

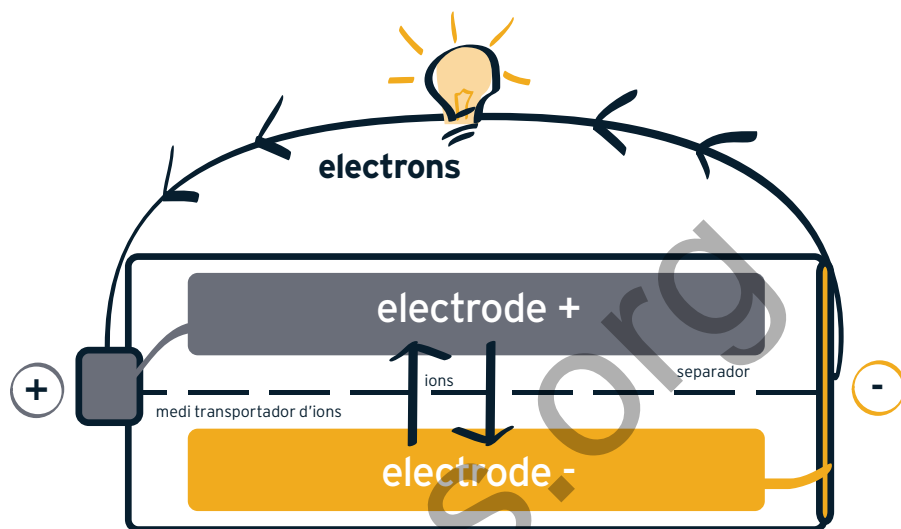
Després de llargues discussions amb Galvani sobre el motiu pel qual una granota movia la cama quan se li clavaven dues agulles de metalls diferents, i d'una llarga llista de granotes sacrificades en nom de la ciència, Alessandro Volta va presentar el seu invent a la Societat Científica de Londres l'any 1800: la pila voltaica, sense saber exactament per què funcionava.

L'invent va tenir èxit... No és poca cosa, un enginy que et permet emportar-te electricitat on vulguis. Va servir per comprendre la natura de l'electricitat i l'electromagnetisme i per fer, durant el segle XIX, tota mena d'experiments científics que ens han dut al món tal com el coneixem avui. Les piles i bateries ens ha fet pujar graons de l'evolució tecnològica tan importants com l'expansió del telègraf, el telèfon i el cotxe amb motor d'explosió o la multiplicació de centres de dades cada cop més importants. Una evolució tecnològica que va fent el món cada vegada més i més complex... Hi ha qui diu que una societat molt especialitzada i complexa pot tenir més requeriment de recursos que no beneficis en pot treure, i que aquest fenomen podria haver estat la raó de fons de la caiguda de civilitzacions com la maia o l'Imperi Romà.¹ Però bé, d'això potser en parlarem algun altre dia... De moment, al punt 1 d'aquest estudi (a la pàgina 10) reflexionarem sobre el grau de dependència que tenim i el que voldríem tenir de les piles.

QUÈ SÓN LES PILES?

Qualsevol pila consisteix en una parella d'*electrodes* (poden ser metalls o altres elements, com grafit) posats en algun medi transportador d'ions (l'*electròlit*) i connectats per un cable conductor. Aquesta disposició provoca un intercanvi d'ions a través de l'electròlit i un d'electrons a través del cable (un *electrode* perd electrons i l'altre els guanya). Això és el corrent elèctric.

Quan aquest procés és irreversible, la pila és **d'un sol ús** (s'anomenen



primàries). Quan els electrodes poden reconstituir-se aplicant-hi un corrent elèctric (és a dir es produeix el fenomen invers al que hem descrit), la pila és **re-carregable** (s'anomenen *secundàries*). En el cas de les recarregables, popularment fem servir la paraula **pila** quan serveix per a qualsevol aparell i **bateria** quan n'és pròpia (d'aquestes, n'hi ha que es poden treure de l'aparell i n'hi ha que no); així ho farem nosaltres en aquest text.

Hi ha infinitat de parelles de metalls o altres materials que poden fer d'electrodes, però poques tenen aplicació industrial. D'aquestes, només unes quantes es troben al mercat; les coneixerem al punt 2, a la pàgina 12. Com que tots aquests metalls són minerals, hem fet un cop d'ull al món de la mineria, al Context (pàgina 15). És una activitat que altera significativament el medi i en la qual es donen, com en tantes altres, abusos de poder; per minimitzar aquests impactes proposem reduir el consum i potenciar el reciclatge.

Al punt 3 (pàgina 18) veurem que la major part de la fabricació de piles està en mans d'empreses molt grans. I al punt 4 (pàgina 20) veurem com fer-les servir, que és un factor clau per tal de reduir-ne l'impacte ambiental. A la Guia Pràctica (pàgina 23) hi tenim el més important de tenir present tant a la botiga com a casa.

PARAULES QUE DESCRUIEN LES PILES

Fent l'analogia entre un circuit elèctric i un salt d'aigua, el **voltatge** és l'alçada del salt, la **intensitat** és el cabal (d'electrons), i la **potència** és el producte de tots dos. La **capacitat** d'una pila seria el volum d'aigua de l'embassament abans del salt. L'**autodescàrrega** seria l'evaporació, o filtracions a terra.

CURIOSITATS

És possible que un recipient de fang que es va trobar a prop de Bagdad junt amb restes de fa 2.250 anys, i que contenia un cilindre de coure i una barra de ferro, en omplir-se amb suc de raïm donés un petit corrent per electroplatejar joieria. Però també és possible que s'utilitzés simplement per conservar documents escrits en paper. Ja no ho podem comprovar, perquè va desaparèixer del museu de Bagdad el dia en què les tropes dels EUA van arribar a la ciutat.

¹ J.A. Tainter: *The collapse of complex societies*, 1988.

1

Per què?

► PILES: ENS LES POSEM O ENS LES TRAIEM?

- Les piles i bateries inunden el nostre món. N'hi ha moltes més de les que veiem a simple vista.
- De la gran quantitat d'aplicacions que tenen, n'hi ha que es debaten entre, d'una banda, la millora de la qualitat de vida i, de l'altra, el foment d'una vida més sedentària i amb impactes socials i ecològics més negatius.

► OPCIONS

- Fem l'exercici de pensar de quins dels aparells que tenim amb piles podríem prescindir, o podríem canviar per una versió mecànica o endollada.

Mirem al nostre voltant: quants aparells amb piles o bateries hi tenim? I encara n'hi ha més de les que veiem a simple vista, com explicarem tot seguit. Semblaria que, al nostre món, s'han convertit en béns de primera necessitat. Ara bé, les piles no cauen pas del cel; fer un cop d'ull al que hi ha darrere d'aquests enginyers tan pràctics que inunden les nostres vides ens fa plantejar si volem posar un límit a quantes en fem servir.

Segons les aplicacions en què s'usen, les piles i bateries es classifiquen en tres grans blocs: portables, industrials i automobilístiques.

Aplicacions portables Corresponen a les piles que fem servir **en el dia a dia**, i en les quals ens centrarem en aquest punt i la resta de l'estudi. El 2003 van representar el 55% de la facturació mundial en piles.²

Aplicacions industrials Són aplicacions que no veiem a simple vista però, segurament, són les que **sostenen de manera més crítica el nostre estil de vida**. N'hi ha dues categories:

- Aplicacions **estacionàries**: Són essencialment els Sistemes d'Alimentació Ininterrompuda o SAIs, conjunts de bateries que serveixen per garantir l'alimentació d'electricitat en cas que hi hagi un tall de subministrament a la xarxa. Tenen una vida d'entre 5 i 10 anys, depenent de l'ús. Aquestes bateries "invisibles" són imprescindibles perquè puguem tenir la confiança que "tot funcionarà en tot moment", i avui n'hi ha a tots els quiròfans i unitats de cures intensives, servidors d'internet, xarxes elèctriques i de telecomunicacions, caixers automàtics, sistemes de senyalització de les xarxes viàries,

centrals eòliques i fotovoltaïques, sistemes militars, ordinadors de les administracions i de moltíssimes empreses —cada cop més també a les de mida força petita... Sense aquest exèrcit de bateries al darrere la nostra vida actual seria ben diferent.

- Aplicacions de **transport**: Subministren electricitat a grues, xarxa ferroviària, equipament aeronàutic, vehicles elèctrics de servei dels aeroports o camps de golf...

Aplicacions automobilístiques Són les bateries de cotxe, que donen electricitat per a l'engegada i per al funcionament dels dispositius electrònics del cotxe mentre està parat (rellotge, alarma...). Avui s'inclouen aquí també les bateries dels cotxes elèctrics o híbrids.

Als **llocs on no arriba la xarxa elèctrica** les bateries de cotxe són les que proporcionen electricitat, per exemple en algunes zones del Perú és habitual portar setmanalment la bateria al centre de recàrrega més proper,³ que pot ser un poble amb accés a xarxa elèctrica o una minicentral hidroelèctrica.⁴ En aquests llocs també es poden fer servir moltes piles portables.

LES PILES DE CADA DIA

Tots les coneixem: piles cilíndriques, en forma de petaca i paral·lelepípedes (que de fet són agrupacions de piles cilíndriques), les de botó i les bateries que van en aparells com ara mòbils o càmeres.

