

## ***El meu ordinador vulnera els drets humans? El cost social i ambiental de l'alta tecnologia\****

*David López Álvarez.*

*Doctor Enginyer en informàtica i professor de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (UPC)*

*David Franquesa Griso.*

*Enginyer en informàtica i doctorant a la Càtedra UNESCO de Sostenibilitat de la UPC*

### **Introducció**

Els drets humans han fet un llarg camí, avançant poc a poc al llarg dels anys. Aquests avanços no han estat iguals a tots els països del món, i hi ha grans diferències entre estats. Així doncs, encara que a un país es puguin respectar aquests drets, la globalització ha creat situacions en que l'aplicació efectiva dels drets humans més enllà de les pròpies fronteres escapa al control dels estats i les seves societats civils.

Els productes d'alta tecnologia (a partir d'ara AT) són un clar exemple de globalització<sup>1</sup>, i també dels problemes que poden derivar-se'n. Dins el cicle de vida d'aquests productes, ens podem trobar que la matèria primera s'extreu a països com la República Democràtica del Congo, es manufactura a països com Mèxic i Filipines, els principals consumidors són els països de l'OCDE, i una part molt considerable acaba com a deixalles a països com Ghana, la Xina i l'Índia. En cadascuna de les etapes del cicle de vida ens podem trobar violacions dels drets humans: atemptats contra la dignitat, la igualtat, el coneixement, la convivència, la llibertat o la vida acompanyen el cicle de vida dels productes d'AT com una ombra oculta als ulls dels usuaris d'aquests productes.

Nens explotats a mines africanes dirigides per senyors de la guerra. Treballadors amb jornades maratonianes, que no cobren suficient per poder mantenir una família, i que no tenen dret a sindicar-se. Gent que treballa amb productes tòxics sense les proteccions mínimes per salvaguardar la salut. Poblacions senceres que han hagut de canviar l'agricultura per viure de les deixalles tecnològiques degut a la contaminació. Tot això va associat a certs productes aparentment tan innocents com un telèfon mòbil, un portàtil, un televisor, un reproductor de DVD, una agenda electrònica o el nou e-book.

De molts d'aquests temes n'haureu llegit en d'altres articles d'aquesta publicació. El que ens centrarem principalment en aquest article és en les deixalles electrò-

\*David López també és un dels fundadors de TxT (tecnologia per tothom) una ONG d'estudiants, professors i personal d'administració i serveis de la Facultat, que vol portar les noves tecnologies als sectors menys afavorits de la societat.

David Franquesa és membre fundador i secretari de l'associació TxT.

1 Entenent com a globalització una sèrie de tendències basades en l'augment del moviment internacional de mercaderies, capital, informació i persones, i el desenvolupament tecnològic, organitzatiu i legal associat a aquests processos.

niques, generalment conegudes com a *e-waste*<sup>2</sup>. Aquestes deixalles són incòmodes, doncs no es poden tractar com a escombraries normals ja que contenen productes altament contaminants i potencialment tòxics que han de ser tractats degudament.

El problema més gran de l'e-waste, però, no és la gran quantitat de residus generats, ni dificultat de reciclar aquests productes correctament. El problema més gran és el desconeixement general respecte a la gran quantitat de recursos naturals i energètics necessaris per fabricar i destruir aquest productes, així com la dificultat de la feina de reciclar-los, i la vulneració sistemàtica dels drets humans per part d'alguns fabricants i països. El desconeixement és tan gran, que no només la major part de la societat ignora aquests costos, sinó que la majoria dels experts en les tecnologies de la informació i les comunicacions no són conscients de l'alt cost humà i ambiental de la seva feina.

Així doncs, em aquest article intentarem presentar els problemes de l'e-waste, principalment respecte als drets humans. Què se'n fa, perquè n'hi ha tant, les conseqüències que té i què podem fer per tal de reduir-lo.

