



BASURA ELECTRÓNICA:

EL LADO TÓXICO DE LA TELEFONÍA MÓVIL

**Campaña de Residuos Eléctricos y Electrónicos
Basura Cero
Marzo 2010**

RESUMEN:

En la actualidad hay en el mundo 4.600 millones de abonados al servicio de telefonía móvil y se prevé que para fines de este año llegarán a 5.000 millones. Cada año se venden más de 1.000 millones de dispositivos de telefonía móvil.

En los últimos dos años, Argentina alcanzó un alarmante nivel de descarte de celulares: se desecharon casi 10 millones de aparatos de telefonía móvil por año, es decir, casi el 30% del parque actual de 32.5 millones de líneas en servicio. A su vez, los niveles de descarte aumentaron cuatro veces en los últimos cinco años. Si se consideran además las 16 millones de líneas activas pero en desuso, se puede estimar que el descarte es mayor.

En nuestro país, se recicla menos del 2% del total de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) colocados en el mercado y entre el 4% al 6% de los RAEE proveniente del sector tecnología, según estimaciones de uno de los operadores habilitados del país. De acuerdo a esto, los niveles de reciclado y recuperación son mínimos si tenemos en cuenta las 100.000 toneladas anuales de residuos electrónicos que se generan en el país.

Los celulares contienen metales pesados y sustancias químicas tóxicas persistentes que contaminan el medio ambiente y afectan a la salud, en especial a los recuperadores informales que los manipulan sin la protección adecuada; además, muchos de sus componentes poseen materiales que son muy valiosos y podrían recuperarse en vez de disponerse en rellenos sanitarios o en basurales a cielo abierto. Uno de los elementos con mayor potencial de contaminación son las baterías recargables.

Es indispensable, por tanto, establecer un sistema de gestión de este tipo de residuos, bajo el principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), que promueva mejoras ambientales en el ciclo de vida completo de los productos, extendiendo la responsabilidad del fabricante desde la producción hasta el tratamiento una vez finalizada la vida útil del producto (recuperación, reciclaje y disposición final).

Greenpeace advierte sobre la necesidad de una Ley de Presupuestos Mínimos para la Gestión y Tratamiento de Residuos Eléctricos y Electrónicos para crear de manera urgente una infraestructura especial de reciclaje y recuperación de materiales, que establezca la Responsabilidad Individual del Productor (RIP) -legal y financiera- y prohíba la presencia de sustancias peligrosas en los nuevos aparatos eléctricos y electrónicos, además de asegurar una mayor durabilidad de los productos.

EL LADO TÓXICO DE LA TELEFONÍA MÓVIL

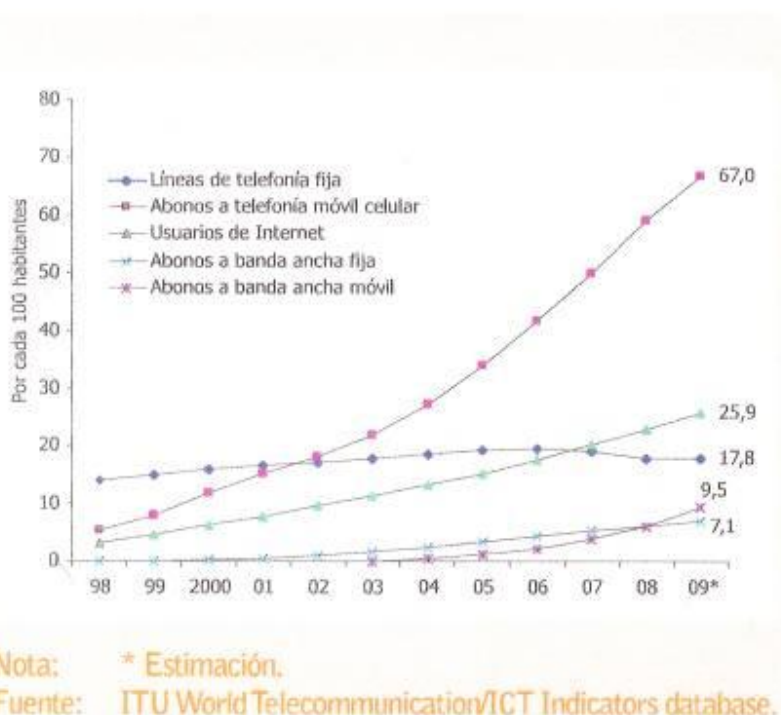
Cada año se venden a nivel mundial más de 1.000 millones de aparatos celulares y dos de cada tres personas tienen acceso a la telefonía móvil. Hoy hay 4.600 millones de abonados al servicio de la telefonía celular sobre una población de más de 6.800 millones y se prevé que para fin de año los abonados alcanzarán los 5.000 millones.

En cinco años, el celular será el principal medio de conexión a Internet y superará el acceso a la red desde computadoras ¹. Para este año se espera la incorporación masiva de la nueva tecnología 4G, que permitirá navegar más rápido por Internet y ver televisión desde el teléfono. La constante innovación tecnológica y nuevas funcionalidades en los teléfonos celulares conllevan un permanente recambio de equipos a una velocidad preocupante.

La empresa Nokia -líder mundial en fabricación de dispositivos móviles-, lanza al mercado unos 30 modelos al año, poco más que Samsung y LG. Sólo durante el año 2009, a pesar de la crisis internacional, la empresa fabricó 13 celulares por segundo.

“La evolución de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) en el último medio siglo podría sintetizarse diciendo simplemente que han pasado de ser tecnologías caras, complejas y orientadas a las grandes organizaciones, a intentar ser tecnologías baratas, sencillas y fácilmente utilizables por las personas en su vida cotidiana. Esto significa que, en términos económicos y sociales, han pasado a ser (y lo serán creciente y rápidamente) tecnologías utilizables por miles de millones de personas”. ²

Evolución - Telefonía Móvil



Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones. El Milagro Móvil.