Quantes en fem servir? Doncs cada cop més, segons les estadístiques. El 2007 a tot el món es van consumir 5.000 milions de piles i bateries recarregables, el doble que sis anys abans.⁵ No tenim dades sobre l'evolució del consum de pi-

les d'un sol ús durant l'última dècada, però el 2003 encara ho eren el 92% de totes les piles que es van consumir a la Unió Europea; per fabricar-les van caldre 151.000 tones de materials.⁶

Factors que influeixen en aquest increment en el consum de piles són que augmenta el **consum d'aparells** amb bateria incorporada (més de 3.000 milions de telèfons mòbils el 2007, el triple que sis anys abans),⁶ que substituïm aparells mecànics per **aparells elèctrics** (alguns dels quals van amb piles), i que substituïm aparells elèctrics amb cable per **aparells sense fil**.

Quantes en necessitem? Això de *necessitar* una cosa, com sabem, és molt relatiu. Aquí posem sobre la taula el servei que ens fan alguns aparells per plantejar-nos si compensa el fet d'usar piles.

- **Funcionalitat** En molts casos, la funció que fan les versions elèctriques d'un aparell és igual o molt semblant a la que fan les versions mecàniques. El clauer a distància del cotxe ens estalvia un petit gest de la mà, però no pas caminar fins al cotxe. Els termòmetres elèctrics ens poden donar més precisió, però què en fem, d'aquesta precisió? I de la d'unes balances de cuina amb piles? Quantes vegades ens és útil el cronòmetre que compta centèsimes de segon en un rellotge? Molts d'aquests aparells ens són atractius perquè tenen

² Cristophe Pillot: *The worldwide rechargeable battery market 2003-2008*. Avicenne developpement, abril 2004.

³ Organisme de Cooperació Tècnica Internacional (www.itdg.org.pe): *Soluciones prácticas ITDG*.

⁴ C. Herrera i S. Ramírez: *Energía limpia para enfriar la leche*. Leisa, revista de Agroecología, 2005.

⁵ Cristophe Pillot: *Main trends for the rechargeable battery market worldwide 2007-2020*. Avicenne developpement, juliol 2008.

⁶ European Portable Battery Association.

llumetes, visors digitals... són “com són les coses d’avui”. Però que les coses siguin així té el preu de fabricar les piles i després llençar-les. Proposem substituir l’admiració per les llumetes per l’admiració pels enginys que sense gastar energia ni recanvis ens fan el servei que necessitem durant molt temps. Però avui trobar un rellotge de corda és difícil...

En alguns casos no es pot dir si la versió elèctrica és més eficaç que la mecànica. Raspallar-nos les dents a mà i a consciència segurament té una eficàcia màxima, però si ens fa mandra o no hi tenim traça potser farem més net amb un raspall elèctric. Hi ha qui obté el millor afaitat amb la navalla, hi ha qui l’obté amb la màquina d’afaitar.

- **Més prestacions** Una agenda electrònica té més funcions que una de paper, i un aparell de GPS més que el tradicional mapa. Però escriure sobre paper pot ser més còmode que escriure a la PDA, i desplegar un mapa o preguntar pot ser més ràpid que esperar la connexió del GPS. Podem reservar les versions electròniques per a les prestacions que les mecàniques no ens donen, si realment ens són útils. De vegades les prestacions elèctriques fins i tot desvirtuen la cosa, com és el cas de les joguines que dificulten que els nens facin volar la imaginació.
- **No cansar-nos... ni moure’ns!** Molts dels aparells elèctrics quotidians ens estalvien esforç físic. Alhora, l’OMS alerta que actualment el sedentarisme és, junt amb la dieta, un dels principals riscos per a la salut pública.

En l’era del zàping no qüestionarem pas l’ús del comandament a distància de la tele, però el del comandament que fa pujar i abaixar les persianes, cosa que fem ben poques vegades cada dia, ja pot ser més sobrer. Pot ser tan exagerat fer servir un trepant mecànic ni que sigui per fer un sol forat com agafar un tornavís elèctric per collar un únic cargol. La molèstia de donar corda al rellotge un cop al dia és comparable a la de posar el mòbil a carregar, però... aquesta darrera no ho sembla tant perquè és més moderna.

Tinguem en compte la freqüència amb què ens servim dels aparells. Si fem tasques d’administració en un despatx i gestionem munts de paperassa, tenir una grapadora elèctrica pot ser imprescindible, però fer-ne servir a casa un cop al mes pot ser un luxe. A la cuina d’un restaurant el ratllador elèctric és inqüestionable, a casa un de mecànic pot ser fins i tot més còmode (d’usar, de netejar i de guardar).

- **Comodat sense fil** Batedores i altres estris de cuina, consoles de joc, màquines d’afaitar, aspiradores, teclats i ratolins, eines... La temptadora sensació de “fora noses” dels aparells sense fil té, com dèiem, un preu. De nou, en ocasions trobarem justificat pagar-lo (un instal·lador que ha de collar centenars de prestatges), de vegades ens semblarà innecessari (una ràdio que tenim sempre al mateix lloc) i altres vegades no ho tindrem clar (telèfon sense fil).
- **Les prescindibles de totes passades** Calçotets i samarretes amb llumetes, postals amb musiquetes, encenedors amb llum, gorres amb ventilador... En aquests casos el preu de les piles hauria de ser impagable.

Aquest passeig per les aplicacions de les piles i bateries ens brinda l’oportunitat d’observar una gran varietat d’invencions humanes i de veure que tenim força marge per escollir en quina mesura volem dependre de les piles i de l’electricitat en general. Entre una “tornada a les caveres” i una for-



ma de vida totalment dependent de la tecnologia hi ha una àmplia gamma de grisos. ¿Quines aplicacions de les piles i bateries compensen el fet de fabricar-les i després llençar-les? Segur que moltes, i molt ben vingudes, però no totes, i n’hi ha que ben mirat potser ens fan més nosa que servei. Evidentment és una pregunta sense una resposta universal, però tenir-la present ens pot ajudar a avançar cap a un nou model cultural en què la noció de “tot és possible, no hi ha límits materials ni energètics” passi a veure’s absurda,⁷ i es persegueixi simplificar les estructures tecnològiques en lloc de fer-les més complexes. Mentrestant, en el nostre dia a dia podem anar buscant els equilibris que ens facin sentir satisfets de la mesura amb què usem els béns i del grau de benestar que això ens permet aconseguir.

⁷ És el que s’anomena *tecnopositivisme*, segons el qual l’home i la seva audàcia estan per sobre de qualsevol límit natural. Per a més informació sobre com es construeix la cultura tecnopositivista es pot consultar el llibre de José Manuel Naredo *La economía en evolución* (ed. Siglo XXI, 2003).

AMB QUIN APARELL ET QUEDARIES?

Us proposem un joc per analitzar aquests blancs, negres i grisos sobre quines coses considerem importants i útils per cobrir una necessitat. Imagineu-vos que avui es descobreix una sobtada escassetat de piles i bateries i que només en podeu tenir per fer anar cinc aparells dels que us acostumen a rodejar. De la llista següent, amb quins us quedaríeu? Si n’hi falta algun dels que us quedaríeu, afegiu-l’hi. Si voleu, envieu-nos la llista amb els cinc aparells que prioritzeu (cric@pangea.org, o per telèfon o correu postal) i podrem compartir les respostes en propers números.

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Pila de l’ordinador | <input type="checkbox"/> Llanterna | <input type="checkbox"/> Comandament a distància per a la tv |
| <input type="checkbox"/> Telèfon mòbil | <input type="checkbox"/> Càmera digital | <input type="checkbox"/> Alarma de casa |
| <input type="checkbox"/> Ordinador portàtil | <input type="checkbox"/> Raspall de dents | <input type="checkbox"/> Agenda electrònica |
| <input type="checkbox"/> Música portàtil | <input type="checkbox"/> Rellotge | <input type="checkbox"/> Telèfon fix sense fil |

2

Quina?

► UNA PILA DE PILES

- Les piles i bateries estan fetes d'elements minerals. L'extracció, processament i transport dels minerals té impactes ecològics i socials molt importants.
- L'impacte ambiental de tot el cicle de vida de les piles recarregables és menor que el de les d'un sol ús.
- Les piles de botó contenen mercuri, i les bateries NiCd cadmi. Són dos metalls pesants molt contaminants.

► OPCIONS

- Les piles de bastó són preferibles a les de botó i a les bateries, escollim aparells que n'admetin sempre que puguem.
- Fem servir piles recarregables sobretot en els aparells que utilitzem més sovint i en els que gasten molt. Busquem les de més capacitat i les que es puguin recarregar més vegades.
- Evitem les bateries de NiCd.
- Participem en campanyes de denúncia dels impactes de la indústria minera, com www.nodirtygold.org

Les piles i bateries estan fetes d'elements minerals, per això hem dedicat l'apartat del Context (p. 15) a fer un cop d'ull a la mineria al món. És difícil avaluar els diferents tipus de piles segons l'impacte ambiental que tenen. Extreure qualsevol mineral té impactes importants, hi ha moltíssimes varietats de piles amb composicions molt diverses, i valorar acuradament el cost energètic de tot el cicle de vida és impossible... Aquí expliquem les característiques tècniques dels diferents tipus de piles per escollir la més idònia per a cada ús, tenint en compte algunes indicacions per minimitzar-ne l'impacte. Veurem primer les piles bastó, després les piles botó i després les bateries que ja van amb els aparells. Potser ens perdrem entre tants paràmetres a tenir en compte... A la Guia Pràctica (p. 23) hi resumim el més important.

