
Minería y Basura Electrónica

El manejo irracional de los recursos

Marzo 2012

Resumen Ejecutivo

Una de las líneas argumentativas más utilizada a favor de la explotación minera en el debate actual ha sido la de proveer materias primas para la producción de artefactos tales como teléfonos celulares, computadoras, televisores, etc. Este tipo de argumentos a favor de la actividad muestran la falta de una visión global de la cuestión en debate: la lógica extractiva como base de un sistema de producción destinado a reproducirse y abastecer a la demanda creciente de la sociedad de consumo, en un ambiente que cada vez brinda más señales de sus límites reales y de la finitud de ciertos recursos.

Cada argentino genera alrededor de 3 kilogramos de basura electrónica por año, lo que representa 120 mil toneladas de basura electrónica anuales. Se calcula que alrededor del 50% de estos residuos están arrumbados en oficinas, hogares, entes públicos o depósitos, más del 40% se entierra o se descarta en basurales y rellenos y cerca del 10% ingresa en esquemas informales o formales de gestión de residuos. Esto representa un derroche de recursos que podrían recuperarse, además de una alta fuente de contaminación.

Sólo considerando los tres metales más valiosos presentes en un teléfono celular (oro, plata y cobre) y teniendo en cuenta los 10 millones de teléfonos celulares descartados en Argentina a fines de 2011 podemos estimar el derroche de: 228kg de oro equivalente a USD 12.462.480; 1.750kg de plata equivalente a USD 1.855.000 y 81.000kg de cobre equivalente a USD 664.200; esto constituye un total de USD 14.981.680, sólo teniendo en cuenta el descarte de teléfonos celulares en 2011.

Entre los aparatos electrónicos que más se utilizan a diario, los teléfonos celulares y las computadoras son los que poseen la tasa más alta de reciclado. Más del 90% de sus partes pueden ser recicladas ya que son fáciles de desensamblar, reutilizar y reciclar.

El oro extraído anualmente a nivel mundial se destina en su mayor parte a bienes suntuarios –joyería- en un 48,26%, a inversiones financieras en un 40,35% y en su menor porción a usos tecnológicos 11,39%. En el caso del oro, por ejemplo, y al contrario a las especulaciones que se tienen, sólo puede encontrarse en cantidades mínimas dentro de celulares o computadoras: un celular sólo posee en promedio 0,025% de oro en su interior, además de otros elementos valorizables. No obstante ello, el consumo y descarte de estos artefactos implica el derroche de este recurso.

El reciclado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) o “Minería Urbana” tiene un doble impacto positivo: 1) permite recuperar metales o materiales que son cada vez más escasos y cuya obtención, a través de la minería, genera un alto impacto ambiental y social y 2) al mismo tiempo frena el impacto que estos residuos generan en el ambiente al degradarse en basurales o rellenos, contaminando las napas de agua, los suelos y el aire. Sin embargo, la industria del reciclado de minerales por medio no cuenta con una legislación para su promoción, como al contrario sí goza la minería, una industria

intrínsecamente destructiva y contaminante que se orienta a extraer hasta agotar recursos finitos.

Desde el año 2008 se encuentra en el Congreso de la Nación un proyecto de ley para la gestión de la “Basura Electrónica” que propone la recuperación, reciclado y reutilización de los residuos electrónicos que hoy se descartan en nuestro país sin ningún tratamiento. El proyecto establece la creación de una infraestructura de gestión bajo el concepto de Responsabilidad Extendida del Productor, bajo el cual las empresas que ponen en el mercado los productos eléctricos y electrónicos deberán ser responsables financiera y legalmente por la gestión y tratamiento de sus propios residuos.

En mayo de 2011 el proyecto fue aprobado por la Cámara de Senadores pero lamentablemente, por cuarto año consecutivo, el texto de ley quedó descartado de la agenda parlamentaria de la Cámara Baja.

Minería y aparatos eléctricos y electrónicos:

El debate en torno al desarrollo de la actividad minera ha puesto sobre la mesa una cuestión que hace a la base del modelo económico: la provisión de materiales para abastecer la incesante demanda de la sociedad de consumo.

Una de las líneas argumentativas más utilizada a favor de la explotación minera ha sido la necesidad de proveer materias primas para la producción de artefactos tales como teléfonos celulares, computadoras, televisores, etc.¹ Este tipo de argumentos a favor de la actividad muestran la falta de una visión global de la cuestión en debate: la lógica extractiva como base de un sistema de producción destinado a reproducirse y abastecer a la demanda creciente de la sociedad de consumo, en un ambiente que cada vez brinda más señales de sus límites reales y de la finitud de ciertos recursos. Este tipo de discursos demuestra además la defensa acrítica de una actividad que, además de producir altos impactos sociales y ambientales, abastece a una sociedad pensada para el descarte masivo y la producción para el basurero. La minería no es sustentable por definición, el consumo y descarte incesante de los materiales que produce tampoco.

En el caso específico de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE), los nuevos diseños y aplicaciones, las constantes innovaciones y las ventajas del financiamiento en cuotas, hacen que la tasa de recambio se acelere cada vez más. A ello debemos sumar un dato clave: la industria de la electrónica ha decidido "diseñar para el basurero"², lo que significa que los nuevos dispositivos electrónicos son producidos con la finalidad primera de durar menos y convertirse en residuos lo más rápidamente posible, para dar inicio nuevamente a la toda la cadena de producción y descarte. Por ejemplo, un celular tiene hoy una vida útil de 2 años mientras que en el caso de una computadora, es de 4 años.

En 2011 cada argentino generó alrededor de 3 kilogramos de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), lo que representa 120 mil toneladas de basura electrónica anuales, lo que representa una cifra conservadora. La Cámara Argentina de Máquinas y Oficinas Comerciales y Afines (CAMOCA)

¹ El gobernador de Río Negro, Alberto Weretilneck, cuestionó a los manifestantes que se movilizan contra las empresas mineras y advirtió que existe una contradicción porque "todos usan relojes y celulares y gas en sus casas" "Todos usan relojes, celulares y gas".