### **Què se'n fa, de l'e-waste?**

Afortunadament, al nostre entorn cada cop és més habitual que les persones deixin de llençar els productes electrònics a les escombraries. No fa pas tant, era habitual trobar-se al contenidor de brossa televisors, telèfons mòbils o computadors. Aquests productes, cas d'acabar en un abocador poden filtrar elements com plom, mercuri, arsènic, cadmi o beril·li al terra, contaminant el medi ambient i atemptant contra drets bàsics de l'ésser humà<sup>3</sup>.

Conscients del problema de l'e-waste, els governs han tingut iniciatives per tractar aquestes deixalles, que van des de la recollida selectiva voluntària fins a la prohibició de llençar certs productes a les escombraries "normals" considerant

<sup>2</sup> En aquesta època del gran avanç en tecnologies de la informació i la comunicació, s'utilitza el prefix e- (referit a electrònic) per referir-se a l'utilització d'aquestes tecnologies en el comerç (e-commerce), l'educació (e-learning) o la participació ciutadana en el govern (e-democracy), sembla coherent que una de les cares negatives d'aquestes tecnologies utilitzi el terme e-deixalles (e-waste).

<sup>3</sup> Per una informació més completa sobre els productes tòxics que hi ha a l'e-waste i com afecte la natura i l'ésser humà, veure la base de coneixement sobre e-waste a: [http://ewasteguide.info/hazardous\\_substances](http://ewasteguide.info/hazardous_substances)

los d'alt risc. El problema és que es fa amb aquests productes un cop s'han recollit. Perquè no és fàcil desfer-se'n.

Hi ha una llei famosa al món de la informàtica: la llei de Moore. El 1965, un dels fundadors d'Intel, en Gordon E. Moore, va observar que el nombre de transistors que es podien integrar en un circuit integrat es duplicava aproximadament cada dos anys. De fet, no cal aplicar-la a transistors i circuits: s'ha observat que el nivell d'integració dels productes d'AT es duplica cada dos anys, el que inclou la capacitat del disc dur, de memòria d'ordinador o fins i tot el nombre de píxels d'una càmera fotogràfica<sup>4</sup>.

El procés de fabricació cada cop és més complex. Els productes estan cada vegada més integrats, de manera que els materials que porten són difícils de separar un cop hem decidit que ens volem desfer del producte. Al ser tan difícils de reciclar, no és econòmicament rentable fer-lo. Encara que els circuits digitals porten materials cars com l'or, l'argent, el platí, el pal·ladi o el coure<sup>5</sup>, el més habitual és llençar-los i comprar nova matèria primera.

Pocs productes, doncs, es reciclen realment. Els materials a extreure poden tenir un bon preu, però n'hi ha molt poc: es calcula que en un computador, un 7% del seu pes és coure, però la concentració d'argent és d'un 0,02% del seu pes, mentre que la concentració d'or o pal·ladi és inferior al 0.001%<sup>6</sup>. El cost d'extreure'l en un país ric no compensa, doncs el sou dels treballadors i el cost de fer el reciclatge de manera segura supera els beneficis.

Una altra solució són els abocadors i la incineració. Però fins i tot els millors abocadors no poden impedir que es filtrin elements pesats, que poden contaminar el terra i l'aigua de la seva àrea d'influència. Igualment, la incineració és un problema: el coure és un dels catalitzadors més importants per la formació de dioxines, i els circuits digitals contenen plàstics i retardadors de flama per aïllar elements i impedir que la calor de l'ús pugui cremar el producte. Aquests plàstics i retardadors són els responsables d'algunes de les dioxines més tòxiques, i per tant cremar aquests productes té un fort impacte en la contaminació de l'aire. Així doncs, alguns governs separen les parts menys contaminants i les incineren, però queda una part per eliminar.

<sup>4</sup> Convidem al lector a mirar la capacitat d'un disc dur d'ara i de fa dos anys (d'un preu similar) o d'una targeta de memòria de la seva càmera fotogràfica, i a observar els efectes de la llei de Moore.