PILES BASTÓ

Les piles bastó (de forma cilíndrica) tenen al voltant d'1'5 volts (V). N'hi ha que en tenen 1'2 i que en tenen 1'7, però totes són intercanviables. Els aparells que van amb 4 piles, per exemple, funcionen a 6 volts. N'hi ha de més i menys gruixudes. Dintre de les piles d'un mateix tipus, com més gran és el diàmetre més capacitat té la pila (més electricitat ens donarà). Els diàmetres s'indiquen per aquests codis (de petit a gran): AAAA, AAA, AA, C, D.

Les piles amb forma de petaca tenen a dintre tres piles bastó AA (4'5 V en total), i les que són paral·lelepípedes n'hi tenen sis d'AAAA (9 V en total).

Com podem veure a la taula, hi ha quatre famílies de piles bastó d'un sol ús. De recarregables n'hi ha tres famílies: NiMH (níquel-hidrur metàl·lic), alcalines i NiCd, però aquestes dues últimes estan desapareixent, de manera que ja no les hem inclòs a la taula. De cada família n'hi ha moltes variants optimitzades per a usos específics; les que trobarem normalment a les botigues són les variants dissenyades per a usos generals.

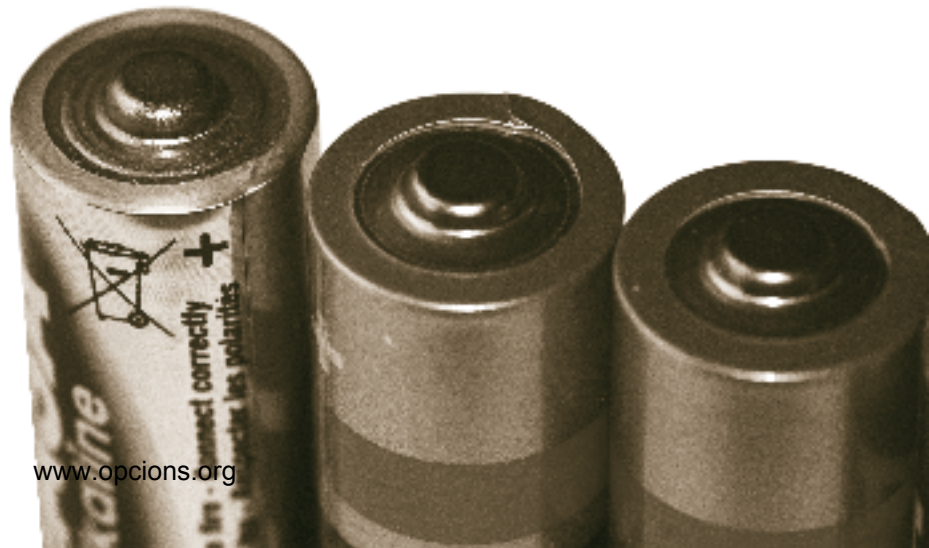
Veurem quines coses ens hem de preguntar per triar un tipus o un altre.

Consum de l'aparell En alguns aparells hi trobarem la potència o cabal d'energia que gasta indicada en wats (W). Consumeixen més els aparells que

fan "més feina", per exemple una ràdio gasta més que un rellotge de paret. Els aparells digitals que tenen pics de consum elevat, com ara un telèfon quan està enviant senyal, una càmera quan carrega el flaix, un ordinador portàtil quan transmet per wifi... es classifiquen com de potència alta, tot i que de mitjana poden no gastar gaire.

La potència que donen les piles ve donada per la *intensitat de descàrrega (drain power)*. Als aparells que gasten més hi hem de posar piles d'alta potència (*high drain*) i als que gasten menys piles *low drain*,⁸ però no a totes les piles hi trobarem aquesta denominació. A la taula hi tenim la potència que donen les piles de cada família.

⁸ Tècnicament, *high drain* o *descàrrega intensa* correspon a una resistència interna petita.



CARACTERÍSTIQUES DE LES PILES DE BASTÓ

	Família	Potència (intensitat de descàrrega)	Autodescàrrega anual (a 20°C)	Capacitat	Altres
Un sol ús	Salines (C-Zn, carbó-zenc)	Baixa (<i>low drain</i>)	10% - 13%	*	Són les més antigues, avui se'n troben sobretot amb forma de petaca o bastons grossos. Amb l'ús i el temps suquegen, excepte la variant <i>Heavy Duty</i> . Són les menys aconsellables perquè tenen poca capacitat i molta autodescàrrega
	Alcalines	Mitjana / alta	2'5% - 4%	**/**	N'hi ha variants <i>low drain</i> i <i>high drain</i> . Quan estan molt descarregades poden suquejar
	OxiNíquel	Alta	3%	***	Són d'1'7 volts (en lloc dels habituals 1'5 V). Això vol dir que si les fem servir per exemple en una llanterna farà llum més intensa
	Liti	Molt alta	1'5% - 2%	****	Dintre de les d'un sol ús són les més lleugeres. Als vols no es poden facturar i es restringeixen a l'equipatge de mà, perquè en cas de fer contacte amb un element metàl·lic poden curtcircuitar-se i encendre's
Recarregables	NiMH (níquel-hidrur metàl·lic)	Mitjana / alta	20% - 30% mensual	**/**	Són d'1'2 volts (en lloc dels habituals 1'5 V). En aparells en què hi vagin poques piles això no és problema, però si n'hi van 6 o més pot passar que el voltatge total sigui massa baix i l'aparell no funcioni bé
	NiMH amb baixa autodescàrrega	Mitjana / alta	20%	**	També són d'1'2 volts. Les reconeixem perquè les venen del tot carregades, a diferència de la resta de piles i bateries recarregables

Fonts: Eurobat, batteryuniversity.com, Energizer, Panasonic, Wikipedia.

Quin ús farem de l'aparell on va la pila? Per fabricar una pila recarregable es gasten més recursos que per fabricar-ne una d'un sol ús, però si mirem els recursos (materials i energia) que es gasten durant tot el cicle de vida (fabricació, distribució, ús i gestió del residu) resulta que en gasten molts menys les recarregables pel fet que es faran servir durant més temps.

Per això és important fer servir **piles recarregables** sobretot en els aparells que usem més **sovint**, i sobretot en els que **gasten molt**. En un aparell que fem servir esporàdicament o que gasta molt poc pot ser més acceptable posar-hi una pila d'un sol ús, perquè l'haurem de substituir poc sovint (en un despertador, per exemple, pot durar força anys). Pensem que podem fer servir una mateixa pila per a diversos aparells que fem servir poc sovint; hauria de ser recarregable si entre tots els aparells ja la fem servir força.

Capacitat Com podem saber quanta capacitat té (o sigui quanta electricitat ens donarà) una pila? És obligatori indicar-la a l'etiqueta tot just des de l'octubre passat, de manera que encara trobarem piles que no la hi tenen. A la taula in-

diquem amb estrelles les famílies que aconseguen més capacitat, per a una mida de pila donada. Per exemple, una pila de mida AA pot tenir 1.000 mAh (mil·liamperes-hora) si és salina, i 3.000 si és de liti. La capacitat també varia en funció de la marca i el model; per exemple, entre una mostra de 28 piles de mida AA de NiMH hi hem trobat capacitats des de 1.600 fins a 2.700 mAh. Potser l'experiència ens pot dir quines marques i models ens duren més.

En principi, com més capacitat tingui una pila millor, perquè obtenim més electricitat d'una sola pila o d'una sola càrrega (tot i que no podem saber si la major capacitat s'aconsegueix gràcies a algun factor que potser fa incrementar l'impacte ambiental de la pila...). Però d'això no n'hem de concloure que la millor opció sigui usar sempre piles de liti (les que tenen més capacitat), perquè una pila només ens dona tota la seva capacitat si la posem en aparells d'una potència adequada a la seva intensitat de descàrrega.

D'altra banda, la quantitat d'electricitat que ens acabi subministrant una pila depèn molt de com la fem servir: és important seguir les indicacions d'**ús i manteniment** que donem al punt 4 (p. 20).

Autodescàrrega Mentre no la usem, una pila es va descarregant, més o menys de pressa segons el tipus i la temperatura (en general més de pressa com més calor). És important no comprar més piles de les que necessitem (s'anirien gastant soles) i buscar-ne amb **poca autodescàrrega** sobretot si han d'anar en aparells que **gastin poc** (si no, podrien gastar més per l'autodescàrrega que per l'electricitat que hagin subministrat a l'aparell), o en aparells que han de respondre quan es doni una **emergència** (com una llanterna) o en els de **diffícil accés** (com un aparell d'alarma). En aquests dos últims casos sí que són preferibles les piles de liti fins i tot per a aparells de baixa potència, perquè són les que duraran més anys i, com que usem poc l'aparell, tant és que la pila no arribi a donar tota la seva capacitat.

Durabilitat Com més, millor. En el cas de les d'un sol ús ve donada per la capacitat i per l'autodescàrrega; en el cas de les recarregables sobretot pel **nombre de vegades que la podrem recarregar**. Busquem-ne que admetin 1.000 recàrregues (tot i que en moltes no ho indica...) i, de nou, seguim les indicacions del punt 4 per no escurçar-ne la vida.