<http://www.lapoliticaonline.com/noticias/val/80162/todos-usan-relojes-celulares-y-gas.html>

Iguals cuestionamientos a las críticas anti mineras fueron esgrimidos por el filósofo Ricardo Forster, de Carta Abierta, en programa de televisión "6,7,8" de Canal 7 (Televisión Pública)

<http://www.youtube.com/watch?v=fM0WGw60pXc&feature=relmfu>

² Obsolescencia Programada: Es el diseño y producción de productos con el objetivo de ser utilizados por un período de tiempo específico. Los productos pueden ser diseñados por obsolescencia ya sea a través de la función, como un filtro de café de papel o una máquina con piezas frágiles, o a través de la "conveniencia", como una prenda de ropa hecha para lucir de moda este año y luego reemplazarla por algo totalmente diferente el próximo año. La obsolescencia planificada es también conocida como "diseño para el basurero."

http://www.storyofstuff.com/pdfs/annie_leonard_glossary.pdf

estimaba un descarte de 7 kg de RAEE por habitante/año sólo en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires³ en 2011.

En materia de telecomunicaciones e informática –la fracción de RAEE que más rápido está creciendo- se descartaron a fines del 2011, por ejemplo, más de 10 millones de aparatos celulares, cifra más o menos constante desde 2008 y cuya proyección señala que se repetirá en 2012⁴. Por otra parte, datos elaborados por la consultora Carrier y Asociados para Greenpeace Argentina, revelan que desde 2006 hasta fines de 2010 en Argentina se han desechado 3.600.000 computadoras. Entre los años 2009 y 2010 aproximadamente, el 10% del parque de PC fue descartado, lo que representa 1.120.000 equipos. A ello debemos sumarle las proyecciones que calculan un mayor nivel de descarte para los próximos 2 años, con cifras que llegarán a los 2.850.000 equipos aproximadamente⁵.

Gran parte de los aparatos eléctricos y electrónicos descartados en nuestro país terminan en rellenos sanitarios o basurales a cielo abierto, con un agravante: tienen un grado mayor de toxicidad que los residuos domiciliarios comunes. Los materiales demandados a la minería para la fabricación de los AEE, son tirados literalmente a la basura o arrumbados en depósitos, ocasionando un despilfarro innecesario e irracional de materiales y contribuyendo a alimentar incesantemente la lógica extractivista.

Desde el año 2008 se encuentra en el Congreso de la Nación un proyecto de ley para la gestión de la “Basura Electrónica” que propone la recuperación, reciclado y reutilización de los residuos electrónicos que hoy se descartan en nuestro país sin ningún tratamiento. El proyecto establece la creación de una infraestructura de gestión bajo el concepto de Responsabilidad Extendida del Productor, bajo el cual las empresas que ponen en el mercado los productos eléctricos y electrónicos deberán ser responsables financiera y legalmente por la gestión y tratamiento de sus propios residuos.

En mayo de 2011 el proyecto fue aprobado por la Cámara de Senadores pero lamentablemente, por cuarto año consecutivo, el texto de ley quedó descartado de la agenda parlamentaria de la Cámara Baja⁶.

Greenpeace considera que la Cámara de Diputados debe aprobar de manera urgente el proyecto de “Ley de Basura Electrónica”, ya que representa una alternativa para reintroducir miles de materiales al circuito productivo, al crear una infraestructura especial de

³ Cámara Argentina de Máquinas y Oficinas Comerciales y Afines www.camoca.com.ar

⁴ Greenpeace: “Basura Electrónica: El lado tóxico de la Telefonía Móvil”
<http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2010/3/basura-electronica-el-lado-toxico-de-la-telefonía-movil.pdf>

⁵ Greenpeace: “Basura informática: la otra cara de la tecnología”, abril 2011.
http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2011/contaminacion/basura_electronica_otra_cara_tecnología.pdf

⁶ Pese al consenso, fracasó el debate sobre ley de basura electrónica”
<http://www.parlamentario.com/noticia-41138.html>

reciclaje y recuperación y al prohibir el uso de sustancias tóxicas en la fabricación de los AEE. Si bien el reciclado de los materiales utilizados en la industria de los productos eléctricos y electrónicos no es suficiente, ya que el nivel y el ritmo de consumo no encuentran límites, es una medida necesaria para dar comienzo al manejo racional los recursos que hemos extraído del planeta. Asimismo es urgente y necesario rever las pautas de consumo y la irracional celebración de la industria para el basurero.

“Oro en polvo”

¿Qué hay dentro de los equipos eléctricos y electrónicos?

Los aparatos eléctricos y electrónicos son una mezcla compleja de cientos de materiales, muchos de los cuales pueden y deben recuperarse y reciclarse (materiales valorizables), además de contener sustancias tóxicas tales como plomo, mercurio, cadmio, berilio; entre otros químicos peligrosos que pueden y deben reemplazarse.

Estudios realizados en la Unión Europea afirman que, en promedio, los aparatos eléctricos y electrónicos están compuestos por un 25% de componentes reutilizables, un 72% de materiales reciclables (plásticos, metales ferrosos, aluminio, cobre, oro, níquel, estaño de las placas, etc.) y un 3% de elementos potencialmente tóxicos: plomo, mercurio, berilio, selenio, cadmio, cromo, sustancias halogenadas, clorofluocarbonos, bifenilos policlorados, policloruro de vinilo, ignífugos como el arsénico y el amianto, entre otros.⁷

Entre los AEE que más se utilizan a diario, los teléfonos celulares y las computadoras son los que poseen la tasa más alta de reciclado. Más del 90% de sus partes pueden ser recicladas ya que son fáciles de desensamblar, reutilizar y reciclar.

Gráfico 1. Materiales reciclables y reutilizables de un teléfono celular



⁷ Trufó, Verónica: “Destino final de los equipos electrónicos obsoletos de usuarios corporativos de TIC en Argentina” para Plataforma Relac e Instituto Canadiense IDRC, enero 2010.
<http://www.escrap.com.ar/descargas/informe-raee-arg.pdf>

Tabla 1. Eficiencia de reciclado de materiales presentes en una PC y un monitor de 14 pulgadas

Elemento	Contenido (%del peso total)	Peso en Kg	Eficiencia Anual de Reciclado
Plásticos	22,90	6,26	20%
Aluminio	14,17	3,86	80%
Acero	20,47	5,58	80%
Estaño	1,01	0,27	70%
Cobre	6,93	1,91	90%
Níquel	0,85	0,51	80%
Zinc	2,20	1,32	60%
Indio	0,00	<0,1	60%
Oro	0,00	<0,1	99%
Rutenio	0,00	<0,1	80%

Fuente: Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC). 1998. Electronics Industry Environmental Roadmap. Austin, TX: (MCC).