<sup>5</sup> Un estudi sobre substàncies recuperables pot ser trobat a: [http://ewasteguide.info/valuable\\_materials\\_in\\_e\\_waste](http://ewasteguide.info/valuable_materials_in_e_waste)

<sup>6</sup> Basel Action Network (2006). Exporting Harm. The High Tech Trashing of Asia. Disponible en línia al web de greenpeace: <http://www.greenpeace.org/china/en/press/reports/exporting-harm-the-high-tech> Annex I: Composition of a Personal Desktop Computer

Aquí és on sorgeix un dels principals problemes de l'e-waste: molts països rics es limiten a exportar les seves deixalles a països pobres. El problema és prou greu perquè el 1989 se signés el Conveni de Basilea<sup>7</sup>, per regular el moviment transnacional d'escombraries perilloses, i perquè el 1994 s'adoptés la prohibició de l'exportació de tot tipus d'escombraries perilloses de països de l'OCDE a països de fora l'OCDE per qualsevol raó, incloent per reciclatge. Dels 30 països de l'OCDE només els EUA no han ratificat el Conveni, tot i que països com Canadà, Austràlia, Corea del Sud i el Japó, malgrat ser membres del Conveni no estan d'acord amb aquesta prohibició i sovint han recolzat els EUA en les seves protestes per la prohibició<sup>8</sup>.

I què fan els receptors de l'e-waste? Un exemple paradigmàtic es troba a l'àrea de Guiyu, a la Xina. Des del 1995, aquesta comunitat rural, pobre i amb una economia basada en el cultiu d'arròs ha evolucionat fins convertir-se un centre de processament d'e-waste. A aquesta àrea hi arriben centenars de tones de residus, que es tracten sense cap mena de protecció per la gent: s'obren cartutxos de tòner sense màscares ni robes especials, traspasant-ne el contingut a galledes amb un pinzell o les pròpies mans; els circuits integrats s'extreuen amb l'ajut de soldadors, novament sense més protecció que un ventilador per allunyar els fums tòxics (cancerígens) dels treballadors, normalment dones i nens; part dels circuits extrets passen per processos químics i per cremació per extreure els metalls valuosos; aquest processos es fan a la vora del riu, de manera que es contamina l'aire i l'aigua (de fet, fa anys que la regió utilitza aigua importada de Ninjing, situada a 30 km, i que es porta cada dia en contenidors arrossegats per tractors); allò que no s'ha cremat o que ja no té materials valuosos, simplement s'amuntega en piles que poc a poc van vessant el seu contingut tòxic al terra i les aigües: mostres preses l'any 2002 mostraven nivells de plom 190 vegades superior al recomanat per l'Organització Mundial de la Salut com a límit superior en aigües potables, i als sediments del riu s'ha trobat una concentració de plom 212 vegades superior al límit que d'acord amb la llei holandesa faria que es considerés un riu contaminat<sup>9</sup>. Actualment, la Xina ha prohibit la importació d'e-waste, però es continuen rebent entre 1 i 2 milions de tones de residus l'any de manera il·legal, i se n'espera un increment d'entre el 5 i el 10% anual<sup>10</sup>.

7 Podeu veure-la en la seva totalitat a: <http://www.basel.int/>

8 Basel Action Network (2006). Op. Cit. Pàgines 2-3

9 Basel Action Network (2006). Op. Cit. Pàgines 15-22

10 E-scrap recycling at the top of the agenda. – 3rd International Trade Fair for Water, Sewage, Refuse, Recycling and natural Energy Resources. Press release no 11. (<http://www.ifat-china.com/link/en/20269540#20269540>)

La història de Guiyu no és única: es repeteix a Karachi (Pakistan), Nova Delhi (l'Índia) o a Accra (Ghana). El pitjor és que aquests treballadors no són conscients de les conseqüències que aquesta feina té per la seva salut i la dels altres habitants d'aquestes regions. A més, la contaminació de l'aire i les aigües impedeixen que els pocs que volien continuar vivint de l'agricultura hi hagin hagut de renunciar.