¹ International Telecommunications Union. http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2010/06-es.aspx

² Libro Blanco de la Prospectiva TIC, Proyecto 2020. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Pg. 45.

El acceso a nuevos modelos y servicios no conoce fronteras sociales ni generacionales. En Argentina **existe una amplia disponibilidad de modelos que cuestan entre 100 y 4.000 pesos aproximadamente**. Por otro lado, la innovación, las nuevas funciones y materiales acortan cada año la vida útil de los celulares. Así, la lógica del mercado se mueve hacia el recambio cada vez más frecuente y los aparatos se tornan obsoletos rápidamente, lo que se ve favorecido por la reducción constante de los costos de acceso a la telefonía móvil, que en 2009 a nivel mundial fue de un 25%.³



Fuente: Gustavo Fernández Protomastro.⁴

El boom de los electrónicos se produjo en nuestro país luego de la crisis económica de 2001-2002: primero creció considerablemente la venta de computadoras personales y luego de 2004, los teléfonos celulares.

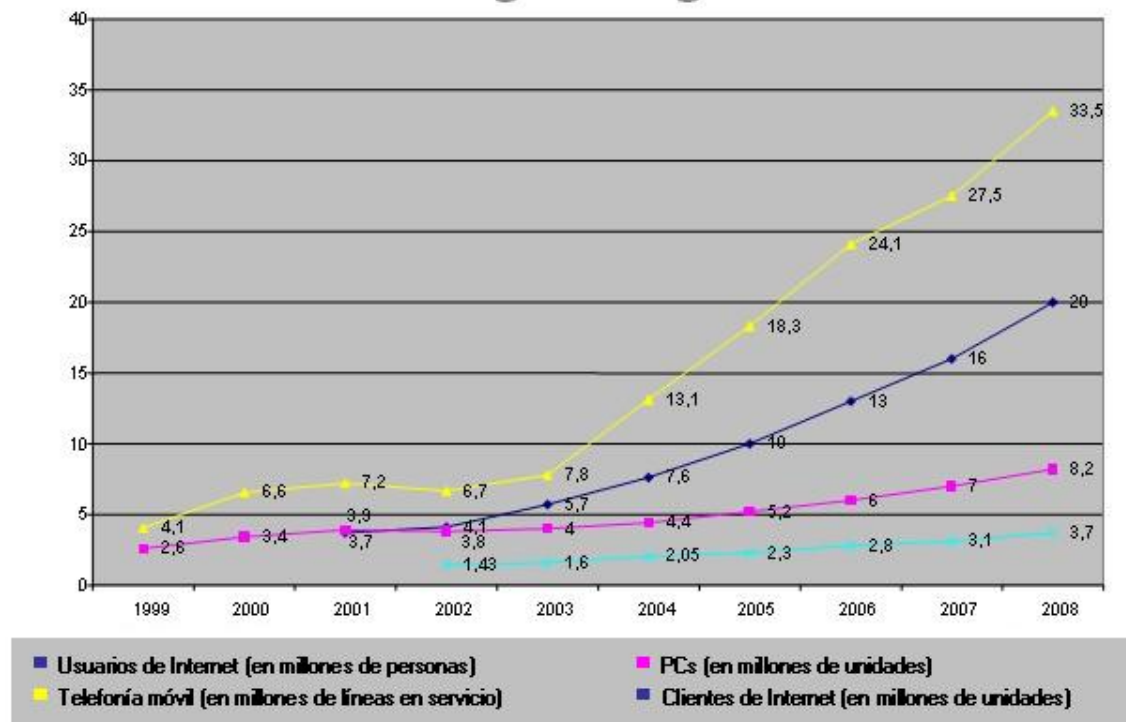
Argentina es uno de los países líderes en la región en cuanto a la evolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), según lo señalado por el **Índice de Desarrollo de Tecnologías de Información y Comunicación**,⁵ elaborado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), de Naciones Unidas. En América, nuestro país se ubica cuarto por debajo de Estados Unidos, Canadá y San Vicente y Granadinas y ocupa el puesto 49 sobre un total de 159 países analizados (seis puestos más alto del que ocupaba en 2002).

³ Informe Medición de la Sociedad de la Información 2010. Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT- Febrero de 2010.

⁴ La cadena de valor de los RAEE: Estudio sobre los circuitos formales e informales de gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Argentina. Perspectivas del Mercado Latinoamericano de e-Scrap. Gustavo Fernández Protomastro, Marzo de 2007.

⁵ El Índice mide la evolución de la importancia de las TIC en 159 países y está formado por 11 indicadores que abarcan el acceso, la utilización y los conocimientos de TIC.

La década digital argentina



Fuente: Alejandro Prince

Total de celulares en Argentina

En Argentina, el parque total de celulares es de 32.5 millones de líneas ⁶ en uso, sobre una población total aproximada de 41 millones de habitantes y se estima que hacia 2011 esta cifra llegará a los 34.3 millones.