Como podemos ver en la Tabla 1, el porcentaje más alto de eficiencia anual de reciclado en una computadora lo tienen los metales; siendo el oro el que encabeza la lista. A pesar de estar presente en muy bajas cantidades en celulares y computadoras, el oro es considerado un “metal noble” lo que significa que puede ser reciclado una infinita cantidad de veces si se lo lleva a su estado más puro.

Por su parte, el cobre es extremadamente duradero. Algunas cubiertas de cobre siguen utilizándose después de 700 años. Además el cobre tiene una alta eficiencia en reciclado sin ningún efecto negativo sobre sus propiedades⁸. Asimismo, cabe señalar la alta eficiencia en el reciclado del aluminio, del acero (aleación de hierro y carbón que contiene muy bajos porcentajes de manganeso, sílice, fósforo, azufre y oxígeno) y del níquel (utilizado, por ejemplo en baterías recargables de níquel-cadmio de celulares, computadoras, cámaras de video, etc.)⁹

Teniendo en cuenta el dinámico crecimiento de la mayor parte de los dispositivos electrónicos, queda claro que estos artefactos representan un factor importante para la evolución de la demanda y los precios de varios materiales. Este no es, sin embargo, el caso del oro, cuyos principales destinos son la joyería y las inversiones.¹⁰ (Ver Título “La quimera del oro”)

⁸ Centro Español de Información del Cobre (CEDIC): “El cobre y el medio ambiente”, abril 2009. http://www.infocobre.org.es/files/presskit/dossier_medioambiente.pdf

⁹ Greenpeace: “Gestión de residuos de pilas y baterías”, Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos”, Campaña contra la contaminación, Junio 2010. <http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2010/7/informe-gestion-pilas-baterias.pdf>

¹⁰ World Gold Council. Gold Demands Trends. Full year 2011. http://www.gold.org/investment/research/regular_reports/gold_demand_trends/

Pero además de estos metales con una alta eficiencia actual de reciclado como los analizados en la Tabla 1, en una PC y su monitor están presentes otros elementos tales como galio, indio y germanio (tierras raras¹¹), que años atrás tenían una tasa de eficiencia en reciclado muy baja y hoy poseen una alta demanda. También se puede encontrar bario, vanadio, berilio, europio y titanio.

En la actualidad, y como consecuencia de los crecientes costos para la extracción y producción de las tierras raras, las políticas de mercado establecidas por China (principal productor de tierras raras¹²) y las más estrictas regulaciones ambientales de la Unión Europea¹³ para la recolección y el reciclado de los RAEE, la industria del reciclado se ha visto obligada a virar hacia tecnologías más eficientes que permitan recuperar cada vez más cantidad de materiales presentes en los aparatos electrónicos, incluyendo las tierras raras. Por ejemplo, según el Instituto Nacional de Ciencia de los Materiales, un grupo de investigación perteneciente al gobierno de Japón, los aparatos eléctricos y electrónicos usados en Japón contienen un estimado de 300.000 toneladas de tierras raras¹⁴ a ser recuperadas (2010). Japón es el principal comprador de tierras raras a China y, debido a las cuotas de exportación establecidas por el gigante asiático, ha tenido que desarrollar su tecnología para suplir las importaciones. Uno de los primeros pasos ha sido el desarrollo de las tecnologías de reciclado de los RAEE, incluso importando esta clase de residuos para la recuperación de materiales.¹⁵

En particular, la creciente demanda de tierras raras está vinculada al aumento de funcionalidad de los productos y las propiedades que son necesarios para fabricarlos. Por ejemplo, la electrónica constituye casi el 80% de la demanda mundial de indio –ver Tabla 1- (capas transparentes conductoras en el vidrio del LCD), más del 80% de rutenio –ver Tabla 1- (propiedades magnéticas de discos duros (HD) y el 50% de antimonio (retardantes de fuego).

El reciclado eficiente de este tipo de materiales es crucial para que éstos se conviertan en elementos disponibles para volver a ser utilizados en un nuevo producto, ya sea electrónico, para aplicaciones en la industria de la energía renovable o para aplicaciones que aún no hayan sido creadas. De esta forma, los metales primarios y los recursos energéticos pueden ser conservados para las

¹¹ Según la definición de la IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry, **las tierras raras o los metales de tierras raras** son un conjunto de diecisiete elementos químicos presentes en la tabla periódica; en concreto quince lantánidos más el escandio y el itrio.

¹² China controla alrededor del 93% de la producción global de tierras raras.

¹³ The New York Times: "Europe Moves to Recycle Rare" 27 de Enero de 2011.
www.nytimes.com/2011/01/28/business/global/28rare.html?_r=1

¹⁴ The New York Times: "Japan Recycles Minerals From Used Electronics" 4 de Octubre de 2010.
<http://www.nytimes.com/2010/10/05/business/global/05recycle.html?pagewanted=all>

¹⁵ The New York Times: "Japan Recycles Minerals From Used Electronics" 4 de Octubre de 2010.
<http://www.nytimes.com/2010/10/05/business/global/05recycle.html?pagewanted=all>

futuras generaciones y nuevamente utilizados en un nuevo producto.

“Un mundo de minerales sin minería”

Reciclado vs extracción minera

La producción primaria (minería) juega hoy el papel más importante en el suministro de metales para aplicaciones de equipos electrónicos ya que, hasta la fecha, los metales disponibles a través del proceso secundario (reciclaje) sólo están presentes en cantidades limitadas y sólo en aquellos países que han comenzado a desarrollar políticas de gestión de los RAEE. Igualmente, son pocos los países que cuentan con una legislación que establezca sistemas y metas de reciclado eficientes para recuperar estos recursos y volver a utilizarlos. En aquellos países en los que la legislación está vigente (desde hace algunos pocos años), la discusión y el debate actual se centra en las metas de recuperación de aparatos y en el empleo de tecnologías que permitan una mayor eficiencia en el reciclado y la recuperación de materiales.

