

**Viernes 7 de noviembre de 2007.
Hotel Santiago Park Plaza.
Registro Reunión.**

**DOCUMENTO DE INSUMOS DE REUNIÓN: RESIDUOS ELECTRÓNICOS Y
RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR.**

I.- Aspectos Generales de la Industria TIC en Chile. Raúl Ciudad, Presidente de ACTI.

I.1.- Introducción.

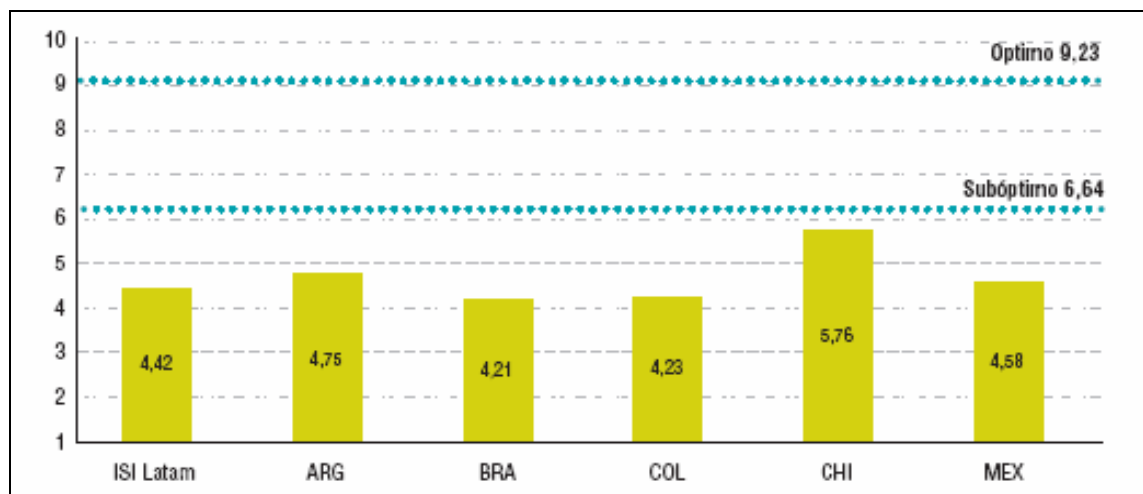
ACTI fue fundada el año 1984, y actualmente está conformada por 155 miembros. Si bien, el universo de empresas de tecnología en el país es de 500, los 155 miembros antedichos mueven aproximadamente el 95% de la actividad empresarial de la industria TIC, por lo que el ACTI representa una cuota importante de mercado.

ACTI trabaja en varios ejes estratégicos, como son salud, área legal, gobierno electrónico, estrategia digital, la agenda digital, vinculándose permanentemente con el gobierno en la generación de estrategias y políticas públicas que cuenten con una base digital de apoyo para sus logros.

Chile, en términos tecnológicos, está avanzado en relación a Latinoamérica en la mayoría de los índices de medición que hacen distintas entidades internacionales, ubicándose en un buen lugar. Así, el World Economic Forum, a través del Global Competitiveness Report 2007 ubica al país en el lugar 26 de competitividad mundial, y por cierto que la tecnología es un indicador que se ha tomado en cuenta.

País	2007 Rank	2006 Rank	Delta	País	2007 Rank	2006 Rank	Delta
United States	1	1	0	Spain	29	29	0
Switzerland	2	4	2	Czech Republic	33	31	-2
Denmark	3	3	0	Puerto Rico	36	s/i	
Sweden	4	9	5	Portugal	40	43	3
Germany	5	7	2	Italy	46	47	1
Finland	6	6	0	Mexico	52	52	0
Japan	8	5	-3	Panama	59	60	1
United Kingdom	9	2	-7	Costa Rica	63	68	5
Israel	17	14	-3	El Salvador	67	53	-14
Ireland	22	22	0	Colombia	69	63	-6
Iceland	23	20	-3	Brazil	72	66	-6
New Zealand	24	21	-3	Uruguay	75	79	4
Chile	26	27	1	Argentina	85	70	-15

Según el estudio EVERIS 2007 y su Indicador de la sociedad de la información EVERIS 2007 (Universidad de Navarra) y muestra recientemente los avances del Chile, a la cabeza de Latinoamérica, pero distante aún de niveles considerados óptimos.



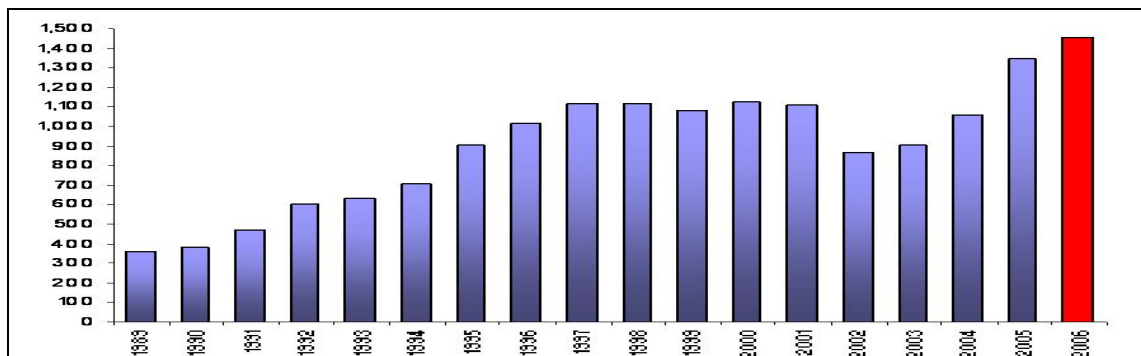
Algunos datos de la realidad chilena son los siguientes:

- Una penetración de banda ancha de 1.250.000 conexiones, es decir, del orden de un 7%. Sin embargo, se debe considerar que gran parte de esas conexiones no corresponden a lo que en países desarrollados se estima como banda ancha (sobre 1 Mb), siendo mucha de 2/3 de banda (256 o 512 Kb). De otra parte, se estima que debería haber un 28% de penetración para poder contar con avances tecnológicos importantes.
- La meta para el año 2010 es de 1.5 millones de conexiones.
- ACTI considera que los esfuerzos están bien encaminados, pero debería ser mucho más intenso, en término de cambios de marco regulatorio y estímulo a la competitividad de mercado.
- Se plantea por ACTI la necesidad de implementar modelos de conectividad eficientes. WIMAX, como tecnología inalámbrica se ve como una opción a considerar, sobre todo por existir en el país una banda de 700 MHz que está desocupada.
- Las últimas estadísticas arrojaron alrededor de 14 millones de celulares en Chile, llegando a una penetración del 90%, lo que equivale a cifras de país desarrollado.
- En términos de penetración computacional, 850.000 computadores se vendieron el año 2006, estimándose un incremento de un 15% a 20% en el 2007.

I. 2.- La industria TI.

Se estima que la industria TI, vende alrededor de 1.500 millones de dólares lo que equivale a un 1.2 o 1.3% del PIB. Sin embargo, se estima que estas cifras deben triplicarse para establecer una base tecnológica que sustente un desarrollo. Si bien se ha visto un aumento

en las ventas- siguiente gráfico-, ello debería ocurrir mucho más rápido y con mayor intensidad.



Ventas en millones de dólares.