PILES BOTÓ

N'hi ha de dues mides. Les de menys diàmetre en general són d'1'5 volts i n'hi ha tres famílies. Les més grans i planes són de liti i tenen 3 volts; n'hi ha dues famílies. Podem saber de quina família és una pila botó pel codi (vegeu la taula). Les piles cilíndriques que tenen un voltatge superior a 4 volts són en realitat paquets d'unes quantes piles botó.

Són d'un sol ús (excepte en certs casos en què l'aparell mateix les recarrega). Per això és preferible escollir aparells que duguin piles bastó en lloc de piles botó, en cas que puguem triar (per exemple en calculadores, despertadors...).

Per **triar entre les de mida petita** podem tenir en compte això:

- Antigament contenien molt mercuri, avui això s'ha limitat. Les que en general en tenen menys són les d'òxid de plata, tot i que depèn del model. Hi ha una variant de zinc-aire que no en té gens.
- Les de zinc-aire són les que tenen més capacitat, però un cop dessegellades s'autodescarreguen molt de pressa i per tant no convé usar-les en aparells que gasten poc. També són les que pesen menys, per això són especialment apropiades, per exemple, per a aparells per a la sordesa. Si estem un temps sense fer-les servir, tapem el foradet per on entra l'aire amb cel·lo.
- Les d'òxid de plata són més cares perquè contenen plata.

I per **triar entre les de mida gran**, podem tenir en compte que les de tipus (CF)_x (codi CR) són apropiades per a aparells amb polsos d'intensitat elevada, com rellotges amb alarma o clauers remots. A temperatures elevades s'autodescarreguen molt de pressa, en aquest cas val més escollir les de codi BR (per exemple per als ordinadors). Cap de les dues famílies conté mercuri.

BATERIES

N'hi ha tres famílies. En aquest cas l'opció la prenem en comprar l'aparell on la bateria va incorporada: mòbils, càmeres, ordinadors portàtils, MP3, iPods, PDAs, navegadors GPS, agendes electròniques, algunes joguines, eines...

CARACTERÍSTIQUES DE LES PILES BOTÓ

Mida	Família	Codi*	Potència	Autodescàrrega anual (a 20°C)	Capacitat
Petita	Alcalines	LR	Mitjana	2'5%	*
	Òxid de plata (Ag ₂ O)	SR	Baixa	2'5%	**
	Zinc-aire (Zn-air)	PR	Mitjana-alta	5% segellada, 40% un cop dessegellada	***
Gran	Liti - MnO ₂	CR	Alta	Menys d'un 2%	***
	Liti - (CF) _x	BR	Mitjana	Menys d'un 2%	***

* Les que tenen la lletra W després del codi estan optimitzades per ser usades en rellotges.
 Fonts: Eurobat, batteryuniversity.com, Energizer, Panasonic, Wikipedia.

Pot ser que d'alguns aparells no en trobem opcions amb diferents tipus de bateries. De fet, les bateries de la família de **níquel-cadmi** (NiCd) només estan permeses per a alguns usos específics (aparells que tenen molta potència, com eines), perquè el cadmi és un metall pesant molt tòxic (de totes maneres, en extreure zinc de les mines també s'extreu cadmi, i contenen zinc totes les piles i bateries excepte les de liti i d'oxiníquel...). Cada cop en trobarem menys al mercat, i només les hauríem d'escollir si l'aparell ha d'aguantar temperatures elevades.

La família que s'està imposant més és la de **liti-ió**. Aquestes bateries són tecnològicament complexes (necessiten proteccions per mantenir el voltatge, corrent i temperatura dins d'uns límits estrictes, altrament perden capacitat i es poden encendre; s'ha recollit alguna partida defectuosa que ha provocat incendis). Però segons diversos estudis són les que tenen menys impacte ambiental, perquè es carreguen més eficientment i aconseguen una capacitat més gran amb menys quantitat de materials.

Envelleixen amb el temps per oxidació, a un ritme proporcional a la temperatura, per això no convé comprar-ne si han estat fabricades fa més d'un any. Constantment en surten nous tipus amb més capacitat, durabilitat o estabilitat. Per exemple s'està incrementant l'ús de la variant **liti-polímer**, que pot anar en aparells molt plans, però té poca durabilitat (es pot recarregar unes 500 vegades, les altres unes 1.000).

La tercera família són les de **NiMH** (níquel-hidruir metàl·lic). Tenen menys capacitat i en general es poden recar-

regar menys vegades que les de liti-ió (tot i que depèn del model concret). En contrapartida se'n reciclen més components.

Un inconvenient que tenen totes les bateries pròpies d'un aparell és que, quan la bateria s'espatlla, ens podem trobar que no la puguem substituir perquè ja no se'n fabrica el model (o pot ser més car que tot l'aparell nou). Seria molt convenient que la llei obligués a normalitzar els formats de les bateries per evitar això. Mentrestant, si en un aparell podem escollir que vagi amb **bateria pròpia o piles bastó** recarregables, és millor aquesta segona opció per evitar aquesta obsolescència planificada i perquè així podem dur a sobre piles de recanvi (guanyem autonomia).

Hi ha mòbils que permeten utilitzar piles bastó quan la bateria s'esgota (per exemple el Motorola D170 i l'Alcatel one-touch-easy).



El Context: LA MINERIA AL MÓN

Obtenir minerals per fer piles i una i mil aplicacions més té un preu ambiental i social molt gran. Vol dir això que seria millor no fer servir minerals? esclar que no, això seria pràcticament equivalent a quedar-nos quietos sense fer res de res. Però sí que podem replantejar prioritats. ¿Segur que la "incomoditat" d'un telèfon més gran compensa les repercussions que té extreure el tàntal, mineral que permet fer-los més petits? Com a ciutadans podem incidir poc en la decisió directa de quins avenços tecnològics s'introdueixen, però sí que podem reeducar-nos en l'esperit d'aquesta pregunta i mirar d'impregnar-lo als nostres entorns i a les administracions més properes, per anar desdibuixant la cultura actual segons la qual és normal obtenir qualsevol avenç a qualsevol preu.



La mineria és una activitat antiga, que ja practicaven babilonis i assiris. La revolució industrial va impulsar molt l'extracció de minerals, i l'activitat segueix en expansió: el 1995 se'n van extreure a tot el món més de 10.000 milions de tones; el 1970, 6.000.⁹

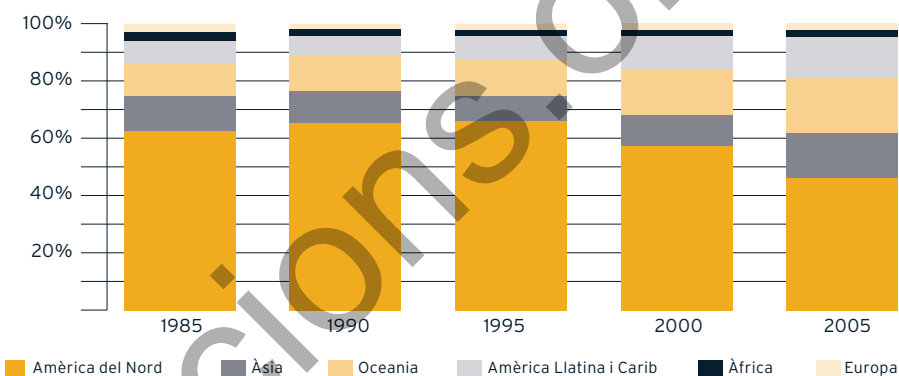
L'univers de la mineria és vast i divers. Hi ha quatre grans famílies de minerals: minerals industrials i de construcció (com la sorra o la grava, és la família més voluminosa amb diferència), energètics (petroli, carbó, urani...), metalls i pedres precioses. N'hi ha que es troben en abundància arreu del món (carbó, ferro, quars...), d'altres són escassos i estan concentrats a poques regions. Hi ha un centenar de minerals que s'empren comercialment, i els seus usos són innumerables: pràcticament tot el que tenim conté, o ha estat produït amb, minerals.

D'ON VÉVEN I ON VAN ELS MINERALS

Tradicionalment només hi ha hagut un comerç d'abast mundial per als minerals que tenen més valor de mercat, com el coure, l'alumini o les pedres precioses. El comerç de minerals ha estat molt local per als més barats (sorra, grava...) i d'àmbit internacional però regional per a d'altres de més valor, com el carbó, el ferro o la calç.

Els processos de globalització han fet que el cost del transport per tot el món sigui baix, a països del Nord les legislacions ambientals són progressivament més estrictes i a països del Sud la mà d'obra i els impostos surten més barats. Tot plegat ha fet que l'extracció d'alguns minerals, en particular dels metalls, s'hagi anat movent cap al Sud. A la gràfica podem veure que durant els últims 15 anys el pes

ORIGEN DELS METALLS



Font: Sustainable Europe Research Institute.

de l'Amèrica del Nord en l'extracció de metalls ha anat minvant i s'ha incrementat el de l'Amèrica Llatina (la regió on es fan més prospeccions des del 1994) i el Sud-est asiàtic i Oceania.¹⁰ També la Xina ha esdevingut un gran proveïdor de diversos minerals, com ara el carbó.