En la actualidad, la Unión Europea propicia una política de minimización de desperdicios, que incluye una obligatoria y drástica reducción de los desechos industriales y domiciliarios e incentivos para los productores que producen menos residuos. De este modo, la demanda por materias primas y la aplicación de la Directiva Europea en el reprocesamiento de desechos eléctricos y electrónicos¹⁶ (WEEE) está convirtiendo al reciclaje en un tema de alta prioridad. De hecho, el 43% de las necesidades de cobre en Europa, por ejemplo, son cubiertas por el reciclaje.

En peor situación se encuentran países en desarrollo como Argentina donde, si bien el consumo y descarte de RAEE no alcanzan las cifras de los países centrales (entre 15 y 20 kg. por persona/año), los AEE son arrojados literalmente a la basura una vez finalizada su vida útil, ya que no existe ningún sistema de gestión para recolectar y reciclar los materiales valorizables presentes en los equipos electrónicos en desuso.

La recuperación de materiales y el reciclado de metales tienen beneficios significativos en comparación con la minería en términos de uso de la tierra, de consumo de energía, emisión de sustancias peligrosas, generación de residuos y emisiones de dióxido de carbono (CO₂), principal gas de efecto invernadero.

Por ejemplo, la producción de 1 kg de aluminio mediante el reciclado utiliza sólo 1/10 o menos de la energía requerida para la producción primaria, y evita la generación de 1,3 kg de residuos de bauxita¹⁷, 2 kg de emisiones de CO₂ y 0,011 kg de emisiones de dióxido de azufre (SO₂), así como los impactos y las

¹⁶ http://ec.europa.eu/environment/waste/wEEE/index_en.htm

¹⁷ Bauxita es el nombre del mineral que se explota para obtener alúmina.

emisiones asociadas con la producción de los elementos de aleación utilizados en aluminio, sin pérdida de valor de la materia¹⁸.

En otro caso, el reciclado de acero (aleación de hierro y carbón que contiene muy bajos porcentajes de manganeso, sílice, fósforo, azufre y oxígeno.) se logran los siguientes beneficios: un 74% menos uso de energía; 40% menos uso del agua; 76% menos contaminación de agua por efluentes líquidos; 97% de reducción en la generación de residuos¹⁹.

El caso del cobre también es significativo: la industria de reciclaje de cobre es capaz de recuperar virtualmente el 100% del cobre utilizado, creando muy poco o ningún desecho. Este proceso incluye un ahorro de un 85% en relación a la producción primaria, que es la extracción y conversión del cobre. Tácitamente no hay límites para la cantidad de veces que el cobre puede ser reciclado en nuevos productos. No importa cuán a menudo se recicle el cobre, al refinarse, siempre mantendrá sus propiedades benéficas sin pérdida de calidad. De hecho, no existe diferencia alguna entre el cobre reciclado y el metal primario.²⁰

El reciclado de los RAEE o “Minería Urbana” tiene un doble impacto positivo: 1) Permite recuperar metales o materiales que son cada vez más escasos y cuya obtención, a través de la minería, genera un alto impacto ambiental y social. 2) Al mismo tiempo frena el impacto que estos residuos generan en el ambiente al degradarse en basurales o rellenos, contaminando las napas de agua, los suelos y el aire.

Como ya se ha mencionado, en Argentina las actividades relacionadas con este tipo de reciclaje son prácticamente nulas salvo casos excepcionales. No existe prácticamente ninguna infraestructura formal para hacer frente a la basura electrónica y reciclar este tipo de residuos, ni políticas tendientes al desarrollo de esta rama de la industria.

Cada argentino genera más de 3 kg. de RAEE por año, lo que lleva a una generación anual total de más de 120 mil toneladas. Las cifras de reciclado y recuperación de materiales presentes en los RAEE son mínimas. De las 120.000 toneladas anuales de basura electrónica, Dalafer y Silkers (operadores habilitados que tratan scrap) sólo procesan entre 3.000 a 4.000 toneladas aproximadamente cada uno, mientras que otras 2.000 toneladas son tratadas por el resto de los operadores habilitados por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Nación

¹⁸ United Nations Environment Programme & United Nations University: “Recycling from E-waste to resources. Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies”, Julio 2009. Pág. 10.

¹⁹ Warmer Bulletin – January 2003

²⁰ Procobre. International Cooper Asociation Latin America. “Medio Ambiente”, Pág. 2

<http://www.procobre.org/es/>

más una pequeña fracción que ingresa al circuito informal. En Argentina se recicla cerca del 10% del total de RAEE generado y corresponde en su mayoría a residuos provenientes de las TIC.²¹

“La quimera del oro”

Cerca del 90% del oro extraído anualmente se destina a joyería y al sector financiero

A partir de la minería de oro se continúa extrayendo del planeta un metal del que existen grandes reservas en los bancos de los países industrializados y cuyo principal uso es para joyería. Es importante tener en cuenta que existe suficiente oro disponible sobre la superficie terrestre que ya ha sido extraído de los yacimientos como para abastecer las necesidades de este mineral. De hecho, las reservas de los bancos y las instituciones financieras internacionales mantienen promedio 30.000 toneladas de oro²² (cantidad equivalente a un cuarto del oro extraído en la historia), por lo que seguir destruyendo el planeta y el modo de vida de comunidades enteras en función del beneficio económico de unas pocas empresas transnacionales, resulta por lo menos altamente cuestionable y debe ser evitado.²³

Contrario a las especulaciones que se tienen respecto a la presencia del oro en la composición de productos eléctricos y electrónicos como celulares o computadoras, este material sólo puede encontrarse en cantidades mínimas. Por ejemplo en un celular sólo hay 0,025% de oro en promedio en su interior. En la industria electrónica el oro es utilizado principalmente en dos aplicaciones: 1) contactos enchapados en oro y 2) alambres conductores.

El oro extraído anualmente a nivel mundial se destina en su mayor parte a bienes suntuarios –joyería- en un 48,26%, a inversiones financieras en un 40,35% y en su menor porción a usos tecnológicos 11,39% (electrónicos 8,11%, otros usos industriales 2,19% y usos odontológicos 1,07%).²⁴

²¹ Uca Silva, Günther Cyrane “Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe”. Plataforma RELAC. UNESCO.