Un 48% de las compañías son pequeñas, es decir, con ventas menores a 851.000 dólares. Un 28%, corresponde a compañías medias con ventas entre 852.000 dólares y 3.499.000 dólares. Mientras las grandes corresponden a un 23%, con ventas anuales superiores a 3.500.000 de dólares.

Un dato importante a tener en cuenta para saber donde apuntar las políticas respecto a residuos electrónicos, es el mercado de la industria, representado por los compradores: transportes, con un 20%; telecomunicaciones, un 19%; sector financiero, 17.7%.

I.3.- Ideas finales.

- Hay que incentivar la adopción de tecnologías en Chile. No obstante el país está bien posicionado a nivel latinoamericano, en relación al resto del mundo se está bastante lejos.
- Sin lugar a dudas se estima que el desarrollo debe ser *sustentable*, lo que implica tener un sistema de reciclaje de residuos electrónicos de clase mundial, que permita reutilizar las materias primas, preservando recursos naturales.
- Se requiere una mayor inversión para desarrollar iniciativas, como la industria offshore.

Mayor información: <http://www.acti.cl>

II.- Presentación de SUR Corporación. Uca Silva, encargada de proyecto Plataforma Regional sobre Residuos Electrónicos de Computadoras en Latinoamérica y el Caribe.

II. 1.- Introducción.

El proyecto que está llevando a cabo SUR Corporación, con el apoyo de IRDC, de Canadá, ha tenido dos momentos: un proyecto inicial que se inició con la elaboración de una investigación aplicada sobre reciclaje de computadoras en LAC, en el período de los años

2004 al 2007; para luego, pasar a desarrollar un proyecto de plataforma regional, en el período comprendido entre 2007 y el 2010.

En una primera etapa los estudios tuvieron relación con la transferencia de computadores hacia LAC, en el contexto de proyectos sociales. La inquietud provenía de eventuales encubrimientos de transferencia de basura electrónica, la que en definitiva resultó desestimada. Sin embargo, la aproximación inicial sirvió para constatar la realidad sobre los residuos electrónicos en LAC y la necesidad urgente de dar una respuesta a ello. Esto no excluye a los proyectos sociales, sino que los integra, en la medida que provea una solución para los RAEE.

El proyecto se basa en la Asociatividad. Entre los socios más importantes encontramos: EMPA, Instituto de Investigación Tecnológica y de materiales de Suiza; el Instituto de Investigación de Justicia de Uruguay; ACEPESA- Asociación Centro Americana para la Economía, la Salud y Medio Ambiente-, que es una institución que ha desarrollado toda una política para el manejo de RAEE en Centroamérica; Environment Canadá, que es el Ministerio de Industria y Medio Ambiente de Canadá; Fundación Quipus, de Bolivia, que desarrolla productos y materiales de difusión sobre el tema para la Región.

El objetivo general de este proyecto es la implementación de una plataforma regional asociativa que, a través de la investigación aplicada, el desarrollo de capacidades y la gestión comunicacional, fomente, articule y difunda iniciativas que promuevan soluciones para la prevención, la adecuada gestión y el correcto tratamiento final de los residuos electrónicos generados por los PC en LAC.

El hecho de que se haya optado por trabajar sólo en PC inicialmente, obedece a aspectos de tipo metodológico en cuanto a la eficiencia en abarcar una sola área al comienzo, a partir de la cual se haga extensivo el sistema.

Las dimensiones de intervención del proyecto, dicen relación con 3 aspectos:

- **Prevención.** Tiene que ver con las posibilidades de intervención en el diseño y composición de materiales de los PC. Sobre la base de este punto los países industrializados han desarrollado políticas de prevención y pueden intervenir directamente en la industria que produce los PC. Así ocurre con la política RoHS que establece la disminución de los elementos tóxicos en la construcción de ellos. Esta es un área donde Latinoamérica presenta particularidades, por lo cual la propuesta busca trabajar principalmente con los procesos anteriores a la importación y las donaciones. Una de las intenciones es extender los criterios hacia los residuos electrónicos que establece la industria TIC en los países industrializados y, por lo tanto, homogenizar políticas de prevención a escala global.
- **Reacondicionamiento.** Este se integra en la temática de re-uso. Se refiere especialmente a las acciones y actividades de los proyectos de reacondicionamiento social, por lo cual tiene que ver con las políticas de donación. El interés es promover la extensión de vida de los PC a través de proyectos sociales, y considerar las posibilidades de estos de integrarse a la cadena de valor de producción inversa.

- **Reciclaje.** Considera la recuperación de materiales y asegura el tratamiento adecuado de los desechos electrónicos.

II. 2.- Residuos de aparatos electrónicos.

a.- Definición.

La necesidad de entender lo que es un residuo electrónico es manifiesta, en la medida que se desee tomar medidas eficaces y bien encaminadas en torno a un objetivo claro y previamente definido. Así, se ha definido el concepto de residuo electrónico (RAEE) como.

- Cualquier dispositivo que utilice un suministro de energía eléctrica, que haya alcanzado el fin de su vida útil”. (OCDE)
- “Los residuos electrónicos incluyen una amplia y creciente gama de aparatos electrónicos que van desde aparatos domésticos voluminosos, refrigeradores, acondicionadores de aire, teléfonos celulares, equipos de sonido y aparatos electrónicos de consumo, hasta computadores desechados por sus usuarios”. (Convenio de Basilea)

b.- Características de los aparatos electrónicos en LAC.

- Aumento sostenido en la producción y el consumo.
- Diversidad de equipos.
- Disminución del ciclo de vida útil. En LAC se estima que es de 8 años, pasando por distintos dueños durante el período.
- Necesidad de tratamiento.
- No hay un sistema integral que se haga cargo.
- No hay un sistema legal que lo respalde.
- Aumenta a un ritmo mayor que otras basuras.

c.- ¿Por qué tienen que ser tratados los RAEE?

- Contienen más de 1000 sustancias diferentes, muchas de las cuales son tóxicas, como plomo, mercurio, cromo hexavalente y retardantes de flama. Además tienen materias primas recuperables, como son metales preciosos, semipreciosos y plásticos.
- Cerca de 70% de los metales pesados (mercurio y cadmio), en los vertederos de Estados Unidos, proviene de desechos electrónicos.
- El plomo de los residuos de aparatos electrónicos suman cerca de un 40% del que hay en los vertederos.
- Estos componentes necesitan un tratamiento especial para prevenir el impacto negativo en la salud y el medioambiente. (Puckett & Smith 2002).

d.- Situación de los residuos electrónicos en LAC.

- Parque de equipo variado.

- Gran cantidad de almacenaje. (Un 80% aproximado).
- No existen alternativas de tratamiento de residuos electrónicos.
- Sistema informal de producción, reacondicionamiento y reciclaje. Por ejemplo, los cartoneros.
- Ausencia de políticas generales de reciclaje.
- Ausencia de información.
- Desconocimiento de los consumidores.

e.- Propuestas.

- La homogeneización de políticas de prevención a escala global.
- Identificación de intereses de distintos sectores. Se sabe que cada sector representa intereses distintos y, por lo tanto, encuentros nacionales e internacionales son vitales para establecer coincidencias y puntos de trabajo comunes.
- La asociatividad.
- Movimiento internacional.
- La participación de distintos actores.
- El rol de los privados en la búsqueda de soluciones. En la mayoría de las iniciativas se releva el rol de los privados de manera significativa.
- Responsabilidad extendida del productor como estrategia de trabajo.

f.- ¿Qué es la Responsabilidad Extendida del Productor?