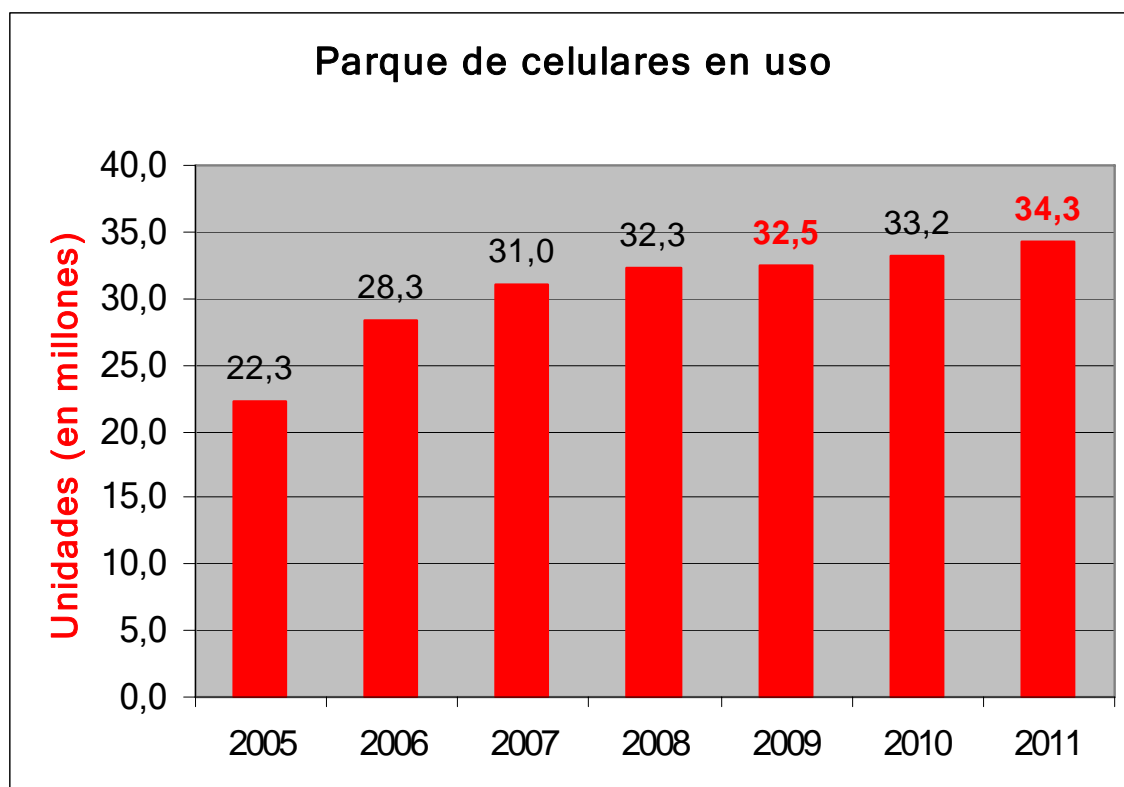
Parque de celulares en uso efectivo - 2005-2011 - en millones de unidades

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Parque	22,3	28,3	31,0	32,3	32,5	33,2 *	34,3 *

Fuente: Carrier y Asoc.

⁶ Según cálculos del sector, el parque actual de telefonía celular ronda las 33.5 millones de líneas Frente a los más de 50 millones que mide el INDEC/CNT. Es decir, 16 millones de líneas menos (33%). En los 33.5 millones de líneas en uso se incluyen líneas asociadas a módem USB (600 mil) y líneas asociadas a dispositivos M2M (400 mil), las que se usan para conectar máquinas entre sí, tales como sistemas de alarmas o de monitoreo remoto. Si consideramos exclusivamente las que están asociadas un aparato celular, el parque total en Argentina hoy es de 32.5 millones de líneas.

* Estimado



Fuente: Carrier y Asoc.

Entre 2005 y 2009 las líneas de celulares en uso aumentaron un 53% y hacia 2011 se proyecta un crecimiento del 33%.

Frente a este dato, cabe aclarar que existen en total más de **50 millones de líneas de telefonía móvil en servicio**, que supera ampliamente a la población total del país.

La **diferencia entre líneas en uso y líneas en servicio** (relevadas por el INDEC/CNC), radica en que estas últimas contemplan las líneas en desuso que no han sido dadas de baja o se mantienen como líneas de respaldo. La tendencia del mercado ha sido renovar equipos adquiriendo nuevas líneas, por lo que la línea más antigua queda activa pero no en uso. En muchos casos, se trata además de líneas prepagas, que no generan gastos extra a los clientes.⁷

Desde el año 2003, cuando había **7,8 millones de líneas en servicio**, el ritmo de aumento fue de casi **10 millones por año**, hasta alcanzar la cifra actual superior a 50 millones, es decir un **546%**.

⁷ Residuos de PC y celulares en Argentina. Carrier y Asociados. Febrero de 2010.

Fuente de los datos: los volúmenes de teléfonos celulares se calculan en base a las importaciones (datos de la Aduana), ya que no hay producción nacional (también se importan las piezas de los teléfonos ensamblados en Tierra del Fuego). La fuente de los datos del presente informe corresponde al análisis de Carrier y Asoc. en base a datos de

- registros de Aduana (importaciones de celulares y PC)
- información estadística del INDEC (PBI nominal, población)
- información estadística de la Comisión Nacional de Comunicaciones (líneas móviles)
- balances de los operadores de telecomunicaciones (líneas móviles).

Líneas de telefonía móvil en servicio - 1990/2009

Año	Líneas de telefonía móvil en servicio
1990	15.000
1991	30.000
1992	63.000
1993	141.000
1994	241.000
1995	405.000
1996	667.000
1997	2.010.000
1998	2.984.000
1999	4.050.000
2000	6.500.000
2001	6.700.000
2002	6.600.000
2003	7.800.000
2004	13.450.000
2005	22.000.000
2006	31.950.000
2007	40.402.000
2008	46.508.000
2009	50.410.000

Fuente: INDEC, Comisión Nacional de Comunicaciones, balances de operadores, Carrier y Asociados

La Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina, destaca que el porcentaje de penetración de la telefonía celular en el país subió 10 puntos a lo largo de 2009.