²² http://www.gold.org/government_affairs/gold_reserves/

²³ Greenpeace: “No todo lo que es oro brilla”, enero 2003.
<http://www.greenpeace.org/argentina/es/informes/no-todo-lo-que-es-oro-brilla/>

²⁴ World Gold Council. Gold Demands Trends. Full year 2011.
http://www.gold.org/investment/research/regular_reports/gold_demand_trends/

Gráfico 3. Usos del oro extraído



Fuente: World Gold Council. Gold Demands Trends. Full year 2011

El cambio en la legislación argentina facilitando las inversiones en explotaciones mineras, que se inició en los años 90, sumado a la suba del precio internacional del oro, ha generado un ámbito muy favorable para los emprendimientos mineros en nuestro país.

La minería de oro con lixiviación de cianuro tiene importantes impactos ambientales y sociales como lo demuestra la información disponible de fuentes independientes en los sitios donde operan o han operado minas en el pasado. Entre todos los metales, el oro puede distinguirse por dos cosas, su producción en cantidades muy pequeñas y la enorme alteración ambiental que genera su extracción. El oro es el metal que más emisiones de CO₂ genera al ambiente en su etapa de extracción primaria; además de otro tipo de impactos como generación de aguas residuales, dióxido de azufre y el consumo de energía²⁵.

Reproduciendo una proyección conservadora, sabemos que para producir 1 gramo de oro se necesitaran: 380 litros de agua, 2 litros de gasoil, 43,6 kwh electricidad, 1,1 kilogramos de explosivos y 850 gramos cianuro de sodio.²⁶

²⁵ “La producción de algunos artículos que en sí mismos parecen inocuos puede ser muy destructiva. Por ejemplo, las alianzas de oro empleadas por las parejas para sellar su compromiso requieren el procesamiento de toneladas de mineral, seguramente por el método de lixiviación con cianuro. Según el Worldwatch Institute, para crear un par de alianzas de oro, el mineral procesado equivaldría a una cava en el suelo de 3,05 m de largo, 1,80 m de ancho y 1,80 m de profundidad”. Greenpeace 2003, Op. Cit., pág.: 5

²⁶ Greenpeace: “Barrick: minería responsable de destruir los glaciares”, julio de 2011, pág.:5. http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2011/cambio_climatico/barrick_mineria_responsable.pdf . El cálculo es conservador debido a que se tomaron las cifras oficiales del Informe de Impacto Ambiental de la empresa Barrick Gold para su emprendimiento Pascua Lama.

Se estima que existen en nuestro país más de 140 empresas relacionadas a proyectos en etapa de exploración y/o explotación minera. La gran mayoría son empresas dedicadas a la minería metalífera.²⁷

Según datos de la Secretaría de Minería de la Nación el fuerte aumento de la actividad exploratoria generó la aparición de nuevos emprendimientos, en la actualidad, el país ya cuenta con más de 600. Desde 2003 a la fecha se puede calcular más de un 3.000 por ciento de crecimiento acumulado.²⁸

En los emprendimientos mineros de oro en nuestro país se extraen además otros minerales, algunos de los cuales son declarados por las empresas (plata y cobre), y otros muchos que no lo son. Debido a la metodología de explotación actual es imposible extraer solo oro de los emprendimientos mineros. Si bien la mayoría de concesiones otorgadas a las grandes multinacionales son de oro y plata o cobre, en las tierras donde se realizan estas actividades se pueden encontrar hasta 60 tipos distintos de minerales los cuales pueden ser sacados del país sin siquiera pagar el 3% del valor bocamina que establece el Código Minero.

Tabla 3. Emprendimientos mineros de oro en Argentina²⁹

Referencias: ** En fase de exploración

Catamarca	Chubut	La Rioja	Neuquén	San Juan	Salta	Santa Cruz
Alto de la Blenda	Esquel/El Desquite**	Famatina**	Andacollo	Casposo	Arizaro/Linero	Cerro Vanguardia
Agua Rica**	Galadriel/La joya del sol**	Salamanca**		Gualcamayo	Diablillos	Huevos verdes/San José
Cerro Aguas Calientes		Vallecito**		La ortiga	Río Grande	Manantial Espejo
Cerro Atajo**				Mogote	Taca Taca bajo	Martinetas
Cerro Blanco				Pachón**		La Josefina
Cerro Cumichango				Pascua Lama**		La Marcelina
Cerro Galá				Vicuña		La Manchurita
Condoryacu				Veladero		Sierra Blanca
Farllaón Negro						
Fito Colorado						
La Alumbra						
La hoyada**						
Las terminas						
Valle de Ancho						
Sierra de Calalaste						

De acuerdo a informes de 2009, los bancos y organismos internacionales cuentan con aproximadamente 30.000 toneladas de oro en sus reservas; por otro lado, el promedio anual de consumo de oro de la industria de la tecnología es de 300 toneladas. **Teniendo en cuenta estos dos datos, las reservas bancarias podrían abastecer a la industria tecnológica durante los próximos 100 años. Esto sin considerar la posibilidad del reciclado. Recordemos además que el oro tiene una eficiencia de reciclado del 99%.**

²⁷ <http://www.argentinamining.com>

²⁸ Secretaría de Minería de la Nación: "Minería Argentina. Oportunidades de inversión", pág.9.

²⁹ Secretaría Minería de La Nación: <http://www.mineria.gov.ar/>

No existe ninguna razón para seguir desarrollando la minería de oro.

“El oro y el barro”

Los minerales que componen los aparatos eléctricos y electrónicos siguen siendo descartados con la basura domiciliaria

Si tenemos en cuenta la industria del reciclado electrónico –también llamada minería urbana- y por caso los más de 10 millones de celulares que se desecharon en Argentina en el año 2011³⁰, con un peso promedio de 100 gramos por teléfono, reciclar estos artefactos retiraría 1.000 toneladas de residuos potencialmente peligrosos de los vertederos, ya que además de oro, plata y cobre, los AEE contienen sustancias peligrosas tales como cadmio, plomo, selenio o mercurio.

Como se mencionó con anterioridad, sólo en 2011 se descartaron 10 millones de teléfonos celulares³¹. Tomando el descarte sólo de este tipo de aparato electrónico durante un año (2011), podremos graficar el derroche irracional de recursos que se produce en Argentina debido a la falta de una infraestructura del reciclado. Sólo se tendrán en cuenta tres materiales contenidos en el aparato: oro (contenido en un pequeñísimo porcentaje), plata y cobre.

