos puede deteriorar las funciones de aprendizaje y memoria, interfiere con las hormonas tiroidea y estrógeno y la exposición en la gestación puede relacionarse con problemas de comportamiento [ver: Darnerud 2003, Ericsson et al 2001, Meerts et al 1998, 2001].
- En 2004, se utilizaron cerca de mil toneladas de retardantes de fuego bromados en la fabricación de 674 millones de teléfonos celulares. Este químico es considerado neurotóxico [ver: Mariussen E. & Fonnum F. (2003). The effect of brominated flame retardants on neurotransmitter uptake into rat brain synaptosomes and vesicles; *Neurochemistry International* 43 (4-5):533-542 (cálculo de Greenpeace basado en un celular de 75 gramos promedio de peso cuyo contenido es del 2% de TBBPA)], [ver: Para mayor detalle de la composición de un celular ver Nokia 2005 "De que esta hecho un teléfono celular" <http://www.nokia.com/nokia/0,6771,27742,00.html>].
Los monitores de tubo de rayos catódicos (Cathode ray tubes -CTR en inglés) que se vendieron en todo el mundo en 2002 contienen aproximadamente 10,000 toneladas de plomo. Exponerse al plomo puede causar el deterioro intelectual en niños y puede dañar el sistema nervioso, sanguíneo y reproductivo en adultos [ver: Canfield et al 2003, Goyer 1993] (cálculo de Greenpeace basado en un promedio de 15 Kg. de peso cuyo promedio de plomo es del 4% por monitor [ver nota: Socolof, M. L., Overly, J.G., Kincaid, L.E., Geibig, J.R. 2001. Desktop computer displays: A life-cycle assessment. University of Tennessee Center for Clean Products and Clean Technologies for the EPA's Design for the Environment Branch (DfE), Volume 1, Appendix D. <http://www.epa.gov/dfe/pubs/comp-dic/lca/index.htm>] and 17.8 million units sold worldwide in 2002) [turn into footnote: Law, G. 2003. Monitor sales go flat. *IDG News Service*, 26th June 2003. <http://www.pcworld.com/news/article/0,aid,111345,00.asp>].
- El cadmio es utilizado en las baterías recargables de las computadoras, contactos y conexiones de los viejos monitores de tubo de rayos catódicos y se pueden bioacumular en el ambiente y son sumamente tóxicos; afectan principalmente riñón y huesos [ver: *Elinder & Jarrup 1996, WHO 1992*].
- El mercurio que se utiliza en los monitores de pantalla plana como dispositivo de iluminación puede dañar el cerebro y el sistema nervioso central sobre todo durante el desarrollo temprano [ver: *UNEP 2002*].
- Compuestos de cromohexavalente son utilizados en la producción de cubiertas de metal y son altamente tóxicos y cancerígenos para los humanos [ver: *United States Department of Health and Human Services 2002*].
- El PVC es un plástico que contiene cloro; se utiliza en algunos productos electrónicos para aislar cables y alambres (OECD 2003). Dioxinas y Furanos son emitidos cuando se fabrica el PVC o cuando se desecha y se incinera. Estos químicos son altamente persistentes en el ambiente y son muy tóxicos incluso en muy bajas concentraciones [ver: *Stringer & Johnston 2001*].

¿Dónde termina la basura electrónica?

Mucha mercancía electrónica vieja se empolva en los almacenes en espera de ser rehusada, reciclada o confinada. La Agencia para la Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) calcula que 75 por ciento de las computadoras que se vendieron en ese país terminan almacenadas en cocheras y armarios cuando dejan de ser útiles.⁹ Cuando finalmente se tiran, se van a confinamientos, incineradores y, más recientemente, a Asia.

Basureros: De acuerdo con la EPA, en el año 2000, más de 4.6 millones de toneladas de basura electrónica terminaron en confinamientos de Estados Unidos.¹⁰ Después de cierto tiempo, los químicos tóxicos contenidos en productos electrónicos comienzan a lixiviar a la tierra y posteriormente a la atmósfera, afectando a comunidades cercanas y el ambiente. En muchos países europeos se han desarrollado leyes para evitar que los desechos electrónicos sean vertidos en confinamientos debido a su contenido peligroso. De cualquier manera, esta práctica prevalece en muchos países. En Hong Kong por ejemplo, se estima que hasta 20 por ciento de las computadoras obsoletas van a los tiraderos.¹¹

Incineración. La incineración de productos electrónicos libera metales pesados como plomo, cadmio y mercurio al aire y a la tierra, a través de sus cenizas.¹² El mercurio emitido a la atmósfera se puede bioacumular en la cadena alimenticia, particularmente en el pescado -la mayor ruta de exposición para las personas.¹³ Si los productos contienen plástico PVC, se emitirán además dioxinas y furanos clorados. Igualmente, si los retardantes de flama bromados se queman, generarán dioxinas y furanos bromados.