Hay una serie de definiciones para la responsabilidad extendida del productor (REP). En términos generales podemos decir que es el principio de quien contamina paga, aplicada a la gestión de residuos. Algunas definiciones que se han dado a su respecto son:

- Es una política ambiental que consiste en que cada productor tiene la responsabilidad de un producto, extendida hasta el post-consumo del ciclo de vida del mismo. *Environmental policy approach in which a producer's responsibility for a product is extended to the post-consumer stage of a product's life cycle. (OECD)*
- Se define como un principio que promueve el mejoramiento total del ciclo de vida de los productos, por medio de la extensión de las responsabilidades del productor en varias partes del ciclo de vida, especialmente al devolver, recuperar y disponer el producto. (Thomas Lindhqvist)

g.- ¿Qué busca la Responsabilidad Extendida del Productor?

- Evitar la disposición inadecuada de los RAEE en vertederos de residuos ordinarios, a través de la implementación de un tratamiento específico.
- Transferir parte de la responsabilidad de la gestión de RAEE desde los municipios a los productores. Es decir, establecer una forma de distribuir la responsabilidad a los actores involucrados en el tema.
- Dar señales a los consumidores del impacto ambiental de los productos.

- Evitar la disposición inadecuada de residuos electrónicos en vertederos de residuos ordinarios.
- Proveer incentivos a los productores para la incorporación de consideraciones ambientales en el diseño de los productos (diseño verde).

h.- Beneficios.

- Promoción del uso eficiente de los recursos naturales, a través del fomento al reciclaje y al reuso de productos.
- Reducción del número de rellenos sanitarios.
- Promoción de la responsabilidad colectiva sobre los productos.
- Disminución del tiempo de desensamblaje de los productos para el reciclaje y reuso.
- Impactos en el diseño y producción de los aparatos eléctricos y electrónicos.

i.- Retos.

- Proceso nuevo.
- Es una privatización de la responsabilidad pública, y ello genera el temor de dar demasiado poder a los productores en decisiones claves.
- Asignación de responsabilidades.
- Creación de una carga de trabajo adicional a los productores y actores del proceso.
- Altas exigencias y complejidad en la gestión.
- Costos de la infraestructura.
- Quien lidera el proceso con altos grados de indiferencia y desconocimiento: definición de roles público y privado.
- La integración del Sector Privado – oportunidad / obstáculo.

Mayor información en <http://www.rrrtic.net>

III. Presentación de la abogada Paula Rusowsky, abogada del Consejo de Defensa del Estado. Master en Gestión Pública y desarrollo sostenible.

III. 1.- Unión Europea.

Durante años no existió una regulación específica y, por lo tanto, los RAEE se regían por las normas generales sobre residuos. En ese sentido, la directiva 75/442 de la comunidad económica europea definió los residuos como “*cualquier substancia u objeto perteneciente a una de las categorías que se recogen en el anexo 1, y del cual su poseedor se desprenda, o del que tenga la intención u obligación de desprenderse*”. Este fue por muchos años el marco regulatorio de los residuos. Obviamente para el año 1975 los RAEE no constituían un problema, o por lo menos no se vislumbraba que lo fueran y, por lo tanto, no hay una mención específica de RAEE, lo que se concretaría finalmente con la directiva 2002/96 de la UE.

Hoy, existen dos directivas sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos: la directiva 2002/96 de la comunidad europea que es sobre RAEE, y la directiva 2002/95 de la comunidad europea sobre restricción de ciertas sustancias peligrosas.

a.- Directiva 2002/96.

Su nacimiento tuvo como fundamento la imposibilidad de los países- por separado- de llevar a cabo una gestión técnicamente adecuada y económicamente viable a la enorme cantidad de RAEE que se estaban produciendo.

Desde una perspectiva legal, la base principal de esta directiva se encuentra en la normativa sobre residuos. Sin embargo, para llegar a esta directiva, se tuvo que recorrer un largo y difícil camino, evolucionando desde 1991, año en que se organizó un plan de trabajo y de análisis de RAEE. Los primeros bosquejos de una directiva datan del año 1999. Por otro lado, el quinto programa de medioambiente para la UE incluyó a los RAEE como un flujo prioritario que debía ser analizado y comenzó una fuerte presión para concretar la directiva, frente a una oposición también importante. Lo cierto es que los productores no estuvieron de acuerdo con la responsabilidad que se les venía encima, al considerar el peso económico era un peso demasiado grande que hasta ese minuto no habían tenido.

Los principales actores dentro de este tema son los productores, la administración pública, y los usuarios, siendo el rubro de los productores fundamentales para la implementación de una política de responsabilidad extendida.

Respecto a los productores, se estableció la REP en la directiva, fundamentada en el principio de quien contamina paga, con algunas marcadas características.

- Es el productor el que pone el producto en el mercado, y por lo tanto, está de cierta manera contaminando, y debe hacerse responsable de ese producto.
- Esta responsabilidad debe persistir durante todo el ciclo de vida del producto.
- El productor ya no sólo pone en el mercado su producto y se olvida de él, sino que debe hacerse responsable desde que se genera el producto, su transporte, su tratamiento, su disposición, *desde la cuna a la muerte*.

La directiva tiene una serie de objetivos:

- En cuanto a la recogida selectiva, a más tardar el 31 de diciembre de 2006, los Estados miembros debían llegar a recoger, por medios selectivos, un promedio de 4 kilogramos de RAEE procedentes de hogares particulares por habitante y año, meta que se revisará para establecer un nuevo objetivo que debe alcanzarse el 31 de diciembre de 2008.
- En cuanto a la valorización, la Directiva 2002/96/CE, también establece metas concretas. A más tardar el 31 de diciembre de 2006, el porcentaje de valorización en peso medio por aparato debería aumentar:

- Hasta en un 80% en el caso de los grandes electrodomésticos y máquinas expendedoras;
 - Hasta en un 70% en los pequeños electrodomésticos, aparatos de alumbrado, herramientas eléctricas y electrónicas, juguetes y equipos deportivos y de tiempo libre, instrumentos de mando y control;
 - Hasta en un 75% para los equipos informáticos y de telecomunicaciones y los aparatos electrónicos de consumo.
- Para esa misma fecha, el porcentaje de reutilización y reciclado de componentes, materiales y sustancias, deberá aumentar:
 - Al 80% en peso medio por aparato en el caso de las lámparas.
 - Al 75% en el caso de grandes electrodomésticos y máquinas expendedoras.
 - Al 50% en el caso de pequeños electrodomésticos, aparatos de alumbrado, herramientas eléctricas y electrónicas, juguetes, equipos deportivos y de tiempo libre, instrumentos de mando y control.
 - Al 65% en el caso de los equipos informáticos y de telecomunicaciones y aparatos electrónicos de consumo.

La directiva 2002/96 entrega un concepto de quien es productor, y entiende por tal a aquel que vende o fabrica aparatos electrónicos con marcas propias, aquel que revende con marcas propias aparatos fabricados por terceros, y el que se dedique en forma profesional a la importación y exportación de dichos aparatos eléctricos, electrónicos a un estado miembro. Esta es una definición amplia ya que se entiende por productor no sólo el que genera el producto, sino que también el que vende ya sea un producto fabricado por otro con marca propia, o el que importa y exporta.