### **Perquè hi ha tant *e-waste*?**

Una part és per culpa de l'obsolescència programada. Hem parlat abans de la llei de Moore, que indica que la complexitat dels productes d'AT es duplica cada dos anys, aproximadament. El problema és que aquesta llei ha deixat de ser una observació per convertir-se en un objectiu per molts fabricants. Per mantenir aquesta cursa d'oferir més memòria, discos més grans, mòbils amb més possibilitats, els fabricants inverteixen cada cop més diners en I+D, i el procés de fabricació és cada cop més car. Com es poden mantenir doncs els preus, si cada cop és més car oferir alguna cosa nova? La resposta és la venda massiva de productes i l'abaratiment dels costos de producció. Un cop desenvolupat el producte i creada la línia de producció, com més productes es venguin i més barat sigui fer-los, més beneficis se'n trauran. Per tant, cal que els usuaris comprin els nous productes.

Un exemple de producte que l'usuari canvia força sovint és el telèfon mòbil. Els fabricants ofereixen noves funcionalitats (videoconferència, càmera, GPS integrat...) el que fa que un sector del públic vulgui aquestes funcionalitats i canviï de telèfon. Però poca gent utilitza realment aquestes noves funcionalitats, la majoria de les quals no s'utilitzen mai o quasi mai, i que sovint fan oblidar la utilitat primigènia de l'aparell: un telèfon que podies portar a sobre i que et permetia estar localitzable i comunicat permanentment. Però, a més, els mòbils no estan dissenyats per durar, i en un breu termini de temps són descatalogats i no hi ha servei tècnic o material per arreglar-los. Un exemple són les bateries de telèfons mòbils: la majoria són el que s'anomenen "proprietàries", és a dir, que només serveixen per una marca (i no tots els models de la marca) de telèfon. Les bateries tenen, en general, una vida útil inferior a la dels mòbils de manera que quan una bateria falla, si el model de telèfon ha estat descatalogat és impossible (o molt car) comprar una bateria nova i cal renovar l'aparell al complet, encara que l'usuari continuaria amb el mateix aparell si d'ell depengués.

Un altre exemple és la relació entre les necessitats de *software* i *hardware* als computadors. La vida mitjana dels equips informàtics s'ha reduït de 6 anys el 1977 a dos anys el 2005<sup>11</sup>. En particular, perquè els fabricants de *software* treuen nous productes al mercat que requereixen un *hardware* més potent (un processador més potent, més memòria, una targeta gràfica amb més funcionalitats). Això ens obliga a canviar d'ordinador, però allò que ofereix el nou programa sol ser poca cosa respecte a la versió anterior, i molt sovint es podria fer de manera que no requerís més *hardware*.

Com aquestes, hi ha moltes estratègies per fer que comprem nous productes d'alta tecnologia i, com hem vist, cada nou producte que comprem (i cada un del que ens desfem) té un alt cost social i mediambiental. Cal que ens plantejem si volem entrar en aquesta dinàmica establerta o si volem renunciar a utilitzar tants productes.

### Tan dolentes són les noves tecnologies?

No, en absolut. Les noves tecnologies són un motor de desenvolupament, i el desenvolupament d'una societat és un dels motius que fa aquesta societat més sensible als drets humans. Per fer-nos una idea de l'impacte dels productes d'AT, direm que el sector de les TIC (Tecnologies de la Informació i les Comunicacions) suposen el 5.8% del PIB mundial i s'espera que creixi fins el 8.7% el 2020<sup>12</sup>. L'ús de computadors, Internet o els telèfons mòbils són un factor important pel desenvolupament: per exemple, a Kerala (Índia) la introducció de mòbils ha contribuït a l'increment del 8% en el benefici dels pescadors, i una baixada del 4% en el preu dels consumidors<sup>13</sup>.