Reuso: Aunque el reuso podría ser una vía para incrementar la vida útil del

producto, desafortunadamente muchos productos viejos son exportados a los países en desarrollo con el argumento de que se destinarán al reuso y pronto se vuelven obsoletos, aumentando la carga de basura electrónica de estos países, donde es muy poco probable que existan instalaciones para ocuparse de este tipo de residuos peligrosos. Cuando el "reuso" consiste en exportación de materiales de poca vida útil de países ricos a países pobres, puede entenderse, en algunos casos, como una manera de infringir la Convención de Basilea y en otros, como una forma de los países de evadir la responsabilidad de hacerse cargo de sus propios residuos.

Reciclaje: Aunque el reciclaje puede ser una buena manera de reutilizar las materias primas de un producto, los tóxicos en la basura electrónica pueden dañar potencialmente a los trabajadores de los campos de reciclaje, al igual que a las comunidades vecinas y el ambiente.

En países desarrollados, el reciclaje de electrónicos se realiza en plantas construidas específicamente ello y bajo condiciones más o menos controladas. Por ejemplo, en algunos estados de la Unión Europea los plásticos de basura electrónica no son reciclados para evitar la emisión a la atmósfera de furanos bromados y dioxinas. Sin embargo, en los países en desarrollo, el reciclaje se hace

a mano y frecuentemente por niños, en tiraderos de chatarra electrónica.

Exportación: La basura electrónica es comúnmente exportada por los países desarrollados hacia los no desarrollados, infringiendo así la Convención de Basilea. Inspecciones hechas en 18 puertos europeos en 2005 evidenciaron que cerca de 47 por ciento de las exportaciones de desechos eran ilegales.¹⁴ Sólo en Reino Unido, 23 mil toneladas métricas de basura electrónica sin declarar o del "mercado gris", fueron embarcadas ilegalmente en 2003 cuando se dirigían a países como Japón, Korea, Taiwán, Singapur, China, Indonesia, Tailandia, Vietnam, Malasia, India, África y China.¹⁵ En Estados Unidos se calcula que entre 50 y 80 por ciento de la basura recolectada para reciclaje está siendo exportada de la misma manera.¹⁶ Esta práctica es legal en Estados Unidos debido a que no han ratificado la Convención de Basilea.

Para evitar este comercio, China continental prohibió la importación de basura electrónica en 2000. Sin embargo, Greenpeace ha descubierto que la ley no está funcionando: la basura electrónica continúa llegando a Guiya, región de Ghuangzhou, provincia de Guangdong, centro principal de tiraderos de basura electrónica en China.¹⁷

Greenpeace también encontró un problema creciente de comercio de basura electrónica en India: 25 mil trabajadores son empleados en los tiraderos en Delhi, los cuales reciben cada año entre 10 y 20 mil toneladas de basura electrónica, de la que 25 por ciento corresponde a computadoras.¹⁸ Otros tiraderos de chatarra electrónica han sido encontrados en Meerut, Ferozabad, Chennai, Bangalore y Mumbai.

El comercio de basura electrónica (e-waste)

En los años 90, los gobiernos de la Unión Europea, Japón y algunos estados de EUA fijaron mecanismos de reciclaje; pese a esto, estos y otros países no tienen la capacidad de enfrentar la abrupta cantidad de basura electrónica y su naturaleza peligrosa.

Por lo tanto, comenzaron a exportar el problema a los países en desarrollo donde las leyes de protección al trabajador y al ambiente son inadecuadas, insuficientes o no se aplican. Es más barato reciclar basura en los países en desarrollo ya que sus costos

son menores. Por ejemplo: el reciclaje de vidrio a vidrio de monitores de computadora en EUA es de \$0.50 dólares por libra, comparado con \$0.05 en China.¹⁹

La demanda en Asia para la basura electrónica comenzó a crecer cuando en los tiraderos de chatarra encontraron que podían extraer sustancias de valor durante el proceso de reciclaje tales como: cobre, hierro, silicio, níquel y oro. Un teléfono móvil, por ejemplo, es 19 por ciento de cobre y 8 por ciento de hierro.²⁰