Dentro de las obligaciones de los productores encontramos las de:

- Recogida Selectiva.
- Tratamiento.
- Valorización.
- Financiación.
- Información

Que el productor tenga responsabilidad, no significa que el costo sea realmente del productor, sino que ellos velan porque exista financiamiento. La gestión está financieramente asegurada a través de la pertenencia de ellos a un sistema de financiamiento, o con un seguro de reciclaje o mediante una cuenta bancaria cerrada.

b.- Directiva RoHs.

Respecto a la directiva sobre restricción de ciertas sustancias peligrosas, su objetivo fue armonizar la legislación y proteger la salud humana y medio ambiente, y fomentar una correcta valorización y eliminación de los RAEE. Se restringen ciertas sustancias en la

fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos: plomo, mercurio, cromo hexavalente, cadmio, polibromofenilos (PBB) y polibromodifelinéteres (PBBD). En este sentido, la responsabilidad del productor se encuentra básicamente en cumplir la normativa, sin utilizar dichas materias primas.

III.2.- Chile.

En cuanto a la legislación, la que representa los Tratados Internacionales es una de las fuentes más importantes, y dentro de ellos, el Convenio de Basilea es fundamental, tanto por estar ratificado por Chile desde el año 1992, cuanto en la VIII Conferencia entre las Partes (2006) se tratara de manera específica el tema de los RAEE en el Comité Plenario, presidido por Cristián Maqueira de Chile. En dicha conferencia, se instó por que los países crearan políticas sobre RAEE, y la responsabilidad durante el ciclo de vida (no específicamente un sistema de responsabilidad extendida).

De otra parte, en la legislación chilena tenemos también un concepto de residuos, y de residuo peligroso que están ambos dados en el Reglamento de residuos peligrosos, del ministerio de salud del año 2003, que es muy similar al concepto que entrega la Unión europea.

En cuanto a conceptos, la legislación nacional cuenta con algunas definiciones, pero carece de otras:

- Residuo. “Sustancia, elemento u objeto que el generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar” (Art. 3° del Reglamento de Residuos Peligrosos, DS 148 MINSAL 2003)
- Residuo peligroso. Residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar algunas de las características señaladas en el artículo 11 (toxicidad aguda, toxicidad crónica, toxicidad extrínseca, inflamabilidad, reactividad y corrosividad)
- Productor. No existe un concepto legal.

La normativa atingente al tema de residuos, en general, la encontramos en diversos cuerpos legales, que son:

- Ley General de Bases del Medio Ambiente (1994)
- Política Integral de Gestión de Residuos Sólidos (2005)
- Reglamento del SEIA (D.S: 95/2001 D.O. 7/12/02)
- Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. 148 MINSAL 2003, D.O. 16/06/04) El reglamento identifica y clasifica cuáles son los residuos que se considerarán peligrosos (Título II), regula lo concerniente a la generación de dichos residuos (Título III), su almacenamiento (Título IV), transporte (Título V), eliminación (Título VI), y establece un Sistema de Declaración y Seguimiento de

Residuos Peligrosos (Título VII) y sanciones en caso de incumplimiento (Título VIII).

- Reglamento de Transporte de cargas peligrosas por calles y caminos (D.S. 298/94).
- Reglamento sobre condiciones ambientales básicas en los lugares de trabajo (D.S. 594/99)
- Código Sanitario DFL 725 DO 31/01/68 y DS 553 de 1990

En definitiva, el tratamiento en Chile se ha establecido a nivel sanitario y, por ejemplo, no existe ninguna legislación sobre separación en origen que es indispensable para poder tratar el tema de la responsabilidad del productor.

IV. Presentación Estudio de caso e-waste Generation in Chile. Heinz Bôni, de EMPA.

IV.1.- ¿Qué es EMPA?

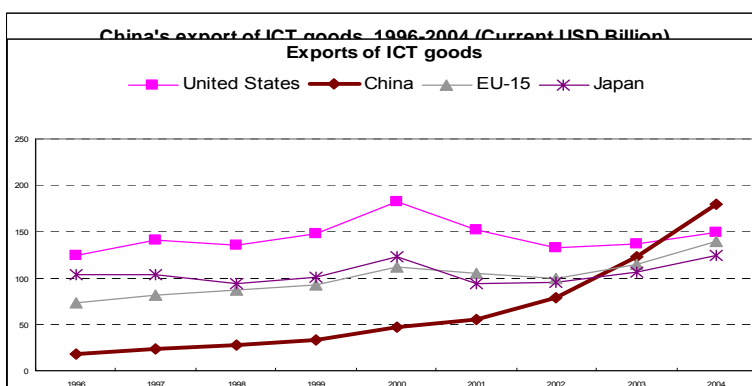
EMPA es una institución que forma parte de la Universidad Politécnica de Zurich, que ha desarrollado sus investigaciones en diversas áreas, dentro de las que encontramos la de residuos electrónicos. En particular, respecto a los RAEE, se le ha encargado a EMPA por parte de SWICO (organización de empresarios de tecnologías), la auditoría del sistema de reciclaje en Suiza.

De otra parte, EMPA ha desarrollado una serie de proyectos como el *swiss e-waste program* en 3 países (India, China y Sudáfrica), que busca establecer soluciones apropiadas para cada uno de ellos, enfrentando los graves problemas sociales y ambientales que se habían diagnosticado previamente. Entre los objetivos de este programa encontramos la reducción de emisiones dañosas para el medio ambiente y la salud, así como la preservación y creación de empleo y de cadenas productivas.

IV.2.- Panorama TICs en general.

En cuanto al tema propiamente tal de las TICs cabe destacar el enorme crecimiento del sector, sobre todo en China lo que se puede apreciar en las siguientes gráficas.

Importante es notar que el mayor crecimiento se da en el ámbito de los computadores y sus equipos relacionados. Lo anterior, como es obvio, ha hecho aumentar a su vez los flujos de RAEE.



PC & laptops:

230 M unidades



x 1000 mg Ag \approx 285 t Ag

x 200 mg Au \approx 46 t Au

x 80 mg Pd \approx 18 t Pd

x \approx 500 g Cu \approx 115,000 t Cu

\approx 60 M laptop Baterías*

x 75 g Co \approx 4500 t Co

** Li-Ion tipo esta utilizado > 90% en laptops

Cuando hablamos de productos electrónicos hay que considerar que son productos en si mismo valiosos, al tener metales que tienen un valor de mercado al ser materia prima esencialmente reutilizable. Si bien es cierto que la cantidad de metales de alto valor es pequeña si se considera cada equipo por separado, al verlos en un conjunto mayor, la cantidad se vuelve en extremo importante. De lo anterior, se desprende que la denominada *minería urbana*, es una práctica fundamental si queremos optar por un desarrollo sostenible a largo plazo.

Ver imagen al lado

IV.3. Algunas definiciones.

Al hablar de e-waste, debemos entender que nos referimos a una serie de categorías, que incluyen entre ellos aparatos eléctricos de consumo, juguetes, equipos médicos, instrumentos de vigilancia y control, entre otros. Justamente en la Unión Europea a propósito de los residuos electrónicos se habla de las 10 categorías:

- Grandes electrodomésticos.
- Pequeños electrodomésticos.
- TIC's.
- Aparatos electrónicos de consumo.
- Aparatos de alumbrado.
- Herramientas eléctricas y electrónicas.
- Juguetes eléctricos y electrónicos.
- Aparatos médicos.
- Aparatos de vigilancia y de control.
- Máquinas expendedoras.