Penetración de la telefonía celular - Argentina - últimos 12 meses

Período	Aparatos en Servicio ⁸	Penetración (%)
Ene- 09	46.504.800	118,1
Feb- 09	47.380.700	120,3
Mar- 09	47.786.500	121,4
Abr- 09	48.297.600	122,7
May- 09	48.768.300	123,9
Jun-09	49.218.100	125
Jul-09	49.799.700	126,5
Agos-09	49.988.400	127
Sept-09	50.409.600	128
Oct-09	50.409.800	128
Nov-09	50.409.800	128
Dic-09	50.409.900	128

Fuente: CICOMRA

⁸ El dato del INDEC incluye líneas en servicio en uso y fuera de uso, de acuerdo categorías diferenciadas en este Informe.

Importaciones

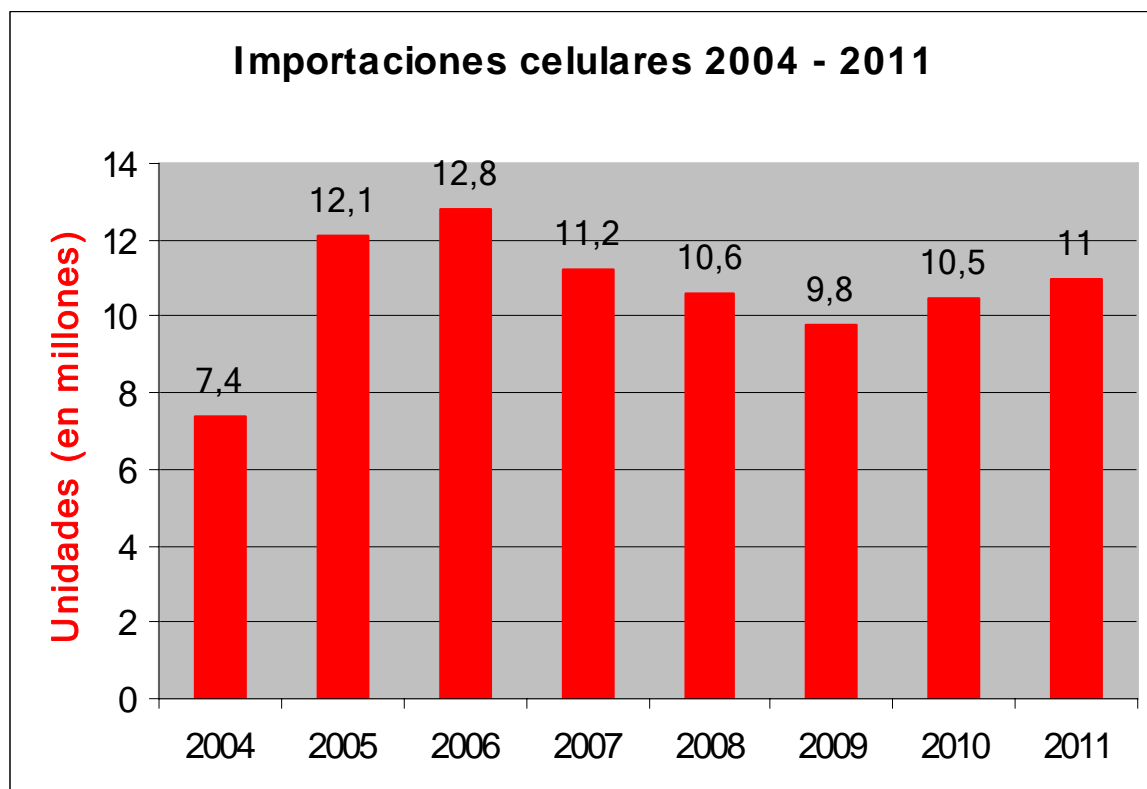
El parque de teléfonos móviles en el país es importado, dado que hasta la fecha no hay producción nacional, salvo ensamblado en la provincia de Tierra del Fuego.⁹ Entre 2004 y 2009 las importaciones aumentaron un 32%, con una proyección de aumento para 2011 del 12%.¹⁰

Si bien hubo una disminución en los años 2008 y 2009, por el impacto de la crisis internacional, una retracción del consumo y un mercado que está alcanzado su madurez, se importaron casi 10 millones de celulares. La caída en relación a 2008 fue del 7%, pero se esperaba una caída del 24%, según los pronósticos de la industria a principios de 2009.

Importaciones de Celulares - 2004-2011 - en millones de unidades

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Celulares	7,4	12,1	12,8	11,2	10,6	9,8	10,5 *	11,0 *

Fuente: Carrier y Asoc.



Fuente: Carrier y Asoc.

⁹ En noviembre de 2009 se sancionó la ley que establece una reducción impositiva a los fabricantes de productos electrónicos en Tierra del Fuego y eleva estos gravámenes a aquellos importados y fabricados en el resto del país.

¹⁰ Residuos de PC y celulares en Argentina. Carrier y Asociados. Febrero de 2010.