Regulaciones

Convención de Basilea

La Convención de Basilea sobre el Control de Movimiento Transfronterizo de Residuos Peligrosos y su Disposición, que entro en vigor en 1992, y la *Enmienda de la Prohibición de Basilea*, adoptada en 1995, prohíben todas las exportaciones de residuos peligrosos de países desarrollados a países en desarrollo miembros de la Convención. Este acuerdo multilateral considera la basura electrónica como peligrosa y por lo tanto su comercio está sujeto a las regulaciones de prohibición que establece.²¹

Directivas europeas

Las nuevas leyes en Europa y Japón están turnando la responsabilidad de la basura electrónica de contribuyentes, autoridades locales y gobiernos, a los fabricantes de los productos. Estas leyes también prohíben el uso de ciertas sustancias. Como respuesta a ello, las compañías en los mercados de la Unión Europea y Japón, están sustituyendo las sustancias prohibidas y rediseñando sus productos a fin de que su desmantelamiento o reciclado sea más fácil y seguro cuando hayan sido desechados y regresados a ellos.

Greenpeace aprueba estas políticas progresistas pero teme y advierte que puedan representar un aumento en las exportaciones de basura electrónica a los países pobres, a menos que estas políticas sean respaldadas por iniciativas que aseguren que las compañías reciclan, reusen o dispongan sus

productos de manera segura una vez que hayan sido devueltos.

La Unión Europea ha reconocido que la quema, el confinamiento o el reciclaje de la basura electrónica representa un problema. Por ello, en 2002 adoptó dos directivas para abordar la basura electrónica: la directiva RoHS (Restriction of Hazardous Substances on Electric and Electronic Equipment) y la directiva RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos /inglés: Waste of Electrical and Electronic Equipment - WEEE).

1. Limpia

Restriccion de Sustancias Peligrosas (RoHS)- La directiva RoHS requiere que todos los productos electrónicos sean fabricados sin químicos tóxicos y metales pesados. En la mayoría de los productos que sean puestos en el mercado para julio del 2006, prohíbe el uso de cadmio, mercurio, plomo, cromo hexavalente y dos retardantes de fuego bromados (PBDEs y Pbs., por sus siglas en inglés).²² Esto incluirá productos tanto fabricados en la comunidad europea como importados.

Greenpeace celebra la directiva RoHS pero demanda que ésta sea ampliada y prohíba todos los químicos peligrosos. Particularmente, que incorpore restricciones para todos los retardantes de fuego bromados, materiales halogenados y el PVC.

2. Recibe

La directiva RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (Waste of Electrical and Electronic Equipment-WEEE) se aprobó en noviembre del 2002 y hace al productor responsable, a partir de agosto del 2005, de recibir la basura electrónica cuando sea desechada.²³

Responsabilidad extendida al productor japonés

Las regulaciones de Responsabilidad Extendida al Productor surtieron efecto en Japón en abril del 2001, cuando se pidió a los fabricantes hacerse cargo al final de la vida útil de cinco tipos de aparatos electrodomésticos: refrigeradores, lavadoras, aires acondicionados, televisores y más recientemente, computadoras personales.

La solución

Greenpeace cree que los fabricantes de productos electrónicos, que se han beneficiado enormemente por la venta de sus productos, deben tener la responsabilidad sobre ellos, desde su fabricación y manufactura hasta el final de su vida útil. Para prevenir una crisis

Limpia: La manufactura de electrónicos debe dejar de utilizar materiales peligrosos. En muchos casos, ya existen alternativas más seguras para ello.

Recibe: Los contribuyentes no deben enfrentar los costos del reciclaje de

de basura electrónica, las compañías deberán diseñar productos limpios, de duración larga, seguros, fáciles de reciclar y que no exponga a los trabajadores ni al ambiente a químicos peligrosos.

mercancías eléctricas viejas. Los fabricantes deben de asumir el ciclo completo de sus productos y ser responsables de ellos una vez que hayan terminado su vida útil y tomarlos para su reuso, reciclaje seguro o disposición.

¿Qué puedes hacer?

- Apoya a las compañías que hacen productos limpios. Si vas a comprar un producto, investiga qué compañía tiene un buen desempeño ambiental o visita el sitio www.greenpeace.org
- Piensa dos veces antes de comprar si realmente necesitas un nuevo aparato.
- Regresa tu equipo al fabricante cuando haya terminado su vida útil.