En América Latina, y en algunos otros países, se habla de varias *líneas*: línea blanca, línea marrón y la gris¹, que es una categorización que también se utilizó en la Unión Europea en

¹ Algunos ejemplos de cada una de estas líneas:

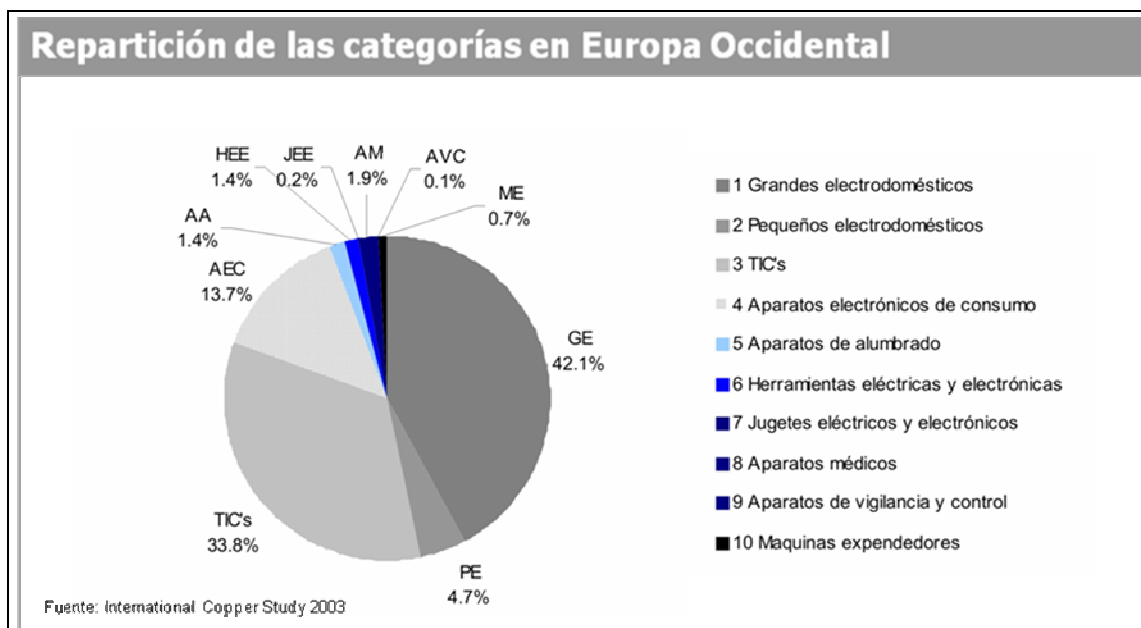
Línea blanca: neveras y congeladores; lavaplatos y lavadoras; hornos y cocinas.

Línea marrón: televisores; videos; y equipos de música

Línea gris: computadores; celulares; periféricos.

el pasado, pero al percatarse que estas líneas se superponían en algunos productos, se estimó más práctica la distribución en las 10 categorías de la norma de Europa.

Ahora bien, al observar en Europa la distribución de estas categorías en función de su peso, se puede comprobar que los grandes electrodomésticos ocupan un alto porcentaje (42,1%), así como también los equipos TIC's (33,8%). Lo importante de los anteriores datos, es que se ha establecido que una de las mejores puertas de entrada para el manejo de residuos electrónicos está constituida el sector de las TICs.



IV. 3.- Estudio de caso: Generación de Residuos Electrónicos en Chile.

El caso en análisis es producto de la tesis de maestría de Bernhard Steubing realizada entre marzo y agosto del año 2007, con el apoyo de SUR y EMPA, que se enfocó sólo en el tema de PC y monitores.

a.- La situación de la industria de las TICs en Chile.

- No existe producción propia. Se importan computadores o los ensamblan localmente.
- 75% del mercado está en manos de unas pocas empresas multinacionales.
- 25% del mercado está caracterizado por empresas PYMES para el ensamblaje local, que generan los denominados clones o productos sin marcas.
- Cambio de tecnología de los TRC a los LCD.
- Penetración de los portátiles en el mismo nivel como Europa.
- Responsabilidad Extendida del Productor.
 - La industria todavía no está asumiendo la responsabilidad por sus productos, y las explicaciones potenciales son las siguientes:
 - Falta de conciencia ambiental.

- Falta de aceptación de la REP.
- Dificultades por el alto nivel de informalidad y de ensamblaje en las PYMES.

b.- Situación del consumo de aparatos eléctricos y electrónicos en Chile.

Un aspecto importante a destacar es que muchos de los productos que finalmente llegan al final de su vida útil, están en manos de personas privadas, como segundo o tercer usuario. Lo anterior, sumado a que no existe un sistema de reciclaje para personas individuales, plantea un desafío a solucionar.

En Chile, el sistema de reuso y reacondicionamiento comercial y no comercial (como el que desarrolla Todo ChileEnter) está funcionando muy bien debido a que hay una necesidad de vender equipos a bajo costo para personas que no tienen los recursos

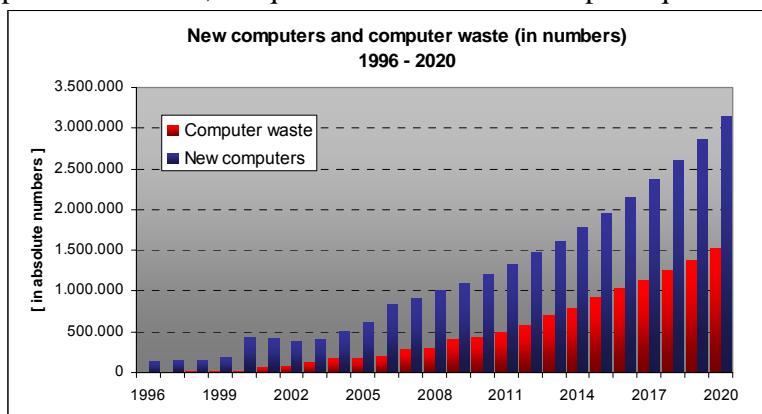
suficientes para comprar un equipo nuevo. Cabe destacar que la desventaja más grave del reacondicionamiento comercial es que no hay ningún control de cómo se producen esos equipos y cómo se dispone finalmente.

Acerca del reciclaje en Chile, hay dos empresas que trabajan en este tema: Recycla y Degraf. Sin embargo, la

<i>Empresa de reciclaje</i>	<i>Residuos electrónicos por año [toneladas/año]</i>	<i>Costos</i>	<i>Clientes</i>
Carrascal	(80)	compra por 70 US\$ / tonelada	Cientes corporativos
Comec	5	No hay datos	Cientes corporativos
Degraf	48	cobra 200 US\$ / tonelada	Cientes corporativos
Recycla	60	cobra 300 US\$ / tonelada	Cientes corporativos
Punto limpio Vitacura	5	Gratis	Personas individuales
En total	118 / (198)		

industria del reciclaje está iniciándose, y aún no hay una industria con competencia, ni que ofrezca una solución integral a todos los actores (se concentra en el ámbito *bussiness to bussiness*). Además, la tasa de reciclaje llega sólo al 3%.