A la gràfica hi veiem també que de l'Àfrica se n'obté una petita part de tots els metalls, però no és pas perquè no n'hi hagi reserves sinó perquè les empreses s'estimen més invertir a països amb menys riscos. Però és la principal proveïdora d'or (Sud-àfrica amb un 10%, seguida de prop per Austràlia i els Estats Units) i de diamants (Congo-Kinshasa, amb un 28%).⁹

Pel que fa al destí dels minerals, avui la regió que més en consumeix (ja siguin importats o d'extracció local) és l'Àsia, sobretot la Xina, on s'usen en la fabricació de moltíssimes coses que després aniran cap a tot el món. Si fem una mitjana entre els sis metalls que més fem servir (ferro, alumini, coure, zinc, plom i níquel), tenim que l'any 2000 gairebé el 40% es van consumir a l'Àsia, menys

d'un 2% a l'Àfrica i menys d'un 4% a l'Amèrica Llatina, que en canvi, com hem vist, n'està extraïent cada vegada més (un 20% actualment). D'Europa se'n treu menys d'un 5% però se n'hi consumeix un 30%.¹¹

LA INDÚSTRIA MINERA

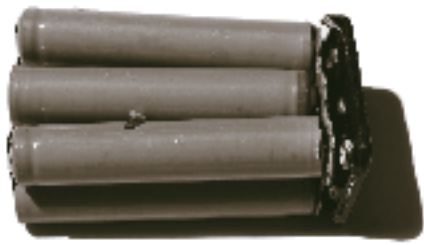
Al món hi ha moltíssimes empreses mineres; més de la meitat són del Canadà. N'hi ha de propietat pública. Les més grans són BHP-Billiton, Vale, RioTinto, Shenhua i Anglo American.

Durant la darrera dècada, el preu dels metalls i els beneficis i la cotització a borsa d'aquestes grans empreses van pujar molt, arran sobretot de l'increment en la demanda asiàtica (Xina, Índia...). La caiguda de les borses el 2008 ha fet

⁹ Inspecció Geològica del govern dels Estats Units.

¹⁰ Metals Economics Group: *World exploration trends 2009*. Prospectors and Developers Association of Canada, 2009.

¹¹ International Institute for Environment and Development i World Business Council on Sustainable Development: informe final del projecte *Mining, Minerals and Sustainable Development*, 2003.



que la cotització de totes elles caigués a menys de la meitat des del maig fins al novembre, i els preus dels metalls també han baixat (el ferro i l'alumini han caigut a menys de la meitat).¹² Tot i així, BHP-Billiton va tancar el 2008 amb 11.600 milions d'euros de beneficis.¹³

També, a molts llocs es dona la **mineria artesanal i de petita escala**: gent que treballa amb eines i equips rudimentaris i fora del marc legal. La gran majoria són persones molt pobres que treuen els minerals de dipòsits marginals, sovint en condicions perilloses. Es calcula que hi pot haver 100 milions de persones que depenen de manera directa o indirecta d'aquesta forma de mineria per viure.

IMPACTES AMBIENTALS

La llista d'impactes ambientals de la mineria (prospeccions, extracció, processament, transport...) és inacabable.

Energia Calcular la quantitat d'energia que esmercem en l'activitat minera és impossible. Esmement només el cas de l'alumini: obtenir-ne a partir del mineral bauxita requereix tanta energia, que surt a compte traslladar la bauxita cap a països amb electricitat abundant i barata o en els quals s'atorguen tarifes especials a les fonderies d'alumini. Així, a Europa, Canadà, Mèxic o Argentina hi ha fonderies d'alumini però no hi ha mines de bauxita. En molts casos es construeixen preses i centrals hidroelèctriques només per alimentar les fonderies.

Terra, aigua i aire Les mines alteren el sòl (compactació i formació de crostes, salinització, pèrdua de fertilitat i de paisatge...) i els cursos i dinàmiques dels rius i les aigües subterrànies, envien a l'aire pols i gasos (com el grisú en el cas del carbó)... Avui les emissions de gasos contaminants es controlen més, si més no en alguns països. En el cas dels minerals rars o preciosos la destrucció de l'entorn és especialment luxosa: per obtenir grams del mineral cal extreure tones de roca.

Espais naturals La mineria és una de les causes directes més importants de desforestació i degradació de boscos. Ghana, per exemple, ha perdut el 75% dels boscos que tenia el 1981 per l'extracció de diamants, bauxita, manganès i sobretot or.¹⁴ De fet les indústries minera i forestal comparteixen infraestructures, carreteres, energia...

D'altra banda, a mesura que s'esgoten les fonts de més fàcil accés s'intensifica l'exploració en reserves naturals. Avui hi ha mines almenys a 40 llocs declarats com a patrimoni de la humanitat (la majoria per extracció d'or i petroli), entre els quals hi havia el Parc de Doñana (se'n treia plom, plata, coure i zinc fins al 1998).¹⁵

Residus Un dels residus més problemàtics de la mineria, i comú a totes les explotacions, és l'anomenada *escorrentia àcida de mina*. La provoquen els compostos àcids de sofre que s'amunteguen en piles com a residu i entren en contacte amb l'aigua i l'aire. En reaccionar amb l'aigua de pluja generen un àcid que dissol els metalls pesants que hi ha a les roques (arsènic, cadmi, mercuri, plom...) i fa que s'escampin pel medi. La mina Iron Mountain, a Califòrnia, es va tancar el 1963 però la seva escorrentia àcida segueix contaminant el riu Sacramento, que desemboca a la badia de San Francisco, i es calcula que continuarà fent-ho durant almenys 3.000 anys.¹⁶

MINES A ESPANYA

Rodalquilar, Almeria. La mina d'or, coure, plom i zinc que s'hi va explotar fins als anys 60 ha deixat una enorme pila d'un milió de metres cúbics de residus rics en arsènic al costat del poble.

Badia de Portman, Múrcia. Al llarg de trenta anys es van abocar 60 milions de tones de residus al mar. L'antic complex miner ara és propietat d'una empresa que planeja construir-hi una marina i urbanitzar la zona, cosa que estabilitzaria els llots.

Almadén, Ciudad Real. Els jaciments que han proveït un terç del mercuri consumit per la humanitat (ja funcionaven fa més de 2.000 anys) estan tancats des del 2004. Segons anàlisis que s'hi van fer el 2001, a l'estiu el mercuri que hi ha al sòl s'evapora i en àrees urbanes s'hi troben concentracions superiors als nivells recomanats per l'Organització Mundial de la Salut.

L'altra gran problemàtica és el manteniment de les **instal·lacions on s'emmagatzemen els residus**, que representen un risc molt important d'accidents. Durant el darrer quart de segle cada any s'ha trencat de mitjana una presa de contenció de residus,¹⁷ com en el cas d'Aznalcóllar el 1998. Quan això passa, les empreses mineres solen declarar-se en fallida i abandonar el país. L'empresa Boliden encara no ha pagat la multa de 45 milions d'euros pel trencament de la presa d'Aznalcóllar, i això que el 2008 ha tingut 935 milions d'euros de beneficis.¹⁸ A molts països aquestes empreses no estan obligades a fer cap restauració un cop es tanca una mica, i si hi destinen diners són molts menys dels necessaris. Per exemple, per restaurar l'entorn de mines tancades als EUA l'Estat ha aportat fins al 2003 9.000 milions d'euros, a més dels que hi han destinat les empreses.¹⁶

Al món occidental hi ha normatives i pressió social (per part d'entitats ecologistes principalment) perquè les empreses mineres prenguin mesures de seguretat per evitar que els residus contaminin el medi, i tot i així hi ha accidents. Als països del Sud hi ha encara menys mesures preventives per als accidents i menys regulacions en general.

Esgotament de recursos Ens pot semblar que de recursos miners "sempre n'hi haurà". Però quan veiem estimacions com per exemple la del nombre de cotxes que es preveu per al 2030, el doble de l'actual, i pensem que cadascun podria necessitar 19 quilos de coure,¹⁸ la "immensitat dels recursos miners" es relativitza. Segons estimacions fetes a partir de les dades de diverses institucions mineres internacionals, si es manté un ritme d'extracció similar a l'actual, les reserves conegudes i d'extracció rendible de carbó duraran 84 anys més, les d'alumini 81, les de níquel uns 30, les de coure, zinc i plom uns 20, i les de plata uns 15. Si en volem més haurem d'explorar nous jaciments; sembla que a tota la Terra hi ha

¹² Reuters Ecowin, Bloomberg.

¹³ BHP-Billiton: Informe Anual 2008.

¹⁴ Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales: *Minería. Impactos sociales y ambientales*, 2004.

¹⁵ World Conservation Monitoring Centre: *World Heritage Sites*, 2003.

¹⁶ Earthworks i Oxfam America: *Dirty Metals. Mining, communities and the environment*, 2004.

¹⁷ Boliden: Informe Anual 2008.

¹⁸ Mines and Communities, citant l'estudi *Copper and cars* del European Copper Institute, 2004.

El Context: LA MINERIA AL MÓN

reserves de tots aquests metalls per diversos centenars d'anys, al ritme de consum actual, però s'hauran de treure de llocs cada vegada més remots i amb un esforç i generació de residus cada cop més gran.¹¹

IMPACTES SOCIALS

Per a nosaltres pot ser una benedicció poder escoltar música on ens plagui gràcies a l'autonomia que ens dona un MP3. Per a molta gent, que el seu país tingui els seus recursos miners que fan possible la nostra autonomia pot ser una maledicció.