* Estimado

Celulares descartados

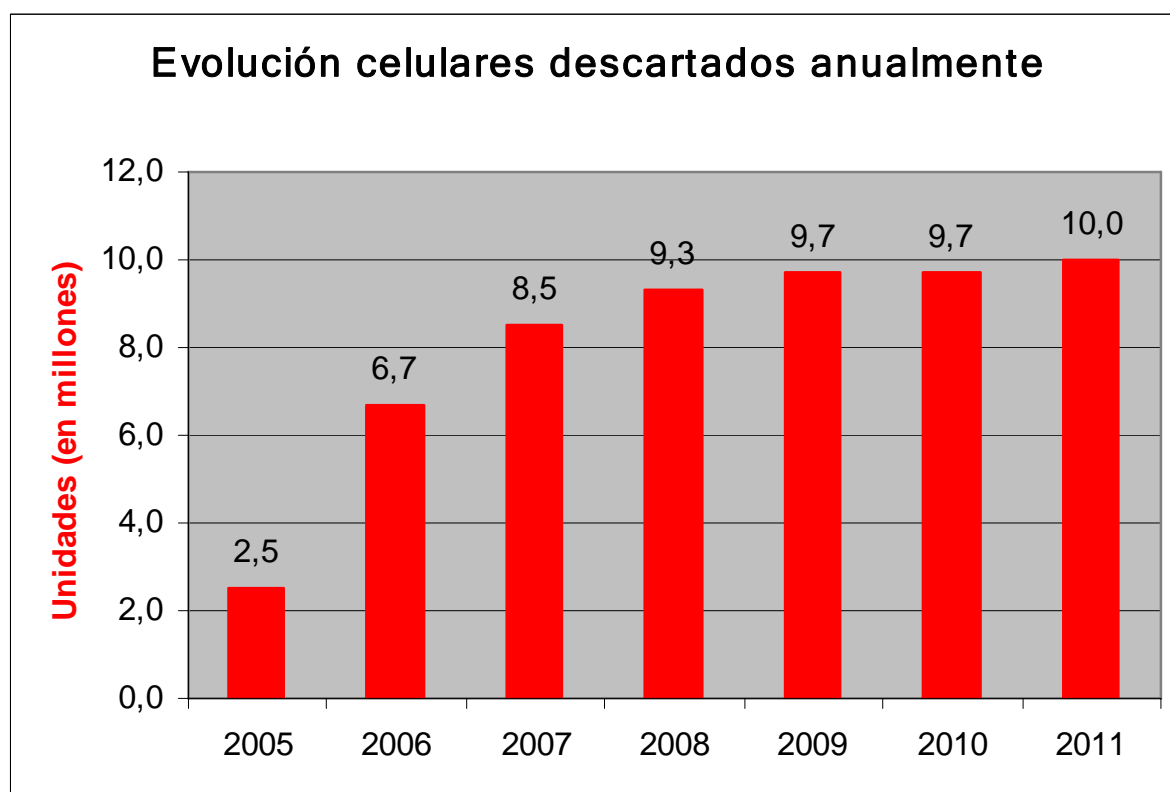
En este contexto, podemos esperar un gran crecimiento de aparatos de celulares descartados en el futuro.¹¹ En Argentina, la vida útil de los celulares es en promedio de 3 años,¹² el tiempo necesario para el recambio total del parque actual de 32.5 millones de aparatos. En este contexto, podemos esperar un gran crecimiento de aparatos celulares descartados.

Casi 10 millones de celulares se descartaron anualmente en los dos últimos años y la tendencia permanecerá igual hasta 2011. Esta cifra se multiplicó por 4 desde 2005 hasta 2009.

Celulares descartados anualmente - 2005/2011- en millones de unidades

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Descarte	2,5	6,7	8,5	9,3	9,7	9,7 *	10,0 *

Fuente: Carrier y Asoc.



Fuente: Carrier y Asoc.

¹¹ El hecho de ser descartados no implica, necesariamente, que hayan sido dispuestos, junto con el resto de los RSU, en rellenos sanitarios o basurales a cielo abierto.

¹² La industria considera que la vida útil de un aparato celular es de 18 meses, motivo por el cual el dato del descarte analizado en este documento **es conservador**.

* Estimado

Según fuentes del sector, **el 30% de estos aparatos celulares tiene como destino probable la disposición como residuo**, excluyendo el “re-uso” a través del traspaso a otras personas, el porcentaje que es devuelto al operador y la cantidad de aparatos que permanecen en los hogares “en el cajón”.¹³ En este último caso, se trata de aparatos acopiados en oficinas, hogares, entes públicos o depósitos de industrias. Debemos tener en cuenta, además, que este dato de casi 10 millones de celulares descartados está basado exclusivamente en líneas en servicio. En un análisis más detallado de las 16 millones de líneas más que se señalan en desuso (medidas por el INDEC/CNC), podemos estimar que el descarte puede ser aún mayor.

Ante la inexistencia de un diagnóstico oficial completo sobre este tipo de residuos, el dato de 10 millones de descarte sería entonces sólo el **piso (o hay un rezago “histórico”): el problema en relación a la correcta gestión de estos residuos es potencialmente mucho mayor.**

Además, debemos considerar que la mayoría del parque actual de celulares es de la gama más baja: con el gran crecimiento de las redes sociales, las nuevas funcionalidades de los aparatos y los futuros planes de las operadoras para la adquisición de nuevos aparatos, es posible esperar que el descarte será mayor.

Por último, en Argentina se suma otro factor que empeora el cuadro de situación a futuro: **más del 66%, es decir, dos de cada tres habitantes afirmó que cambiará su celular en los próximos seis meses**, según una encuesta de la consultora TNS Gallup para Global Telecom Insights (GTI)¹⁴.