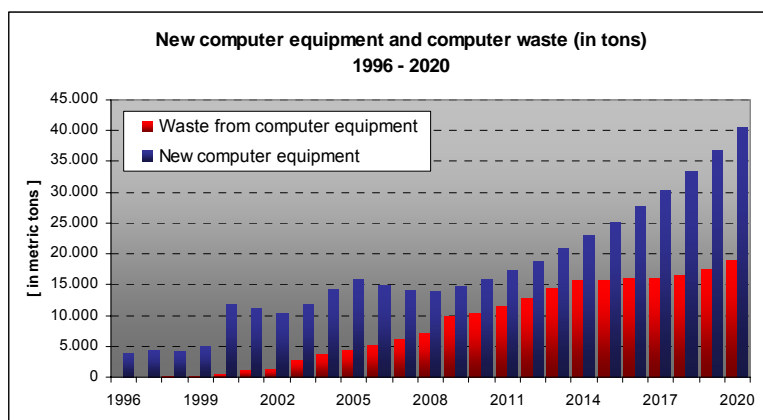
La cantidad de residuos electrónicos de computadoras crecerá en un 10% durante la próxima década, lo que es dos veces más rápido que la basura municipal. Tal como lo



demostró la estimación del modelo de análisis de flujo de material, más de 300 mil equipos de escritorio y computadoras portátiles se convertirán en residuos electrónicos el año 2007 en el país (Chile). Mientras para el 2020 la cantidad

anual de equipos obsoletos llegará a 1.7 millones.

En tanto, en términos de peso y considerando la evolución de la tecnología hacia equipos más livianos, la cifra de RAEE simplemente se triplicará de 7.000 toneladas en 2007 a 20.000 toneladas en 2020 (véase figura 2). De la cantidad total de residuos electrónicos de computadoras que se habrá producido durante el

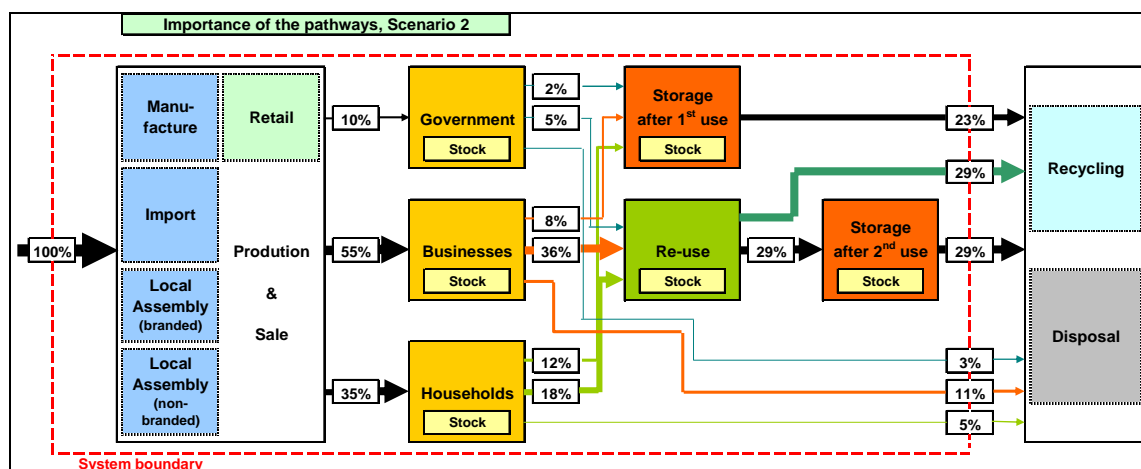


período de simulación 1994-2020, sólo alrededor del 10% ya ha sido generada en la primera mitad del período (hasta 2006), mientras el 90% restante se producirá durante la segunda mitad (2007-2020). Esto muestra un gran tema hacia adelante, y la solución que se busque hoy- con una cantidad no muy alta todavía- va a ofrecer un servicio a los equipos que se compraron hace 3, 4 o 5 años, que van a entrar en el sistema de reciclaje.

El estudio, a su vez, ha identificado 3 grupos de compradores principales: el gobierno, las empresas privadas y los hogares. La distribución entre ellos es:

- 35% entra a los hogares individuales como primer usuario.
- 55% entra a los negocios como primer usuario.
- 10% entra al gobierno como primer usuario.

Esos equipos entran en segundo uso, o se quedan en alguna forma de almacenamiento, y salen finalmente del sistema en una proporción diferente a como entraron. Este dato es importante para la implementación de un sistema, toda vez que la generación de residuos precisamente se produce a nivel de segundos o terceros usuarios, que son principalmente los hogares y empresas pequeñas, lo que se puede apreciar en la gráfica siguiente:



Más información en www.ewasteguide.info

V. Sistema de Gestión de Residuos Electrónicos en Suiza. Peter Bornand, SWICO Environmental Commission.

V.1. Panorama general en Suiza.

En Suiza se producen 5 millones de toneladas de desechos municipales anuales. Hay 28 incineradores y gran parte de la basura se incinera. No existe un sistema de entierro de residuos. Más del 50% se recicla y de ello un 4% corresponde a desechos electrónicos, lo que pareciera no ser un problema, pero en la práctica son 100.000 toneladas de RAEE-

La pregunta que surge es ¿qué sistema hace falta para tratar 100.000 toneladas? La respuesta ha tenido una evolución en el tiempo. Hasta el año 1988 los desechos electrónicos fueron incinerados o triturados, lo que implicaba costos muy altos. Entre el año 1989 y 1993, las empresas individualmente establecieron sus propios sistemas. Luego, algunas empresas consumidoras (Bancos por ejemplo), presionaron por el establecimiento de un sistema unitario, y ello es lo que hoy existe en Suiza. En un principio se trabajó con materiales de tecnología, pero a medida que pasaba el tiempo se fueron agregando otros productos: celulares, equipo gráfico, equipo telefónico, fotografía, equipo dental, etc.

SWICO, que es una asociación de empresarios de tecnologías de la información con más de 500 miembros, estableció 4 ejes centrales de trabajo al iniciar el sistema:

- El productor debe ser responsable.
- Cada persona que consuma un producto, debe tener el derecho a llevarlo de regreso al sistema, asegurando una aceptación nacional del artefacto.
- Si hay costos hay que asumirlos.
- Debe existir un sistema de reciclaje controlado.