1) ORO: 10 millones de teléfonos celulares descartados = 228kg de oro

= USD 12.462.480¹

2) PLATA: 10 millones de teléfonos celulares descartados =1.750kg de plata

=USD 1.855.000

3) COBRE: 10 millones de teléfonos celulares descartados= 81.000 kg de cobre

=USD 664.200¹

Total= USD 14.981.680 en oro, plata y cobre sólo en los teléfonos celulares descartados en un año (2011).

³⁰ Ver documento Greenpeace “El lado tóxico de la telefonía móvil”

³¹ Greenpeace “El lado toxico de la telefonía móvil”, noviembre de 2011

<http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2010/3/basura-electronica-el-lado-toxico-de-la-telefonía-movil.pdf>

Se calcula que alrededor del 50% de estos residuos están arrumbados en oficinas, hogares, entes públicos o depósitos, más del 40% se entierra o se descarta en basurales y rellenos y cerca del 10% ingresa en esquemas informales o formales de gestión de residuos.

Desde 2008 (año en que se presentó por primera vez el proyecto de Ley de Basura Electrónica en el Congreso Nacional que aún sigue esperando su aprobación) a la fecha se descartaron 38.700.000 teléfonos celulares, lo que equivale a 882 kg de oro sólo en estos artefactos, lo que representa 48.229.797 millones de dólares.

“El oro y el moro”

Inexplicables beneficios para la minería

La industria minera se ve beneficiada por un paquete de leyes tanto nacionales como provinciales que permiten que las empresas obtengan beneficios extraordinarios en sí mismos y en comparación con otras actividades, incluso con el reciclado. Estos beneficios impositivos otorgados a una actividad extractiva altamente destructiva del ambiente resultan inexplicables e inentendibles.

Por disposición de la Constitución Nacional (Artículo 75, inciso 12) existe un sólo Código Minero para todo el país, correspondiendo su aplicación a las autoridades nacionales o provinciales según donde estuviesen situados los recursos mineros. Dicho código fue sancionado el 25 de noviembre del año 1886 pero ha sido modificado a lo largo de los años siempre en beneficio de las empresas.

Una de las reformas más importantes del Código Minero fue realizada en el año 1993, cuando se promulgó la Ley 24.196, que preparó el terreno para una serie de leyes y decretos que transformarían la explotación minera en uno de los negocios más rentables y más beneficiados por el Estado.

Dentro de los principales beneficios que se le otorgaron a las empresas mineras se destaca:

- Tope de regalías del 3% (Art. 22, Ley 24.196)
- Congelamiento de impuestos nacionales, provinciales y municipales por 30 años y 5 años de gracia sin pagar. (Art. 8, Ley 24.196)
- Descuento del impuesto a las ganancias en tareas de explotación, compra de equipos, maquinarias y vehículos (Art.12 Ley 24.196)
- Descuento del 100% del impuesto a los combustibles líquidos (Ley 23.966)
- Devolución anticipada y financiamiento del IVA (Ley 24.402)

- Reembolsos por las exportaciones embarcadas en puertos patagónicos (Ley 23.018)
- Extensión del impuesto al cheque (Decreto 613/2001)
- Devolución de los créditos fiscales de IVA (Ley 25.429)
- Eliminación de gravámenes y tasas municipales que afecten directamente a la actividad e impuestos a los sellos (Ley 24.228).
- Reembolsos por Puerto Patagónico: Se establece un reembolso a las exportaciones realizadas por Comodoro Rivadavia del 5% (aumenta cuanto más austral es la ubicación geográfica del puerto). (Ley 23.018 y su modificatoria, Ley 24.490)
- Se establece el pago de las regalías por el "mineral boca de mina"³²: el mineral extraído, transportado y/o acumulado previo a cualquier proceso de transformación con costos a deducir como: 1. Costos de transporte, flete y seguros hasta la entrega del producto logrado, menos los correspondientes al proceso de extracción del mineral hasta la boca mina. 2. Costos de trituración, molienda, beneficio y todo proceso de tratamiento que posibilite la venta del producto final a que arribe la operación minera. 3. Costos de comercialización hasta la venta del producto logrado. 4. Costos de administración hasta la entrega del producto logrado, menos los correspondientes a la extracción. 5. Costos de fundición y refinación. (Ley 25.196)

Mientras tanto, una empresa dedicada al reciclado tiene controles cruzados de al menos cinco organismos (Aduana, Secretaría de Ambiente, Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible y los municipios correspondientes, Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires y la Prefectura, entre otros) y el pago de tasas por cada una de las jurisdicciones afectadas por la actividad.

Secretaría Ambiente Nación:

- Pago de tasa Certificado Ambiental Anual. (Ley 24.051, Decreto Reglamentario 831/93).
- Pago Tasa Anual Operador/Exportador de Residuos Peligrosos. (Además de dificultar las transacciones para el reciclado ya que considera –al momento de exportación- los metales valiosos presentes en las plaquetas electrónicas como residuos peligrosos cuando debería ser considerado materia prima) Ley 24.051 Resolución N° 926/2005³³.

³² Se define el "valor boca mina" de los minerales y/o metales declarados por el productor minero, como el valor obtenido en la primera etapa de su comercialización, menos los costos directos y/u operativos necesarios para llevar el mineral de boca mina a dicha etapa, con excepción de los gastos y/o costos directos o indirectos inherentes al proceso de extracción."