Celulares y basura electrónica

Los celulares desechados anualmente pasan a engrosar el total de residuos electrónicos generados cada año. Un reciente informe del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente advirtió que alrededor de 40-50 millones de toneladas se generan todos los años a nivel mundial y prevé "serias consecuencias" en esta década por las montañas de desechos "peligrosos" y "tóxicos" que se acumulan sin ningún control en las economías en vías de desarrollo.¹⁵

¹³ Un dato a tener en cuenta en relación al descarte de aparatos celulares en el futuro es el potencial máximo: “Analizando la pirámide poblacional argentina, se obtiene que el mercado potencial máximo en Argentina se ubica en aproximadamente unos 33 millones de personas (no líneas). Esta cifra se obtiene en base al total de la población mayor de 10 años del país, independientemente de su condición socio-económica, motivo por el cual es el “potencial máximo”. Así, “los números superiores a 33 millones de celulares tendrán su explicación por:

- líneas en desuso aún no dadas de baja (la mayoría)
- líneas de respaldo (de uso esporádico)
- segundas líneas (por ejemplo: una laboral y otra personal para la misma persona)
- líneas en servicio operando bajo la modalidad M2M (machine to machine), utilizadas en sistemas de monitoreo remoto. Sin embargo, estas últimas no generan demanda por terminales.
- líneas de datos móviles, vía módems USB, que se conectan a computadoras, sean portátiles o de escritorio.”

Sin embargo, este dato no invalida que el parque de celulares se actualice casi un 30% anualmente.

Fuente: Residuos de PC y celulares en Argentina. Carrier y Asociados. Febrero de 2010.

¹⁴ <http://tecnologia.iprofesional.com/notas/94998-Pronostican-que-el-66-de-los-argentinos-cambiara-su-celular-en-seis-meses.html>

¹⁵ <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=612&ArticleID=6471&I=en>



Fuente: Greenpeace. Ver Anexo.

La basura electrónica constituye actualmente el 5 por ciento de los residuos sólidos urbanos (RSU) a escala global: una proporción similar a la que representan los envases plásticos, pero mucho más peligrosa.

En Argentina, se estima que cada habitante genera 2,5 kilogramos por año de este tipo de residuos, cerca de 100 millones de kilos anuales (100 mil toneladas).

En este contexto, los datos de reciclado y recuperación son ínfimos en relación a las 100 mil toneladas de basura electrónica generadas anualmente. Silkers, uno de los pocos operadores habilitados en el país, procesa anualmente entre 1.700 y 1.900 toneladas de RAEE, mayoritariamente de informática y telecomunicaciones. Es decir, menos del 2% del total de RAEE¹⁶ generados en el país y entre el 4% y el 6 % del RAEE proveniente de TICs.¹⁷

La mayor parte de los aparatos recuperados o reciclados proviene de grandes generadores como empresas de telefonía y fabricantes OEM (Original Equipment Manufacturers), es decir, empresas de marca. Cabe destacar el bajo nivel de participación del Estado: menos del 5% proviene de la recolección en Municipios o empresas públicas de disposición de RAEE.¹⁸

Características de los teléfonos móviles

Producto	Teléfonos móviles
Penetración actual	Media-alta
Crecimiento	Alto
Ciclo de vida	Corto
Volumen	Medio-bajo
Contaminantes	Media-alta

Fuente: Prince & Cooke.

¹⁶ Los RAEE incluyen: **Línea blanca** (heladeras, lavarropas, lavavajillas, hornos y cocinas); **Línea marrón** (televisores, equipos de música, videos); **Línea gris** (equipos informáticos y teléfonos móviles).

¹⁷ SylkersSA. Febrero 2010. No hay otros datos disponibles, especialmente de RAEEs no provenientes de electrónica.

¹⁸ El futuro de la Industria del Reciclado Electrónico en la Argentina. Gustavo F. Protomastro. Febrero de 2010.

Gran parte de los aparatos de celulares descartados, junto al resto de los RAEE terminan en rellenos sanitarios o basurales a cielo abierto, con un agravante: tienen un grado mayor de toxicidad que los residuos comunes, y en el caso de los celulares, debemos sumarle que uno de sus componentes principales son las **baterías recargables**.

Baterías

Las baterías son, junto con las plaquetas electrónicas (circuitos impresos), los componentes con mayor potencial de contaminación de los equipos electrónicos.

La transición en los compuestos químicos de las primeras baterías de plomo hacia el tipo níquel-cadmio llevó alrededor de 10 años. Luego, el traspaso hacia níquel-hidruro de metal llevó alrededor de 5 años más. Las actuales de ion-litio y litio-polímero están reemplazando, por ejemplo, a las baterías de níquel-hidruro de metal.

Estos cambios en las baterías han reducido el consumo de energía de los teléfonos durante la fase de uso y, en parte, ha disminuido el potencial de toxicidad, aunque aún mantiene niveles altos. “Redondeando cifras, casi el 30% del peso de las pilas y/o baterías está formado de materiales tóxicos como Mercurio, Cadmio, Níquel, Manganeso, Litio y Zinc¹⁹. Estos contaminantes se concentran inadvertidamente y sin control en los rellenos sanitarios y basurales del país con consecuencias muy graves y escasamente documentadas”.²⁰

Debemos ser claros, las baterías, una vez finalizada su vida útil, no son residuos inocuos. Todos los tipos de pilas y baterías primarias y secundarias deben ser tratados y reciclados con la mejor tecnología disponible o, en su defecto, deben ser separados del flujo de los residuos domiciliarios comunes y dispuestos de manera segura. Deshacerse de estos residuos con los demás residuos o recolectarlos, acopiarlos o acumularlos en hogares, escuelas, etc., no es una solución segura ni ambientalmente adecuada.