L'impacte pot anar més enllà de l'ajut al desenvolupament. Les noves tecnologies poden tenir un paper molt important en l'accés a la informació, l'educació o a unes societats més obertes i igualitàries. Per exemple, el juny de 2009 la xarxa social Twitter va endarrerir un dia una aturada tècnica que havia de fer per actualitzar el seu *software*, degut a que la societat iraniana estava utilitzant aquesta xarxa per coordinar les protestes contra les disputades eleccions presidencials<sup>14</sup>. Altre exemple pot ser l'educació a distància, que pot incrementar les oportunitats o ajudar a la supervivència de llengües minoritàries.

11 Font: Greenpeace.

12 Dades del Global insight ([www.globalinsight.com](http://www.globalinsight.com))

13 JENSEN R. (2007). "The Digital Provide: Information (Technology), Market Performance and Welfare in the South Indian Fisheries Sector". *Quarterly Journal of Economics*.

14 Notícia del Washington Post apareguda el 17 de juny de 2009. "Twitter delays down time to aid Iranian protesters". Accessible on line: <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2009/06/16/AR2009061601221.html>

A més, les noves tecnologies poden fer molt oferint alternatives a processos costosos en termes mediambientals i humans. Es coneix com a desmaterialització la substitució d'aquestes activitats per altres menys costoses. Per exemple, utilitzar videoconferències en lloc de reunions cara a cara pot reduir les emissions de CO2 en transport de passatgers; igualment, el teletreball també reduiria les emissions per transport de persones<sup>15</sup>, al temps que pot ajudar a la conciliació entre la vida familiar i la laboral.

Els productes d'alta tecnologia poden ajudar molt a la societat en general, i els drets humans en particular. Però són només una eina, encara que poderosa. Depèn de nosaltres fer-la servir per avançar, però és molt important que tinguem present que no és gratuïta. Té un cost per la societat i el medi ambient que hem de tenir clar, i hem d'estar disposats a reduir-lo.

## **Què podem fer?**

Primer de tot, ser conscients sobre els impactes ambientals i socials que comporta un consum desmesurat, descontrolat i irresponsable de l'alta tecnologia per part de tots.

Els ciutadans tenim dret a la informació. Amb la Llei 27/2006<sup>16</sup> es va incorporar a la legislació espanyola el Conveni de Aarhus<sup>17</sup>, que obliga als estats signants a garantir la participació pública en la presa de decisions que afectin al medi ambient, al temps que assegura als ciutadans els drets d'accés a la informació medi ambiental i a la justícia en matèria de medi ambient. Aquesta llei és un pas considerable per la protecció democràtica del medi ambient, però només és d'aplicació en països d'Europa on l'impacte ambiental i social del consum del material informàtic és menor, i a més no responsabilitza directament als fabricants d'informar sobre la perillositat o innocuïtat dels seus productes.

Alguns d'aquests aspectes es resolen de manera considerable amb la directiva REACH<sup>18</sup>, que cobreix els drets humans dels treballadors que manipulen les

<sup>15</sup> L'estudi SMART 2020 (Enabling the low carbon economy in the information age, fet pel Global e-Sustainability Group, 2008) indica que la desmaterialització podria reduir les emissions anuals de CO2 en 500 milions de tones. Actualment s'estan emeten uns 40.000 milions de tones anuals de CO2 a nivell mundial, el que suposaria una reducció d'un 1,25%.

<sup>16</sup> BOE núm. 171 del dimecres 19 de juliol de 2006. Disponible on-line a: <http://www.boe.es/boe/dias/2006/07/19/pdfs/A27109-27123.pdf>

<sup>17</sup> Disponible a: [http://www.mediterranea.org/cae/aarhus\\_convenio.htm](http://www.mediterranea.org/cae/aarhus_convenio.htm)