Condicions laborals Avui, a les grans explotacions mineres hi ha molts menys accidents laborals que antigament (50 el 1997 als Estats Units; el 1915 n'hi va haver 12.000).¹¹ N'hi ha més dintre de la mineria de petita escala, que es dona sobretot a països del Sud. Els salaris dels miners sol ser una petita part del preu que els minerals valen al mercat, sobretot el dels treballadors temporals o subcontractats. D'altra banda, la mineria és un dels sectors en què s'usa **mà d'obra infantil**, cosa que es veu afavorida per la pobresa que hi ha en alguns països miners. Segons l'Organització Mundial de la Salut, hi pot haver uns 200 milions de nens d'entre 5 i 14 anys treballant en mines, i en poden morir uns 25.000 cada any per accidents laborals.

Pobresa Hi ha 30 països del Sud en què entre el 15% i el 50% de les exportacions corresponen a productes miners,¹¹ dels quals 12 són classificats pel Banc Mundial com a *països pobres altament endeutats*. Aquests països tenen nivells més baixos de benestar social, més corrupció governamental i desigualtat social més elevada que els països del Sud que no depenen dels minerals.¹⁴

Guerres És sabut que l'accés a determinats recursos miners, sobretot petroli, or i diamants, és a l'arrel de moltes guerres civils, dictadures i intervencions armades estrangeres. Per exemple, un dels elements que tenen a veure amb les guerres al Congo-Kinshasa i altres països de l'Àfrica central és l'extracció de coltan, una roca que conté tàntal i columbi (o niobi);¹⁹ l'exportació d'aquests minerals des d'aquests països ajuda al finançament de les guerres mateixes (el tàntal es ven car perquè n'hi ha molta demanda). Els països amb forta dependència de minerals tenen un risc 40 vegades superior de patir guerra civil.¹⁶

MINERALS A LES BATERIES DE LITI-IÓ

Sembla que aquestes bateries són les que tenen més futur. Són les escollides per posar-les als cotxes elèctrics, i s'espera que substituïixin progressivament les de plom en aplicacions industrials. N'hi ha moltes variants que usen diferents minerals, però els més usats (concretament en el càtode) són el cobalt, el níquel, el liti i el manganès. També contenen coure i alumini (a les connexions i a la carcassa), i n'hi ha noves formulacions que utilitzen titani, ferro...

Cobalt Una quarta part del cobalt mundial es destina a fer piles i bateries. Fins fa poc, prop de la meitat del cobalt mundial es treia del Cinturó de Cobalt, al Congo-Kinshasa i Zàmbia, i la major part de les exportacions anaven cap a la Xina. Darrerament el govern del Congo-Kinshasa ha prohibit exportar-ne sense processar (per tal de potenciar la indústria del refinament). S'estima que tres quartes parts del cobalt surten del país de manera il·legal. El Banc Mundial qualifica el Congo-Kinshasa com el pitjor país del món per fer-hi negocis, però el mateix Banc està involucrat en les activitats d'extracció de coure i cobalt del país.²¹ A les mines de la província de Katanga hi treballen 50.000 menors de 18 anys¹⁸

Níquel Més del 20% del níquel mundial i el 10% del cobalt vénen de la ciutat russa de Norilsk, un dels llocs més contaminats del planeta.

Liti El destinat a piles i bateries prové de les sals de liti, que es troben principalment als llacs de sal dels Andes i el Tibet, ecosistemes de característiques úniques. El 75% de les reserves són al Triangle de la Sal, entre Potosí (Bolívia), Salta (Argentina) i Antofagasta (Xile). A Bolívia i Xile l'explotació és propietat de l'Estat. Un dels motors de la invasió xinesa del Tibet és l'accés als seus recursos minerals. El principal destí del liti són les piles, i cada cop més: la demanda del sector creix un 20% cada any. També se'n farà servir als reactors nuclears de fusió.

Violació de drets humans Es donen sobretot a territoris indígenes, en els quals s'intensifiquen les prospeccions i explotacions a mesura que s'esgoten les fonts de més fàcil accés. Comunitats que han viscut dels recursos del seu territori signen contractes plens de promeses i canvien radicalment la seva forma de vida. Quan hi ha oposició, la maquinària de dissuasió s'engega: argüïcies legals, amenaces, segrestos i morts, a càrrec de serveis governamentals o d'empreses de seguretat. D'aquestes n'hi ha més de vint que ofereixen els seus serveis a les empreses mineres a països com Colòmbia, Angola, Congo, Indonèsia o Kazakhstan. Molts dels reclutes vénen de les antigues forces de seguretat de l'apartheid sud-africà i també d'altres exèrcits professionals.¹⁴

Tant les Nacions Unides com l'OCDE exhorten les empreses multinacionals a garantir el respecte pels drets humans i pel medi en les seves activitats i a totes les seves cadenes de subministrament i de clients. Però a la realitat no és pas així. Per exemple, Rio Tinto està involucrada en diverses violacions de drets humans en les seves operacions mineres a Indonèsia (arrestos il·legals, violacions, assassinats, incendi d'habitatges...).¹⁴ Això sí, ha donat diners per a un premi de Drets Humans a Indonèsia. La família del guanyador del premi el 2004 — un

poeta defensor dels drets humans desaparegut des del 1996— el va refusar pel fet que els diners venien de Rio Tinto.²⁰

Un informe del Banc Mundial va concloure que més d'un terç dels projectes finançats pel Banc mateix amb impactes sobre poblacions indígenes no van aplicar cap política de salvaguarda, i dels que van aplicar alguna mesura només un 14% disposava del Pla de Desenvolupament de Pobles Indígenes que se'ls exigeix.²¹ El Banc Mundial ha promogut sistemàticament la reelaboració dels codis nacionals de mineria per facilitar l'activitat de les empreses multinacionals, cosa que ha debilitat els instruments legals de protecció amb què comptaven les poblacions indígenes, i fins i tot ha recolzat projectes en regions amb conflictes armats. Tanmateix, en l'informe que citàvem s'exhorta a si mateix a exigir el consentiment ple i informat de les comunitats afectades i la protecció dels drets humans.

¹⁹ El tàntal s'usa principalment per fabricar uns condensadors que permeten la miniaturització d'aparells electrònics, especialment valuosos en els aparells que tenen pics de consum elevat, com ara els telèfons mòbils o les càmeres amb flaix. El niobi s'usa principalment en aliatges d'acer de molta duresa i resistència.

²⁰ World Resources Movement: butlletí n. 71, juny del 2003.

²¹ Banc Mundial: *Extracting Promises: Indigenous Peoples, Extractive Industries and the World Bank*, 2003.

3

A qui comprem

▶ TENIM POQUES OPCIONS...

- El sector de les piles i bateries és clau per a molts dels pesos pesants de l'economia (automoció, energia, militar...).
- La majoria d'empreses són multinacionals amb poques preocupacions per l'equitat, l'ecologia, els drets humans...
- Gran part de la producció de piles se situa al Sud-est asiàtic, especialment a la Xina.

▶ OPCIONS

- Podem buscar les empreses que mantenen part de la fabricació a Europa

Si bé a nivell econòmic el sector industrial de les piles i bateries no té un pes gaire significatiu, es pot dir que és estratègic pel paper essencial que tenen en el món, sobretot les bateries industrials i d'automòbil, que són imprescindibles per a les indústries automobilística, electrònica, de generació elèctrica, de telecomunicacions, i també la indústria militar. Per exemple, l'empresa francesa Saft Batteries té un model de bateria recarregable específica per a llançadores de míssils, i l'alemanya BMZ fabrica bateries per a armes dirigides amb control remot.

Les **bateries** són dissenyades i fabricades per les grans empreses d'electrònica de consum (gairebé totes japoneses, xineses o coreanes), principalment al Sud-est asiàtic.²² El 85% de les bateries de liti-íon que es van consumir al món l'any 2006 eren fabricades per 8 empreses: Sanyo, Sony, Mitsubishi, BYD, LG Chem, Samsung SDI, Lishen i Hitachi.²³ N'hi ha que també fabriquen piles (Sanyo, Sony i Panasonic).

Centrant-nos en el cas de **piles**, que és aquell en què tenim més possibilitat d'elecció com a consumidors, hi trobem des d'una multinacional com Procter&Gamble (productes d'higiene i molts d'altres) fins a les grans marques d'electrònica. Si bé la manufactura es concentra progressivament al Sud-est asiàtic, encara podem trobar piles fabricades a la Unió Europea (vegeu la taula), i fins fa molt poc n'hi havia de fabricades a l'Estat (vegeu a continuació).

Cegasa

És l'única marca i empresa de capital espan-

yol que hi ha al sector de les piles. Aquest març va aprovar un expedient de regulació d'ocupació temporal per acomiadar 203 dels 360 treballadors que té a la planta de Vitòria i passar a fabricar les piles a la Xina (hi té una fàbrica pròpia).²⁴ Subministra la marca blanca dels supermercats Aldi.