Gestión de celulares y basura electrónica

La gestión de los residuos de AEE (Aparatos eléctricos y electrónicos) o basura electrónica implica el desmantelamiento, desensamblaje, remanufactura o inutilización de los AEE, y la posterior valorización (reciclado o recupero por refinado) de los componentes, ensambles o partes de los cuales pueden obtenerse plásticos, metales ferrosos o metales no ferrosos, silicio, vidrio. En el caso de los residuos peligrosos, deben ser tratados como tales.²¹

¹⁹ Ver: Greenpeace: “High Toxic Tech” <http://www.greenpeace.org/argentina/contaminacion/basura/un-nuevo-flujo-de-residuos-pel/high-toxic-tech>

²⁰ Trejo Vázquez, Rodolfo; Reyna Márque, Patricia; Sánchez Sandoval, Ivanova; Molina Contreras, J. Rafael y Villalobos Piña, Francisco Javier: “Estimación del Potencial Contaminante por Pilas en el Relleno Sanitario “San Nicolás”, de la Ciudad de Aguascalientes”, en “Revista Investigación y Ciencia”, Universidad Autónoma de Aguascalientes”. Año 16; N° 41, México, mayo-agosto de 2008.

²¹ La cadena de valor de los RAEE: Estudio sobre los circuitos formales e informales de gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Argentina. Perspectivas del Mercado Latinoamericano de e-Scrap. Gustavo Fernández Protomastro, Marzo de 2007.

En el caso de los aparatos celulares móviles, son ensamblajes de diversos componentes en carcasas, y por tanto, son fáciles de desarmar y reutilizar o reciclar piezas. **Más del 95% de los componentes de los AEE pueden ser reciclados** según la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos.²²

El reciclado de los residuos electrónicos tiene un doble impacto positivo:

- 1) Permite recuperar metales o materiales (silicio, plásticos, oro, plata, cobre, etc.) que son cada vez más escasos y cuya obtención, a través de la minería, genera un alto impacto ambiental.
- 2) Se reduce el impacto que estos residuos generan en el ambiente al degradarse en basurales, contaminando napas y suelos.

Es indispensable que se establezca un sistema de gestión de residuos bajo el principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP)²³. La REP es un principio en políticas de mercado que extiende la responsabilidad del fabricante sobre todo el ciclo de vida de los productos, favoreciendo la eliminación de sustancias tóxicas, la utilización de los mejores materiales para ser reciclados y recuperados y la extensión de la vida útil.

Un programa REP tiene dos objetivos fundamentales: 1) la mejora en el diseño de los productos y sus sistemas; 2) la alta utilización de productos y materiales de calidad a través de la recolección, tratamiento y reutilización o reciclaje de manera ecológica y socialmente conveniente.

Para prevenir una crisis por el crecimiento de la basura electrónica, los fabricantes deben diseñar productos limpios con mayor vida útil, seguros y fáciles de reciclar y que no expongan a los trabajadores y al ambiente a químicos peligrosos.

En Argentina no existe prácticamente ninguna infraestructura formal para hacer frente a la basura electrónica y gestionar este tipo de residuos. Cuanto más se retrase la implementación de políticas REP para esta corriente de desechos, mayor será la cantidad de residuos electrónicos acumulados a ser tratados y mayores los costos de reparación ambiental.

²² Citado en 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 Argentina. Perspectivas del Mercado Latinoamericano de e-Scrap. Marzo de 2007.

²³ Greenpeace: "La responsabilidad extendida del productor en el contexto latinoamericano" <http://www.greenpeace.org/argentina/contaminacion/basta-de-basura/la-responsabilidad-extendida-d>

Greenpeace propone

En el Congreso de la Nación se encuentra en discusión un proyecto de ley de presupuestos mínimos, que establece un marco legal nacional para regular la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.¹

Greenpeace considera que el Proyecto de Ley de Presupuestos Mínimos para la Gestión y Tratamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos es la solución para crear de manera urgente una **Infraestructura Especial de Reciclaje y Recuperación** de materiales, 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.

Para asegurar una gestión social y ambientalmente de estos residuos, es indispensable:

- 1) Establecer explícitamente la meta de prevención de la generación de residuos mediante el diseño sustentable: diseñar para el ambiente.
- 2) Disponer la eliminación de ciertas sustancias peligrosas para asegurar que los peores productos no sean puestos en el mercado.
- 3) Establecer la Responsabilidad Individual del Productor (RIP) para los residuos futuros y asegurar que todos los costos de los residuos electrónicos sean absorbidos dentro del precio de venta de los productos.
- 4) Exigir garantías financieras para todos los productos puestos en el mercado para prevenir la generación de más productos "huérfanos". Asegurar que los productores tengan el control sobre el reciclado de los residuos electrónicos, especialmente los que se generarán en el futuro.
- 5) Definir claramente al productor y los roles que cumplirán tanto el gobierno, como los productores mismos, las autoridades locales, los vendedores y los consumidores en el programa de RIP con respecto a la creación de un marco legal y monitoreo de su cumplimiento.
- 6) Establecer objetivos de recolección ambiciosos con metas claras en el tiempo.
- 7) Fomentar la reutilización total de los aparatos y sus componentes a nivel local.
- 8) Describir claramente qué significa reciclar y asegurar altos estándares obligatorios para lograrlo, incluyendo requerimientos previos dirigidos a la instancia de la producción promoviendo el ecodiseño. Asimismo, deben establecerse metas ambiciosas de reciclado de componentes y materiales.
- 9) Prohibir las rutas de escape de los RAEE: rellenos sanitarios, incineración y envíos a sitios ilegales y no formales de reciclado.
- 10) Planificar el cumplimiento efectivo de las metas de recolección, reutilización y reciclado y establecer multas y penalidades ante la disposición inapropiada y el no cumplimiento de las metas.

Fuentes de información:

Existe escasa y dispersa información sobre estadísticas del sector TIC en Argentina, y es una tarea pendiente lograr un diagnóstico completo. Las fuentes de información del presente informe son datos de organismos oficiales (INTI, INDEC/CNC, Ministerio de Ciencia y Tecnología), organismos e iniciativas internacionales y regionales (ONU/PNUMA, Plataforma Relac), Cámaras Empresariales (CICOMRA, COPITEC, CAMOCA, CADIEEL), consultoras de mercado especializadas (IDC, Trend Consulting, Convergencia, TBI Unit) y fuentes periodísticas y actores relevantes del sector. La fuente principal de datos sobre Argentina es un Informe de la Consultora Carrier y Asociados.