<sup>18</sup> [http://europa.eu/legislation\\_summaries/internal\\_market/single\\_market\\_for\\_goods/chemical\\_products/l21282\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/internal_market/single_market_for_goods/chemical_products/l21282_es.htm)

substàncies, exigint la informació al llarg de tota la cadena de consum, cobrint així la totalitat de la responsabilitat del cicle de vida del producte, i per tant, incloent els proveïdors dels països on es fabrica i es reciclen els components dels equips informàtics. Aquesta directiva és efectiva des de l'1 de juny de 2008, però hi ha moratòries per diversos productes que arriben fins l'1 de juny de 2018. Amb la directiva resultarà factible que els consumidors sapiguem el grau de responsabilitat social i ambiental dels fabricants, fet que ens donarà dret com a consumidors a estar informats dels impactes ambientals i socials dels bens i serveis que consumim. Però probablement en una petita part, doncs avaluar de manera integral l'impacte del cicle de vida d'un equip és força complex i poc objectiu, i només podrà dur-se a terme si existeix un consens i un pressupost a nivell mundial per afrontar aquests tipus d'avaluacions. Com a consumidors podem guanyar-nos aquest dret si consumim de manera responsable seleccionant aquells productes més ecològics i respectuosos amb la societat.

Lligat al tema de la informació, va el de l'exigència al fabricant del producte de transparència en el tema de matèries primeres, manufacturació i reciclatge. Un exemple seria el seguiment del coltan. El coltan és un mineral format per la mescla de dos minerals associats: la columbita o niobita, i la tantalita. Aquests són elements claus en la fabricació de qualsevol aparell d'alta tecnologia, el que l'ha convertit en un element de gran interès econòmic i estratègic. Tot i que el major productor de coltan del món és Austràlia, es calcula que el 80% de les reserves mundials es troben a la República Democràtica del Congo. Aquesta riquesa, lluny de beneficiar els ciutadans d'aquest país, va ajudar a finançar la segona guerra del Congo (1988-2003), que va provocar entre 4 i 5,5 milions de morts. Actualment els països veïns (Ruanda, Burundi i Uganda) exporten coltan extret il·legalment a mines que utilitzen presoners de guerra i nens en les tasques d'extracció. Degut a les pressions, la indústria electrònica està interessada en ser capaç d'identificar el coltan del Congo, per exigir als seus proveïdors que només facin servir el que és producte d'una extracció justa, amb drets pels treballadors i que beneficiï la regió, i identificar els seus productes amb una etiqueta de comerç just<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Global e-Sustainability Initiative. "Social and Environmental Responsibility in Metal Supply to the Electronic Industry". Report del 20 de juny de 2008. Disponible a: [http://www.gesi.org/files/20080620\\_ghgm\\_ser\\_metalstoelectronics.pdf](http://www.gesi.org/files/20080620_ghgm_ser_metalstoelectronics.pdf)



També podem exigir productes que estiguin preparats per ser reciclats, de manera que tinguin un disseny ecològic que permeti que quan el producte acabi la vida útil, sigui fàcil de separar els seus elements i reutilitzar-los. Un exemple és el disseny “del bressol al bressol” (*cradle to cradle*), que busca fer productes on una part del material provingui del reciclatge, i que a més sigui poc costós a l’hora de reciclar-se<sup>20</sup>.

Podem demanar que les botigues que en venen productes d’alta tecnologia (i els propis fabricants) recullin els productes dels que ens desfem, per ser convenientment reciclats. A Suïssa<sup>21</sup> les botigues estan obligades a recollir productes similars als que venen per enviar-los a reciclar (això vol dir, per exemple, que una botiga que vengui ordinadors però només d’una marca està obligada a recollir ordinadors de qualsevol marca, però no rentadores). A més, cada producte d’AT està gravat amb un petit impost, que s’utilitza per pagar l’alt cost de la primera fase del reciclatge: la separació dels elements més tòxics, per tal de que no s’alliberin ni contaminin els altres elements durant la resta del procés de reciclatge. Aquesta primera part del reciclatge es fa principalment de manera manual, i manipulant substàncies potencialment tòxiques, d’aquí el seu alt cost econòmic.