En el sistema de reciclaje suizo hay siete pilares fundamentales que lo sustentan, y son:

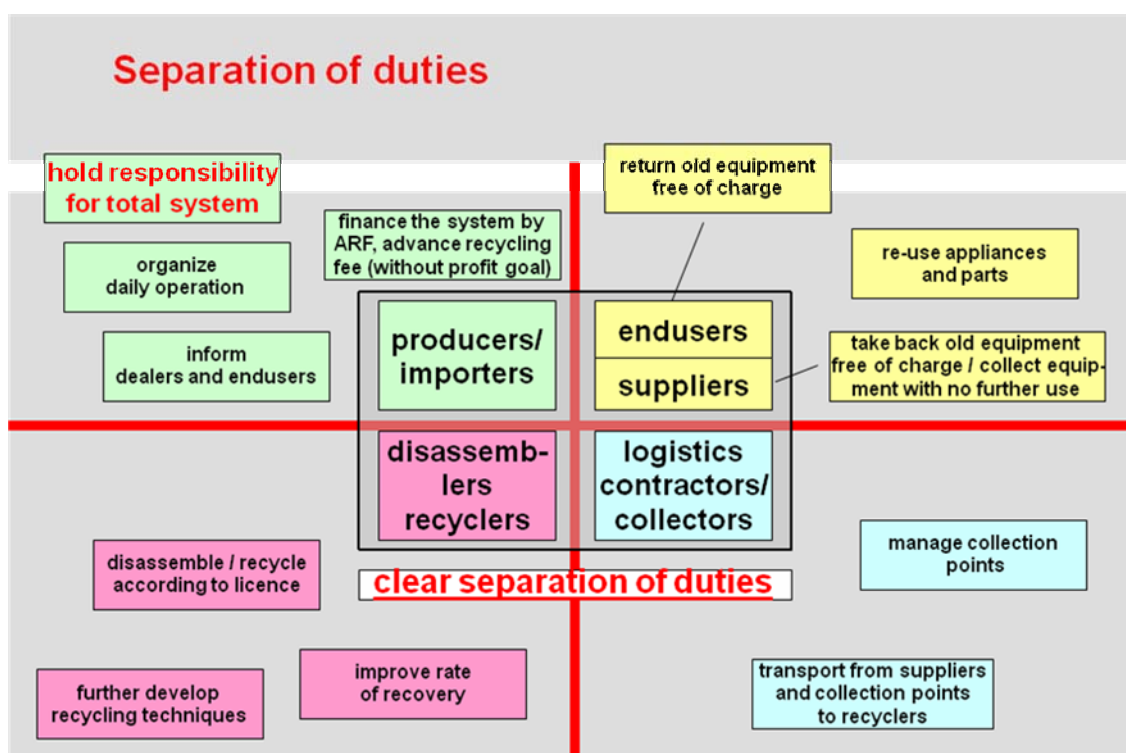
- Base Legal.
- Responsabilidad.
- Existencia de flujos de desechos.
- Financiamiento.
- Infraestructura take back.
- Infraestructura de Reciclaje.
- Control.

V.2.- Sistema.

Existen 3 sistemas para abordar las denominadas 10 categorías que se explicaron anteriormente. SWICO, que es responsable por los equipos médicos, por equipos electrónicos y telecomunicaciones. SENSE, que responde de los equipos del hogar, electrodomésticos, juguetes. SRS, que es responsable de equipos de iluminación.

SENSE and SRS reciclaron 7 kilos y SWICO 6 kilos anuales por habitantes, lo que se traduce en 100.000 toneladas. Se estima que en Chile, de implementarse el mismo sistema, se tratarían alrededor de 200 mil toneladas.

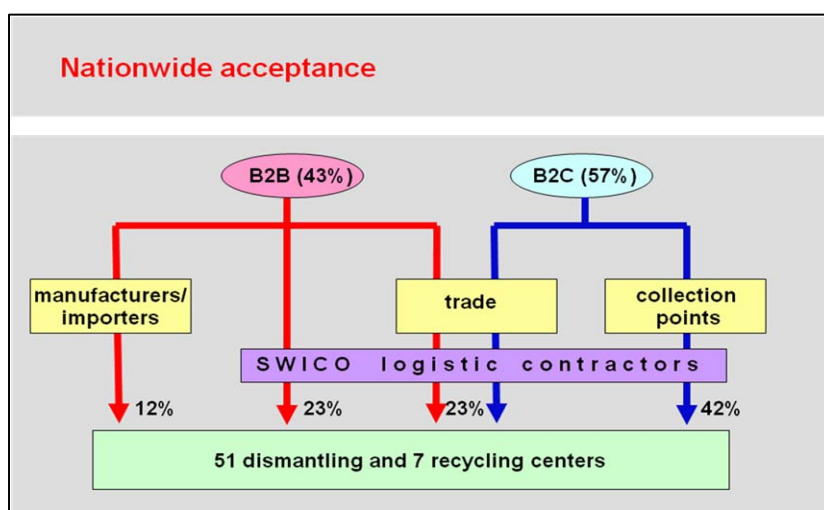
a.- Con la responsabilidad extendida del productor se define quien es responsable y para qué, lo que se explica en el siguiente esquema:



b.- No existe separación de usuarios y hay aceptación nacional.

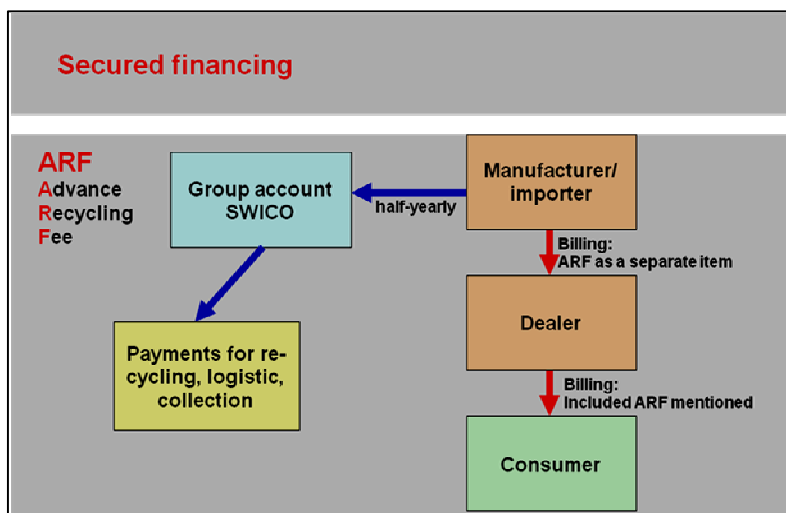
El sistema suizo no separa el sistema en empresa-empresa y empresa-consumidor, lo que difiere del mecanismo de la Unión Europea. La relación *Business to Business* ocupa el 43%, mientras la *Business to Consumer*, un 57%.

La persona particular puede llevar sus aparatos en desuso a los más de 400 puntos de recolección que existen, o



bien, devolverlo donde se compró.

c.- Sistema de financiamiento.



Elegir el sistema de financiamiento fue la parte más difícil de decidir.

Se consultó la opinión de cada uno de los actores involucrados en el sistema. Al vendedor le gustaba la idea de una tasa que se pagara cuando el consumidor llevara de vuelta un producto. Pero finalmente, se optó por la tasa anticipada de reciclaje visible (el consumidor ve

que está pagando por el sistema de reciclaje), entre otras razones, porque satisfacía a más involucrados: consumidor, productor y gobierno. Los vendedores, también cedieron finalmente a este sistema propuesto.

d.- ¿Cómo funciona el financiamiento?

El productor/fabricante cobra a la empresa que vende, y la empresa que vende, cobra directamente al consumidor. Es un sistema totalmente abierto, cobrándose por cada artefacto que se vende. Para el consumidor final, la tasa está incluida en el precio del artefacto. El dinero va a una cuenta global de SWICO, y ellos son los que pagan todo lo requerido.