-Residuos de PC y celulares en Argentina. Carrier y Asociados. Febrero de 2010.

-Greenpeace: "La responsabilidad extendida del productor en el contexto latinoamericano". Lund University. Septiembre de 2008. <http://www.greenpeace.org/argentina/contaminacion/basta-de-basura/la-responsabilidad-extendida-d>

-Greenpeace: "High Toxic Tech". Agosto 2008. <http://www.greenpeace.org/argentina/contaminacion/basta-de-basura/un-nuevo-flujo-de-residuos-pel/high-toxic-tech>

-Ministerio de Ciencia y Tecnología. Libro Blanco de la Prospectiva TIC. Proyecto 2020. Julio de 2009.

-Boletín Estadístico Tecnológico. N°2 enero/marzo 2009 ISSN 1852-3110- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Argentina

-Informe: Nokia "Integrated Product Policy Project. Stage 1 Reporte Nokia, Espoo Finland, Enero 2005.

-INTI. Documento Proyecto Inventario de desechos eléctricos y electrónicos en América del Sur (Página web Convención de Basilea).

-Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

-Measuring the Information Society, The ICT Development Index, International Telecommunications Union. 2010.

-EPA Electronics Waste Management in the United States, Approach 1. April 2007, Draft Final EPA530-R-07004a. Office of Solid Waste US Environmental Protection Agency Washington, DC

-E Waste Volume 1: Inventory Assessment Manual, compiled by UNEP. Julio 2009.

-Tecnol Marzo 2009 Año 30 N°307 Informe Especial Argentina: Provincias Petroleras en Alerta.

-Sylkers, Gustavo Protomastro: Procedimiento de Gestión, Refinado y Reciclado de Pilas y Baterías Recargables Posconsumo.

-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 Argentina. Perspectivas del Mercado Latinoamericano de e-Scrap. Marzo de 2007.

-Gustavo F. Protomastro. El futuro de la Industria del Reciclado Electrónico en la Argentina. Febrero de 2010.

-Gustavo F. Protomastro, Cuál es el futuro de la Gestión de los Aparatos Electrónicos Fuera de Uso. Seminario de Residuos Eléctricos y Electrónicos - UMA- Sec. Industria

-Trejo Vázquez, Rodolfo; Reyna Márque, Patricia; Sánchez Sandoval, Ivanova; Molina Contreras, J. Rafael y Villalobos Piña, Francisco Javier: "Estimación del Potencial Contaminante por Pilas en el Relleno Sanitario "San Nicolás", de la Ciudad de Aguascalientes",

en "Revista Investigación y Ciencia", Universidad Autónoma de Aguas Calientes". Año 16; Nº 41, México, mayo-agosto de 2008.

-Gullett Brian K., Linak, William P. et. al. Characterization of air emissions and residual ash from open burning of electronic wastes during simulated rudimentary recycling Operations, J Mater Cycles Waste Manag, 2007.

-Prince & Cooke. Descripción cualicuantitativa del problema de la basura informática en LAC. Análisis y propuestas.

-Alejandro Prince. Prince & Cooke. Recupero y reciclado de PC's en LAC. Noviembre - 2006

ANEXO: Peligros para la Salud

+ Algunos **retardantes de fuego bromados**, utilizados en las plaquetas de circuitos y carcasas plásticas, no se descomponen fácilmente y se acumulan en el ambiente. La exposición persistente a estos compuestos puede conducir a problemas de aprendizaje y memoria, puede interferir con la tiroides y con el sistema hormonal del estrógeno. La exposición fetal puede provocar desórdenes en el comportamiento.

+ El **cadmio**, utilizado en las baterías recargables de las computadoras, contactos y switches, puede acumularse en el ambiente y es altamente tóxico, afectando principalmente riñones y huesos.

+ El **mercurio** puede causar daños el sistema nervioso central, particularmente en etapas tempranas del desarrollo.

+ Compuestos de **romo hexavalente**, utilizados en la producción de cubiertas de metal son altamente tóxicos y carcinogénicos.

+ El **policloruro de vinilo (PVC)** es un plástico que contiene cloro, es utilizado en algunos productos electrónicos como aislante en cables y alambres (OECD 2003). Los procesos de producción y deshecho por incineración del PVC generan la liberación de dioxinas y furanos. Estos químicos son altamente persistentes en el ambiente y muchos son tóxicos, incluso a muy bajas concentraciones.

+ El **níquel** es considerado tóxico si se lo encuentra en forma de compuestos inorgánicos de níquel, en su forma oxidada, sulfatada o soluble. Probable cancerígeno, probable teratogénico, produce efectos sobre el sistema pulmonar y respiratorio²⁴.

+ Aunque no se podría considerar al **Zinc** como tóxico, ya que forma parte de los elementos de que está constituido el organismo humano, el ingreso de altas dosis de este elemento podría afectar la salud y la productividad de los suelos en caso de que se llevara a cabo una mala disposición

+ El **Litio** puede ocasionar fallas respiratorias, depresión del miocardio, edema pulmonar y estupor profundo²⁵.

²⁴ Greenpeace: High Toxic Tech. <http://www.greenpeace.org/argentina/contaminacion/basta-de-basura/un-nuevo-flujo-de-residuos-pel/high-toxic-tech>

²⁵ Agency for toxic substances and Disease Registry. United State Government/National Medicine Library. United States.