Per últim, però molt important, podem d’allargar la vida dels productes d’AT. Pensem si realment necessitem canviar tan sovint de mòbil, d’agenda, d’ordinador. Intentar reparar els productes, abans de comprar-ne de nous i un cop decidim que els volem canviar, abans de enviar-los a reciclar, pensar si es pot allargar la seva vida donant-los a organitzacions que allarguin la seva vida útil<sup>22</sup>.

Com a conclusió, volem insistir en que els productes d’alta tecnologia poden oferir moltes avantatges, i ser la solució a molts problemes, però el seu cicle de vida no és, ara per ara, sostenible. Per ser-ho hauríem de ser conscients de les implicacions socials i mediambientals que té tant fer-los com desfer-se’n. Està a les nostres mans exigir als governants, als fabricants i a nosaltres mateixos un ús racional i adequat de l’alta tecnologia, per evitar que productes aparentment innocents puguin atemptar contra els drets més bàsics dels éssers humans.

<sup>20</sup> Vegeu, per exemple, la definició a la Wikipedia: [http://en.wikipedia.org/wiki/Cradle\\_to\\_cradle](http://en.wikipedia.org/wiki/Cradle_to_cradle)

<sup>21</sup> Veure <http://www.e-waste.ch/en/detox/index.html>

<sup>22</sup> Un exemple seria el programa Reutilitza (vegeu <http://www.txt.upc.edu>), una iniciativa de la Universitat Politècnica de Catalunya que recull els ordinadors que anava a llençar la universitat, analitza quins funcionen, retira les peces inservibles dels espatllats (i les envia a reciclar) i utilitza les aprofitables per reparar altres equips, que son carregats amb software menys exigent i sense llicències i donats a escoles, ONGs o s’utilitzen en projectes de cooperació internacional.

## Bibliografia, referències web i documentació

**Base de coneixement sobre e-waste a:** <http://ewasteguide.info>

**Basel Action Network (2006).** *Exporting Harm. The High Tech Trashing of Asia.*

Disponible en línea en la web de greenpeace: <http://www.greenpeace.org/china/en/press/reports/exporting-harm-the-high-tech>

Annex I: Composition of a Personal Desktop Computer: <http://www.basel.int/>

**BOE núm. 171 de dimecres 19 de juliol de 2006.** Disponible on-line a: <http://www.boe.es/boe/dias/2006/07/19/pdfs/A27109-27123.pdf>

**Conveni Aarhus** [http://www.mediterranea.org/cae/aarhus\\_convenio.htm](http://www.mediterranea.org/cae/aarhus_convenio.htm)

**Directiva REACH:**

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/internal\\_market/single\\_market\\_for\\_goods/chemical\\_products/l21282\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/internal_market/single_market_for_goods/chemical_products/l21282_es.htm)

*E-scrap recycling at the top of the agenda. 3rd International Trade Fair for Water, Sewage, Refuse, Recycling and natural Energy Resources. Press release no 11:* <http://www.ifat-china.com/link/en/20269540#20269540>

**Estudi SMART 2020:** *Enabling the low carbon economy in the information age*, fet per Global e-Sustainability Group, 2008

**Global e-Sustainability Initiative.** "Social and Environmental Responsibility in Metal Supply to the Electronic Industry". Report del 20 de junio de 2008. Disponible en: [http://www.gesi.org/files/20080620\\_ghgm\\_ser\\_metalstoelectronics.pdf](http://www.gesi.org/files/20080620_ghgm_ser_metalstoelectronics.pdf)

**Global insight:** [www.globalinsight.com](http://www.globalinsight.com)

**Jensen R. (2007).** "The Digital Provide: Information (Technology), Market Performance and Welfare in the South Indian Fisheries Sector". Quarterly Journal of Economics.

**Programa Reutilitza:** <http://www.txt.upc.edu>

**Washington Post:** "Twitter delays down time to aid Iranian protesters". Accesible on line: <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2009/06/16/AR2009061601221.html>