Duracell

És una de les marques de piles que segur que ens sona: el conillet que no parava mai, i duren, i duren... Resulta que pertany a Procter&Gamble, una multinacional de productes per a la casa i de cura personal que l'any 2008 era 79a al rànquing de les empreses més grans del món.²⁵ Se l'ha denunciat per moltes problemàtiques socials i ecològiques, entre les quals destaquem pressionar a la baixa sobre els preus oferts als petits productors de cafè de països perifèrics, i vendre patates xips fetes amb patates transgèniques al Japó, país que no ha aprovat els ingredients transgènics en aliments per a consum humà.²⁶

GP

És una de les marques xineses que anem trobant cada vegada més a les nostres botigues, a un preu molt barat. Pertany al grup empresarial Gold Peak, que ha estat denunciat perquè treballadors de fàbriques seves van patir diverses malalties per una excessiva exposició al cadmi, derivada de les poques mesures de protecció que ofereix l'empresa. Gold Peak es va negar a oferir-los serveis d'assistència mèdica i ha donat indemnitzacions a molt pocs dels treballadors afectats.²⁷ Potser és per això que les piles són tan barates...

Energizer

És l'altra marca de piles que segur que ens sona. Inicialment era d'una empresa fabricant de piles nascuda el 1905 que l'any 2000 es va fusionar amb Shick-Wilkinson Sword (afaitat) i més tard amb Playtex (higiene i cosmètica, no és l'empresa que fa llenceria). Algunes organitzacions de defensa dels animals denuncien que hi fa experiments.²⁸

Maxell, Panasonic, Sony

Posem juntes les tres marques que pertanyen als gegants japonesos de l'electrònica: Hitachi (48a al rànquing mundial), Matsushita (72a) i Sony (75a) respectivament. Les dues últimes tenen plantes de producció a maquiles a la frontera mexicana amb els Estats Units (la primera va tancar la que hi tenia el 2007),²⁹ cosa que els estalvia molts costos laborals i en mesures ambientals a costa de la població i el medi locals.³⁰ També subministren productes a la indústria nuclear i la militar.³¹

²² R. J. Brodd: *Factors affecting U.S. production decisions: Why are there no volume Lithium-ion battery manufacturers in the United States?* Broddarp of Nevada, junio 2005.

²³ Elaboració pròpia a partir de dades de l'Institute of Information Technology del Japó.

²⁴ Cotizalia, 27 de març del 2009.

²⁵ Fortune Global 500.

²⁶ Corporate Watch. Més denúncies sobre Procter&Gamble a www.corporatewatch.org/?lid=250.

²⁷ Globalization Monitor, febrer del 2007.

²⁸ People for Ethical Treatment of Animals.

²⁹ El Economista, 22 de març del 2007.

³⁰ Corporate Watch. Més informació sobre aquest model de producció a www.corpwatch.org/article.php?id=1528.

³¹ Revista Ethical Consumer n. 100 (suplement de recerca), maig-juny 2006.



Philips

Aquesta coneguda multinacional holandesa subcontracta manufactura a màquines de la frontera mexicana, i té diverses acusacions per abocaments il·legals de residus electrònics a països perifèrics com Nigèria i l'Índia.³²

Varta

Una altra de les marques emblemàtiques de piles. Pertany a una empresa originàriament alemanya que va ser absorbida per la multinacional Spectrum Brands l'any 2005. Aquesta multinacional es dedica, entre d'altres coses, a

la fabricació d'herbicides i pesticides. Subministra les piles de marca blanca de Carrefour.

³² Greenpeace. Més informació a www.greenpeace.org/international/news/e-waste-nigeria180209.

PERFIL DELS FABRICANTS DE PILES

Marca	Empresa. Treballadors	Activitats	Facturació 08 (milions d' €)	On fabrica les piles	Altres marques
Cegasa	Celaya, Emparanza y Galdos Internacional S.A (Grupo Cegasa), Espanya. Uns 1.000 treballadors	Fabrica piles i bateries industrials i ven aparells de control de trànsit i senyalització, bombetes i productes de neteja. També ofereix serveis logístics i per implementar negocis via internet	Més de 210	4 plantes, de les quals una a Espanya en procés de tancament	Solac, Jupiter, Decor. Piles de marca blanca d'Aldi
Duracell	Procter & Gamble, Estats Units. Uns 138.000 treballadors	Fabrica piles, productes de neteja, higiene i cosmètica, perfumeria, petits electrodomèstics, medicaments, caramels i snacks, menjar per a animals...	57.967	6 plantes, una de les quals a la Xina	Oral B, Pringles, Eukanuba, Ariel, Fairy, Ace, Don Limpio, Viakal, Braun, Pantene, Herbal Essence, Head&Shoulders, Max Factor, Gillette, Old Spice, Hugo Boss, Dolce & Gabanna, Lacoste, Gucci, Rochas, Wella...
Energizer	Energizer Holdings Inc, Estats Units. Uns 14.000 treballadors	Fabrica piles, llanternes, carregadors, màquines i productes per afeitador, productes d'higiene i protectors solars	2.551	19 plantes entre Estats Units, Suïssa, Regne Unit, Xina, Indonèsia, Sri Lanka, Singapur, Malàisia, Filipines, Egipte i Kenya	Eveready, Shick, Wilkinson sword, Playtex, Banana boat, Hawaiian tropic, Wet ones
GP	Gold Peak Industries (Holdings) Ltd, Hong Kong. Uns 14.600 treballadors	Fabrica tot tipus de piles i bateries, components elèctrics i electrònics, altaveus i equips de so, làmpades	142	Singapur, Xina, Hong Kong, Taiwan i Malàisia	
Maxell	Hitachi Ltd, Japó. Uns 40.000 treballadors	Fabrica piles, imatge i so, ordinadors portàtils, maquinària per a mineria, construcció, generació elèctrica, transport ferroviari, automòbil... I ofereix sistemes de gestió de dades (mèdics, geoespaciais...) i d'automatització de processos, cables, química, metalls...	74.513	4 plantes al Regne Unit, Malàisia, Xina i Filipines	Hitachi
Panasonic	Matsushita Electric Industrial, Japó. Uns 306.000 treballadors	Fabrica piles i bateries, imatge i so, videoconsolles, telèfons mòbils, ordinadors portàtils, electrodomèstics, sistemes de seguretat (lectors d'iris, sistemes de control als aeroports...), sistemes energètics autònoms (torre híbrida de sol i vent), aparells industrials (motors, compressors, ventiladors...), sensors, semiconductors, maquinària pesada...	59.007	17 plantes als Estats Units, Costa Rica, Brasil, Perú, Bèlgica, Polònia, Tanzània, Xina (3), Índia, Indonèsia, Malàisia, Filipines, Tailàndia i Japó (2)	Lumix, Viera
Philips	Royal Philips Electronics, Països Baixos. Uns 121.000 treballadors	Fabrica piles, bombetes, equipament mèdic, electrodomèstics, imatge i so, sistemes de monitorització...	26.000	Xina i altres països	
Sony	Sony Corporation, Japó. Uns 180.500 treballadors	Fabrica piles, imatge i so, ordinadors portàtils, videoconsolles, telèfons mòbils... Productora de música (Bruce Springsteen, Britney Spears...) i de cinema (Columbia Pictures, Tri-Star...). Dóna serveis financers i d'inversió	58.881	Diverses plantes al Japó i Singapur	Vaio, Bravia, Cyber-shot, Walkman, Playstation
Varta	Spectrum Brands Inc., Estats Units. Uns 10.000 treballadors	Fabrica piles, productes per a jardineria (com ara insecticides), productes d'il·luminació, productes d'afaitat i cura dels cabells, productes per a animals	1.919	Amèrica del Nord i del Sud i el Regne Unit	Rayovac, Remington, Spectracide, Schultz, Garden Safe, Cutter, Repel, HotShot, Tetrafish, Marineland, Jungle, Dingo, 8in1, Nature's miracle. Piles de marca blanca de Carrefour

Fonts: Les empreses mateixes, Fortune Global 500, Alimarket 2008, Edgar Online.

4

A casa

► UN BON ÚS HI FA MOLT

- El consum energètic de tot el cicle de vida de les piles s'incrementa molt sense un manteniment adequat.

► OPCIONS

- Acostumem-nos a fer el manteniment tal com indiquem aquí
- Configurem els aparells de manera que no gastin innecessàriament.

En l'època de la hiperespecialització en què vivim, no és estrany que no coneguem els principis de funcionament del món tecnològic que ens envolta. En el cas de les piles i bateries, els fabricants no ens expliquen com cal fer-ne el manteniment, i la llei tampoc els obliga a fer-ho. Així, moltes piles duren menys del que podrien durar amb un manteniment adequat. És el que podríem anomenar *obsolescència per desinformació de l'usuari*. Tanmateix, fer un manteniment adequat de les piles i bateries és important, no només perquè n'allarga la vida sinó perquè el consum energètic de tot el cicle de vida s'incrementa molt sense un manteniment adequat, sobretot en el cas de les recarregables. Vegem com ho podem fer.

TOTA MENA DE PILES I BATERIES

- **No barregem** en un mateix aparell piles de diferents famílies.
- Totes les piles s'autodescarreguen més ràpidament a **altes temperatures**. En un ambient d'uns 40°C la seva vida útil pot ser la meitat que a 20°C. Les bateries de liti-ió, a més de 60°C, poden arribar a encendre's o explotar. No les deixem al sol, o dins del cotxe a l'estiu, o carregant-se excessivament (vegeu més endavant).
- **Massa fred** tampoc no els va bé: les reaccions internes s'alenteixen i la pila pot semblar esgotada sense estar-ho. Si som en un lloc on fa molt fred, tinguem les piles al lloc més calent que puguem, per exemple sota la roba. Si necessitem usar piles en llocs amb temperatures extremes, busquem models especials per a aquestes

condicions; les que es comporten més bé amb el fred són les de liti (tant basat com botó i bateries) i NiCd.