³³ Secretaría Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación

<http://www.ambiente.gov.ar/?aplicacion=normativa&IdNorma=706&IdSeccion=22>

La situación en relación a las retenciones que afectan a la actividad minera es muy confusa y no se cuenta con información fehaciente. En el año 2008 la Secretaría de Minería de la Nación procuró aplicar las retenciones a la totalidad del sector de la gran minería (Ley 24.196 exportaciones de cobre 10% y al oro 5%) por sus ganancias y esto generó la inmediata reacción corporativa de la actividad con presentación de reclamos judiciales por parte de las mineras alcanzadas por la medida, al entender que la misma violaba el principio de "estabilidad fiscal y tributaria" y se afectaba "la seguridad jurídica". "15 Mitos y realidades de la minería transnacional en la Argentina". Guía para desmontar el imaginario pro minero y La Nación: <http://www.lanacion.com.ar/968211-obligan-a-empresas-mineras-a-pagar-derechos-de-exportacion>

Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible

- Tasa Provincial en el caso de la Provincia de Buenos Aires como Generador y/o Operador. (Ley Nº 11.720)
- Tasa Aduanera del 5% del contenido del metal precioso, sin determinar las mermas y/o costos de tratamiento y refinado.
- Seguro Ambiental (Ley General del Ambiente 25.675)
- Seguro por Riesgo Ambiental por el Transporte de Mercadería Peligrosa. (Ley Nacional 24.051)

Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires:

- Tasa como Generador y/o Operador de la CABA (Ley 2214 CABA)

Además, los que se dedican a realizar minería urbana (recicladores) tienen prohibiciones como la exportación de chatarras ferrosas, además de estar afectado por retenciones del 40% para los desperdicios de cobre y aluminio mientras que las empresas mineras que extraen este tipo de minerales en nuestro país no estarían pagando hoy ningún tipo de retención a la exportación de estos recursos y la ley solo prevé entre el 5% y el 10%.^{34/35}

Se debe ser claro, mientras se beneficia a una mega industria intrínsecamente no sustentable (cuando el mineral se acaba, el emprendimiento termina; privando además a la oferta de ese recurso para las próximas generaciones), que consume enorme cantidad de recursos (agua y energía) y sustancias tóxicas (cianuro, mercurio, etc.) y produciendo una enorme cantidad de residuos y generando graves pasivos ambientales; no se promueve a la naciente industria del reciclado, que rescata recursos valiosísimos que van directamente a la basura.

“El tiempo es oro”

Cuatro años sin una ley de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

La “Ley de Basura Electrónica” fue presentada en la Comisión de Ambiente y Desarrollo Sustentable del Senado de la Nación en el año 2008. El proyecto de ley fue presentado por el Senador Daniel Filmus y contó con los aportes de organizaciones no gubernamentales como el Taller Ecologista de Rosario y Greenpeace, además del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI),

³⁴ En el año 2008 la Secretaría de Minería de la Nación procuró aplicar las retenciones a la totalidad del sector de la gran minería por sus ganancias y esto generó la inmediata reacción corporativa de la actividad con presentación de reclamos judiciales por parte de las mineras alcanzadas por la medida, al entender que la misma violaba el principio de “estabilidad fiscal y tributaria” y se afectaba “la seguridad jurídica”. “15 Mitos y realidades de la minería transnacional en la Argentina”. Guía para desmontar el imaginario pro minero.

La minería que extrae el patrimonio nacional sin retenciones

<http://www.malvinense.com.ar/snacional/n0108/655.html>.

³⁵ Para agregar: En Argentina, además la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE) cobra 70 pesos la tonelada de desechos industriales y casi todos los residuos terminan en un relleno sanitario. Además muchos municipios llegan a gastar hasta un 30% de su presupuesto municipal anual para la gestión de los residuos sólidos urbanos muchas veces con inconvenientes para hacer frente a una correcta gestión de esta fracción de residuos.

recicladores y tratadores y cámaras empresarias del sector. Ha contado además con el apoyo de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS).

A finales del año 2009 el proyecto perdió estado parlamentario debido a que la Comisión de Ambiente y Desarrollo Sustentable (comisión cabecera) prácticamente no se reunió. En abril de 2010 el proyecto de ley tuvo que ser presentado nuevamente.

Un año después, en mayo de 2011, el proyecto fue aprobado en la Cámara de Senadores luego de debates, jornadas técnicas y modificaciones presentadas por otros senadores nacionales. Fueron incluidos y modificados artículos en función de un segundo proyecto de ley presentado por el senador Alfredo Martínez.

El proyecto que fue girado a mediados de 2011 a la Cámara de Diputados para su aprobación quedó descartado de la agenda parlamentaria ya que no logró dictamen por la ausencia de la Comisión de Presupuesto (el proyecto había sido girado a las comisiones de Recursos Naturales, Industria y Presupuesto y Hacienda) a cargo del Diputado Gustavo Marconato luego de prácticamente un año sin actividad parlamentaria debido a las elecciones nacionales.

La “Ley de Basura Electrónica” establece un sistema de gestión de los residuos eléctricos y electrónicos a nivel nacional, separándolos del flujo de la basura domiciliar por su potencialidad de contaminación y el valor de los materiales que contienen. **Estos residuos hoy son enterrados sin ninguna instancia de reciclado y recuperación de materiales**, además la basura electrónica es la fracción que aporta más sustancias contaminantes, por lo que es necesario separarla del flujo de los residuos domésticos.

Greenpeace considera que la Cámara de Diputados **debe aprobar de manera urgente el proyecto de ley de basura electrónica**, ya que representa la primera solución para crear de manera urgente una infraestructura especial de reciclaje y recuperación de materiales clave para la industria, que establecerá la responsabilidad (legal y financiera) individual del productor como concepto político y determinará los incentivos para reducir la presencia de residuos peligrosos y complejos en los nuevos aparatos eléctricos y electrónicos.

Greenpeace es una organización ecologista internacional, económica y políticamente independiente, que no acepta donaciones ni presiones de gobiernos, partidos políticos o empresas, que se financia con la contribución de 3 millones de individuos en todo el mundo.