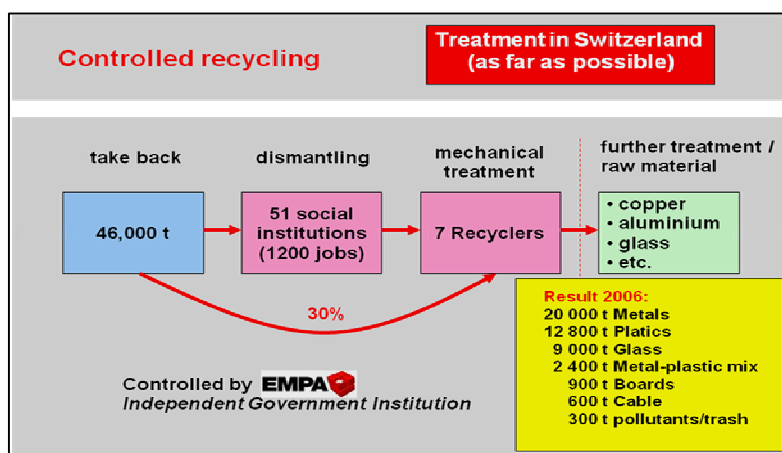
Se ideó llegar a un punto de equilibrio de financiamiento, de modo que hubiera excedente ni déficit. Y así, si hay excedente, se debe bajar la tasa, mientras por el contrario, si hay déficit, se debe subir.

e.- Control.

Hay control en el punto de recolección, y realmente también en el resto de los puntos.

Se hizo una licitación pública para encontrar una empresa controladora, y ahí es donde entra EMPA, por ser un organismo con muy buenos resultados en controles técnicos.

f.- Tratamiento.



Se reciben 46.000 toneladas. Un 30% va a tratamiento mecánico, mientras un 70% se desarma por instituciones sociales que generan 1200 empleos en Suiza. El último paso es el tratamiento mecánico de todos los productos. En el cuadro al lado se puede apreciar como se realiza.

g.- Fundamento legal.

Previo al inicio del sistema- año 1994- no había un gran piso legal para el tema. Había una ley de medio ambiente general, según la cual el gobierno debía colaborar con la industria si existían problemas de desechos. Cuatro años después, en 1998, el gobierno si estableció una base legal: Ordinance on the return, the taking back and the disposal of electrical and electronic equipment.

Es una ley que en términos simples establece que el dueño es responsable de entregar de vuelta el producto, el vendedor es obligado a recibir el producto de vuelta sin costo, y los que hacen reciclaje requieren una licencia de gobierno. Por último, señala que no se puede exportar desechos electrónicos por regla general (salvo permiso especial).

h.- Puntos importantes finales.

- El éxito de take back. Se alcanza un 60 a 70% de regreso de los productos.
- Responsabilidades compartidas.
- Existencia de soluciones para seguridad de datos (asegurar que se borrarán los datos en los sistemas)
- Sistema colectivo productor, y no individual de gobierno.
- Es un sistema global que abarca todo: B to B, B to C, desechos históricos, insumos, baterías, y también los envases de los productos.
- En un principio se tuvieron excedentes, pero ahora se está en equilibrio.
- El 60% del valor de la tasa es para el reciclaje, mientras que para la logística, recolección y el sistema todo en uno, se destina un 40%.

- El sistema en Europa es de arriba hacia abajo. En cambio en Suiza, existe un sistema de abajo hacia arriba. Se recomienda este sistema porque es importante tomar en cuenta la necesidad de los consumidores y los empresarios.
- Hay una correlación entre lo que se recicló en el año 2006, y lo que fue importado 4 años antes.
- Fue muy difícil incluir el proceso de reusar los productos en el sistema, y se optó por que el proceso de reuso sea previo al proceso de reciclaje, apareciendo éste sólo al fin de la vida del aparato. Típicamente el producto tiene 7 u 8 años de antigüedad cuando llega al sistema.
- En teoría se puede manejar todo el equipo en forma mecánica, pero se optó por una solución intermedia, y socialmente adecuada, como es el combinar el desarmado manual y mecánico como técnicas complementarias.
- Hay 40 sistemas distintos entre 25 países, siendo SWICO uno de los mejores evaluados.

V.3. Ronda de preguntas.

1.- En Suiza se inició con pocos productores. ¿Se podría hacer ello en Chile?

Eso fue un punto muy importante también en Suiza. Si el 80% de las compañías no adherían al convenio, no se podía hacer andar. El gobierno está exigiendo a las empresas que participen en el sistema de reciclaje, y si no participan, les dicen: ¿cómo están resolviendo el problema que están creando?

Si se ve el sistema, no es el productor el que paga, sino que es el consumidor. Y para el consumidor no hay diferencia, ya que siempre pagará a la larga. De ese modo, no hay razón para que el productor no quiera hacerlo.

Como se señaló se comenzó con 36 empresas, y ahora son casi 500. En un principio era importante tener un sistema voluntario, y ello pesó más que el temor a que alguien no fuera a participar.

Otra solución es la de la UE. En ese modelo el productor tiene que registrarse, y el problema es cómo saber que todos se registraron o no. Incluso en Suiza, el sistema de *baterías* es de Gobierno, y oficialmente debes adherirte al sistema, pero algunos no se adhieren.

2.- ¿Por qué se demoró tanto tiempo (6 años) en llegar al equilibrio financiero que se deseaba?

Hay que tener 6 meses de reserva para que no se detenga el sistema. En Europa se tiene que tener reserva financiera para un año para que el sistema funcione. Tan pronto se alcanzó la reserva para los 6 meses se bajó la tasa. Y si, se demoró 6 años, pero cuando se comienza con un sistema hay muchas interrogantes, sobre todo en cuanto al volumen que se va a recibir y reciclar, y se debía asegurar el funcionamiento financiero del sistema.

3.- En el modelo, los desarmadores- antes del proceso mecánico de tratamiento- son 51 instituciones sociales. ¿Por qué se llega a esa decisión? ¿Al mercado no le interesa?

No fue por motivos sociales. La razón fue en un principio porque sólo se tenía contratos con los recicladores, y ellos decidieron hacer nuevos contratos con las instituciones sociales. Es importante para el sistema, porque son 1.200 puestos laborales.

4.- ¿Por qué los recicladores tomaron esa decisión?

Porque ellos tenía dos posibilidades. Podían invertir en máquinas o trabajar con desarmadores donde casi no hay inversión. Esa fue la decisión de los recicladores. Otra razón fue la forma en que se reciben de vuelta los productos: no es tan fácil si se recibe una impresora, ya que hay cartucho de tóner, y diferentes partes del aparato que hay que desarmar. Además, no solamente se desarma, sino que también se separa en categoría. Es decir, se ayuda a preparar los materiales para la parte mecánica.

5.- ¿Cómo fue la educación y difusión del sistema?

Una vez al año los habitantes de Suiza reciben una información de que deben hacer con sus desechos y residuos. Fue muy interesante para el público, porque antes tenían que pagar para el reciclaje de un producto, y los precios eran muy altos.

Además en Suiza existe un programa que enseña en los colegios que se hace con los desechos, dedicándose una asociación exclusivamente a eso.

Los recicladores, por su parte, saben exactamente que deben hacer y no se requirieron educación.

6.- ¿Ha aumentado el número de recicladores?

Sí y no. Había 15 recicladores. Algunos se juntaron y ahora trabajan juntos, al ser ello más atractivo desde el punto de vista de la inversión. Existen 7 contratos actualmente, y cada dos años se realiza una licitación pública nueva, para ver si hay nuevos precios. Hay una garantía de precio para el reciclador durante dos años.



PLATAFORMA LATINOAMERICANA
RESIDUOS ELECTRÓNICOS - SUR / IDRC