Notas:

- 1 United Nations Environment Programme (UNEP). 2005. E-waste, the hidden side of IT equipment's manufacturing and use. *Early warning on Emerging Environmental Threats*, No. 5.
- 2 Swiss State Secretariat for Economic Affairs (seco). 2003. The e-waste handbook - A Contribution to a sustainable Information Society. Geneva/Switzerland. <http://www.ewaste.ch/services/downloads/>, p3.
- 3 UNEP 2005. op cit.
- 4 Business Communications Company (BCC). 2005. Global e-waste market to cross \$11 billion by 2009. Press release, 23rd February 2005. <http://www.bccresearch.com/editors/RE-128.html>
- 5 Arensman, R. 2000. Ready for Recycling? *Electronic business*, 11th January 2000. <http://www.reed-electronics.com/eb-mag/article/CA42996?text=ready+for+recycling>
- 6 BCC 2005. [op cit.](#)
- 7 Singhal, P. 2005. Integrated Product Policy Pilot Project - Stage I report. Nokia, Espoo, Finland, January 2005. http://europa.eu.int/comm/environment/ipp/pdf/impact_nokia.pdf
- 8 Canfield, R.L., Henderson, C.R., Cory-Slechta, D.A., Cox, C., Jusko, T.A., Lanphear, B.P. (2003) Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 µg per deciliter. *New England Journal of Medicine* 348(16): 1517-1526
UNEP (2002) Global Mercury Assessment, United Nations Environment Programme (UNEP) Chemicals, Geneva, Switzerland. Available at; www.chem.unep.ch/mercury
- 9 Computer Take Back Campaign. 2004. Poison PCs and Toxic TVs, <http://www.computertakeback.com/docUploads/ppcttv2004%2Epdf?CFID=9044423&CFTOKEN=11937475>
- 10 United States Environment Agency (EPA). In UNEP 2005. op cit.
- 11 Hahn H. K. Chu. October, 2003. Hong Kong: Freeport for Electronic Waste? Greenpeace China, <http://www.greenpeacehk.com>
- 12 Allsopp, M., Costner, P. & Johnston, P. (2001). *Incineration and Human Health: State of knowledge of the impacts of waste incinerators on human health*. Greenpeace International, Amsterdam/Netherlands. ISBN 90-73361-69-9: 81 pp.
- 13 WHO 1989. Op cit.
- 14 Dutch Ministry for Housing, Spatial Planning and the Environment Inspectorate (VROM). 2005. Waste export regulations are often contravened. Press release, 20th April 2005. <http://www2.vrom.nl/pagina.html?id=9396>
- 15 Industry Council for Electronic Equipment Recycling (ICER). 2004. WEEE – Green list waste study. Report prepared for the Environment Agency. http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/acrobat/exportsreportfinal_926377.pdf
- 16 Puckett, J., Byster, L., Westervelt, S., Gutierrez, R., Davis, S., Hussain, A. & Dutta, M. 2002 Exporting Harm report - the high tech trashing of Asia. Basel Action Network (BAN) & Silicon Valley Toxics Coalition (SVTC) with Toxics Link India, SCOPE Pakistan & Greenpeace China, 25th February 2002. <http://www.ban.org/E-waste/technotrashfinalcomp.pdf>
- 17 Puckett et al. 2002. op cit.



18 National Association for Software and Services Company (NASSCOMM) & Indian IT (<date>) <title, publisher> has to be completed

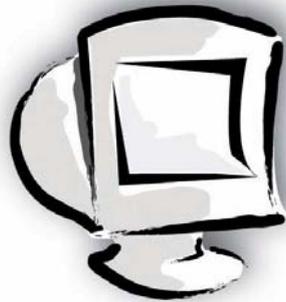
19 Jung, B. L. & Bartel, T.J. 1999. Computer Take-Back and Recycling: An Economic Analysis For Used Consumer Equipment. *Journal of Electronics Manufacturing* 1.

20 Nokia 2005. op cit.

21 see <http://www.basel.int/text/con-e.htm> for the text of the Basel Convention

22 see http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l_037/l_03720030213en00190023.pdf for the text of the RoHS Directive

23 see http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l_037/l_03720030213en00240038.pdf for the text of the WEEE Directive



Si desea mayor información o apoyar a Greenpeace, visitar la página www.greenpeace.org.mx.

Texto: Marisa Jacott, Edición: Cecilia Navarro, Diseño: Lili López

GREENPEACE es una organización ambientalista, no gubernamental e independiente política y económicamente, ya que no acepta donativos ni presiones de empresas, gobiernos ni partidos políticos. Además documenta, expone y denuncia los problemas que amenazan el ambiente por medio de una confrontación directa, creativa y no violenta. También propone soluciones esenciales para vivir en un planeta pacífico, más sano y menos desigual. Actualmente, cuenta con 3 millones de socios en el mundo y con 18 mil en México.