Fuentes de información

Documentos e Informes

- Centro Español de Información del Cobre (CEDIC): “El cobre y el medio ambiente”, abril 2009.
- Carrier y Asociados: “Residuos de PC en Argentina”, marzo 2011.
- Dra. Verónica Trufó “Destino final de los equipos electrónicos obsoletos de usuarios corporativos de TIC en Argentina” Enero 2010, para Plataforma Relac e Instituto Canadiense IDRC • Elinder and L. Jarup (1996) Cadmium exposure and Elath risks: recent findings. Ambio 25, 5:370-373.
- Gustavo Fernández Protomastro “La cadena de valor de los RAEE; Estudio sobre los circuitos formales e informales de gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Sudamérica”.
- Greenpeace: “High Toxic Tech”, Campaña contra la Contaminación, Buenos Aires, agosto 2008.
- Greenpeace: “El lado tóxico de la telefonía móvil”.
- Greenpeace: “La otra cara de la tecnología”
- Greenpeace: “No todo lo que es oro brilla”, enero 2003.
- Greenpeace: “Impactos de los RSU de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en los rellenos sanitarios del Conurbano Bonaerense”, Campaña contra la Contaminación, última revisión, Buenos Aires, septiembre 2008.
- Greenpeace: “Resumen de los impactos ambientales y sobre la salud de los rellenos sanitarios”, Campaña contra la Contaminación, Tercera Revisión, Buenos Aires, septiembre 2008.
- Lindhqvist, Thomas; Manomaivibool, Panate; Tojo Naoko: “La responsabilidad extendida del productor en el contexto latinoamericano. La gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Argentina”, Lund University, International Institute for Industrial Environmental Economics, Estocolmo, septiembre 2008.
- Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC). 1998. Electronics Industry Environmental Roadmap. Austin, TX: (MCC).
- Plataforma RELAC “Guía para la realización de eventos de recolección pública de residuos electrónicos”.Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe IDRC/SUR.
- Ravi Agarwal “Computer Myths: The Story of Scrap”. December 2005
- UNEP (2002) Global Mercury Assessment, United Nations Environment Programme (UNEP) Chemicals, Geneva, Switzerland. Available at: www.chem.unep.ch/mercury
- Procobre. International Cooper Asociation Latin America. “Medio Ambiente”, Pág. 2 <http://www.procobre.org/es/>
- UNEP. Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies. “Recycling – From E-Waste to Resources”.
- UNEP. Decoupling Natural Resource and Use Environmental Impacts From Economic Growth.
- UNEP. Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector

- Studies. Critical Metals for Sustainable Technologies and their recycling potencial.
- Uca Silva, Günther Cyrane “Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe”. Plataforma RELAC. UNESCO.
- 15 mitos y realidades de la minería transnacional en la Argentina. Guía para desmontar el imaginario prominero. Ed. El Colectivo

Legislación:

- Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 27 de Enero de 2003, sobre residuos de aparatos electrónicos o eléctricos.
- Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24.051.
- Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Comisión de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Borrador de dictamen. Expediente S-934/10 (5-11-2010).

Artículos periodísticos:

- Clarín, Suplemento IECO “Baja de precios y múltiples formatos”.
- Clarín, “Portátil, on line y multiuso, así es la fauna tecnológica de 2011”, Enero 2011.
http://www.ieco.clarin.com/tecnologia/Portatil-line-multiusofauna-tecnologica_0_204900007.html
- Clarín, “Qué conviene mas a la hora de salir a comprar una nueva computadora”, Junio 2010.
http://www.clarin.com/internet/hardware/conviene-salir-comprar-nuevacomputadora_0_272972767.html
- Infobae.com “Esperan vender el año que viene 55 millones de tablets”, Diciembre 2010.
- Pese al consenso, fracasó el debate sobre ley de basura electrónica”
- <http://www.parlamentario.com/noticia-41138.html>
- La minería que extrae el patrimonio nacional sin retenciones
- <http://www.malvinense.com.ar/snacional/n0108/655.html>
- The New York Times: “Europe Moves to Recycle Rare” 27 de Enero de 2011. www.nytimes.com/2011/01/28/business/global/28rare.html?_r=1
- The New York Times: “Japan Recycles Minerals From Used Electronics” 4 de Octubre de 2010.
<http://www.nytimes.com/2010/10/05/business/global/05recycle.html?pagewanted=all>
- The New York Times: “Japan Recycles Minerals From Used Electronics” 4 de Octubre de 2010.
<http://www.nytimes.com/2010/10/05/business/global/05recycle.html?pagewanted=all>

Sitios web:

- <http://www.argentinamining.com/>
- CICOMRA www.cicomra.com
- CAMOCA www.camoca.com
- Consultora Forrester Research:
<http://www.forrester.com/ER/Press/Release/0,1769,1151,00.html>
- <http://www.lapoliticaonline.com/noticias/val/80162/todos-usan-relojes-celulares-y-gas.html>
- <http://www.youtube.com/watch?v=fM0WGw60pXc&feature=relmfu>
- <http://www.storyofstuff.org/>
- Electronics Recycling Report Card
- http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm
- Honorable Cámara de Diputados de la Nación Argentina:
www.senado.gov.ar
- Secretaría Minería de la Nación: : <http://www.mineria.gov.ar/>
- www.parlamentario.com
- World Gold Council. Gold Demands Trends. Full year 2011.
- http://www.gold.org/investment/research/regular_reports/gold_demand_trends/

Greenpeace es una organización ecologista internacional, económica y políticamente independiente, que no acepta donaciones ni presiones de gobiernos, partidos políticos o empresas, que se financia con la contribución de 3 millones de individuos en todo el mundo.

Anexo I. Cálculo para valores por recuperación de Metales en Celulares descartados (oro, plata y cobre)

Cálculo para valores por recuperación de Metales en Celulares descartados (oro, plata y cobre)

Argentina descarta por año 10 millones de celulares por año sin tratamiento de reciclado

Cotización Commodities a la fecha 6 de Marzo 2012	Precio onza T U\$	Precio Tonelada U\$	Precio U\$ gramo
Valores Onza Troy Oro/USD	1700		54,66
Valores Onza Troy Plata/USD	32,87		1,06
Valores Cobre/Libra		8200	0,0082

Metales presentes en 1 celular

	Contendio en mg	Contenido en g	Eficiencia	Contenido recuperable	Valor x gramo	Valor en U\$
Cu	9000	9,0000	0,9000	8,1000	\$ 0,0082	\$ 0,007
Au	24	0,0240	0,9500	0,0228	\$ 54,6624	\$ 1,246
Ag	250	0,2500	0,7000	0,1750	\$ 1,0569	\$ 0,185
						\$ 1,439

Valor en contenido de cobre, oro y plata (sin gastos de gestión de recolección, tratamiento de residuos peligrosos, transporte, pre-procesamiento refinado de metales y tasas ambientales)

Eficiencia de reciclado por metal

Cu	90%
Au	95%
Ag	70%

GREENPEACE

Greenpeace es una organización ecologista internacional, económica y políticamente independiente, que no acepta donaciones ni presiones de gobiernos, partidos políticos o empresas, que se financia con la contribución de 3 millones de individuos en todo el mundo.

Greenpeace Argentina.
Zabala 3873, Ciudad Autónoma
de Buenos Aires, Argentina.