- Guardem-les en **llocs secs i frescos** (uns 15°C), i que no estiguin en contacte amb elements metàl·lics (es podrien causar curtcircuits).

PILES D'UN SOL ÚS

- **No fem servir en un mateix aparell** piles de diferents capacitats ni piles noves amb usades, podrien suquejar substàncies molt càustiques o molt àcides i desprendre gasos.
- **Traguem les piles** dels aparells quan els endollem, i quan no els fem servir durant molt temps (evitem que suquegin).
- Quan un aparell deixa de funcionar pot ser que no totes les piles estiguin descarregades. **Mirem l'estat de càrrega** de cadascuna (amb un voltímetre, a les ferreteries en tenen). Les que conservin part de la càrrega potser les podem fer servir en aparells que gastin poc.
- Les piles **s'autodescarreguen** (a les taules de les pàgines 13 i 14 hi diu quant hi triga cada tipus de pila). Fem-les servir abans que deixin de ser útils.
- Si una pila se sobreescalfa, canvia de color o forma o fa pudor, llencem-la.

PILES I BATERIES RECARREGABLES

- Quan comprem una pila o bateria recarregable de NiCd o de NiMH, està descarregada. Si és de liti-ió està carregada a un 40-50%, i si és de NiMH de baixa autodescàrrega està carregada del tot.

- Alguns aparells (com els PDAs) consumeixen energia de la pila encara que estiguin apagats. A efectes pràctics és com si la pila tingués una autodescàrrega superior a la real.
- Quan les posem a carregar, tant les piles com el carregador han d'estar a **temperatura moderada** (idealment entre 10 i 25°C). Just després d'esgotar-se les piles poden estar calentes, deixem-les refredar abans de posar-les al carregador. També s'escalfen al final de la càrrega, deixem-les refredar abans de tornar-les a usar.
- Hi ha la creença popular que és recomanable deixar descarregar completament les piles abans de tornar a carregar-les, però això no és així, i ben mirat fer-ho n'escurça la vida. En general s'han de posar a carregar quan comencin a donar signes de debilitat: l'aparell comença a no funcionar bé, o en els aparells que tenen indicadors d'estat de càrrega s'encén l'indicador groc, o en el cas dels portàtils quan queda un 20-30% de càrrega (solen avisar-nos), o en els mòbils quan hi queda una ratlleta. Només s'han de descarregar a fons (indicador vermell, o cap ratlleta al mòbil, o menys d'un 5% al portàtil) algunes vegades. Les indiquem a la taula: quan hi diu **cicle profund**, vol dir que hem de deixar que l'aparell arribi en aquest estat abans de recarregar les piles. Però tampoc no convé deixar-les-hi fins que estiguin del tot del tot esgotades (l'aparell ja no fa res de res, o l'indicador està en vermell o el mòbil sense cap ratlleta durant una estona, o el portàtil arriba al 0%).

COM USAR LES PILES I BATERIES RECARREGABLES PERQUÈ DURIN EL MÀXIM POSSIBLE

	Quan la fem servir per primer cop	Durant l'ús habitual	Quan la guardem*
Liti-í	Carregar-la al 100%, fer un cycle profund i tornar a carregar de seguida	Deixar-la gastar només fins a un 30%, excepte un cop de cada 30 en què convé fer un cycle profund i tornar a carregar de seguida. Al final de la càrrega s'escalfa, val més no arribar al 100% a no ser que necessitem molta autonomia	Treure-la de l'aparell quan estigui a meitat de càrrega. Cal evitar que quedi totalment esgotada per l'autodescàrrega. Si el període d'inactivitat és molt llarg, de tant en tant carreguem-la i fem-la servir fins que torni a meitat de càrrega. Podem fer-ho per exemple cada 2 o 3 mesos per no oblidar-nos-en
NiMH	Carregar-la al 100%	Algunes fonts recomanen fer un cycle profund cada 3 mesos, però no és clar que sigui imprescindible	Treure-la de l'aparell quan comenci a donar signes de debilitat
NiCd	Carregar-la al 100% i fer un cycle profund les 4 primeres vegades	Fer un cycle profund cada 1 o 2 mesos. Si notem que la pila ha perdut capacitat (dura menys de l'habitual), fem entre 2 i 5 cycles profunds	Treure-la de l'aparell quan comenci a donar signes de debilitat. Si per error la guardem mig carregada, quan la tornem a fer servir fem entre 2 i 5 cycles profunds, idealment carregant a velocitat lenta (alguns carregadors ho permeten). També hem de fer això si ha estat almenys dos mesos inactiva

*En el cas de PDAs o altres aparells que puguin perdre informació estant sense pila, fem una còpia de seguretat abans de treure-la.

CARREGADORS

- Pel que fa als carregadors **de bateries**, de moment no podem escollir perquè ens els venen amb l'aparell, i seran apropiats per al tipus de bateria que dugui l'aparell. Així doncs, no posem una bateria en un carregador que no és el seu. Darrerament els fabricants de mòbils han arribat a un acord per estandarditzar els carregadors però encara trigaran un temps a fer-ho.
- Pel que fa als carregadors **per a piles**, n'hi ha per a piles NiMH i per a piles NiCd (però d'aquestes, com hem vist al punt 2, val més no comprar-ne). Hi ha carregadors per a NiMH que admeten piles NiCd. El carregador pot contribuir signifi-

cativament a l'impacte ambiental de la pila, pels materials que conté i per la seva mateixa fabricació, per l'eficiència de càrrega, i pel consum que fa. És important escollir-ne un de qualitat i usar-lo bé perquè tant el carregador com les piles causin el menor impacte.

Escollir-lo Hi ha carregadors que controlen el final de càrrega per temps. Carreguen lentament, això és menys eficient i pot escurçar la vida de les piles (que, de totes maneres, poden durar dotzenes d'anys). A més, si per equivocació hi posem piles carregades les poden sobrecarregar, i això pot inutilitzar la pila i fer-ne desprendre gas hidrogen que pot causar una petita explosió (en el cas de piles NiCd desprendrien oxigen). També pot ser que no carreguin completament les piles de més capacitat (mides C i D).

No és estrany que ni al carregador ni al manual no hi digui com fa el control de final de càrrega (ni que els venedors no ho sàpiguen). Si que hi trobarem segurament l'estona que triga a fer la càrrega: si són 6-8 hores, és que

el carregador funciona per temps, i seria l'opció a evitar. Escollim els carregadors **que triguin al voltant d'una hora** a fer la càrrega. N'hi ha que hi triguen menys (un quart), però tampoc no són aconsellables perquè una velocitat tan alta pot perjudicar la pila.

És una bona cosa que el carregador tingui **control individual** de piles, perquè allarga la vida de les piles i augmenta la velocitat de càrrega. Si no en té, cal carregar alhora piles de capacitat i estat de càrrega similars.

Hi ha carregadors solars, però no són recomanables perquè no convé deixar les piles al sol (s'escalfen massa).

Manteniment

- És molt important que **desendollem els carregadors** mentre no hi ha piles o quan ja estan carregades perquè, si no, segueixen consumint. Segons estudis de fa sis anys, aquest consum era una part significativa del total d'energia consumida durant tot el cycle de vida de les piles. Amb els avenços en investigació, i parant més atenció a l'hora de dissenyar el carregador, es va reduint, però no s'elimina.³³
- Si el carregador no funciona bé o veiem que els contactes per a les piles estan bruts, netegem-los amb goma d'esborrar o amb un tros de roba ben eixuta.

³³ Podem veure el cas de Nokia a www.wbcds.org > Electricity Utilities > Case studies > 2.





QUE LA BATERIA DURI MÉS

Perquè una pila o bateria duri més estona no hi ha com **fer que l'aparell gastï menys**. Per exemple en un **portàtil** podem fer:³⁴

- Abaixar el contrast de la pantalla.
- Triar un estalvi de pantalla amb pantalla fosca.
- Desactivar les aplicacions que no estiguem usant (wifi, webcam...) i també el maquinari (*hardware*): altaveus, si tenim ratolí desactivem el *touchpad*, no hi tinguem CDs posats si no els hem de fer servir...
- Habilitar les funcions de suspensió després d'un període d'inactivitat.
- Les pantalles petites gasten menys energia.

En un **mòbil**, abaixem el contrast de la pantalla i usem la protecció de teclat. Enviar missatges gasta molt menys que fer trucades. Plantegem-nos si l'hem de tenir encès constantment, potser ens podem acostumar (nosaltres i els nostres amics) a tenir-lo encès unes hores determinades al dia. Fem servir telèfons fixos sempre que puguem, la salut també ens ho agrairà.

Perquè la bateria no es faci malbé **minimitzem l'estona que està calenta**, sobretot si és de liti-í, que són les que perden més capacitat amb temperatures elevades. Per exemple en un portàtil:

- Si el tenim endollat, traguem la bateria tenint cura que no entri pols o humitat al seu compartiment.
- Quan l'apaguem convé que es refriegeri per sota, no el deixem de manera que les obertures de refrigeració quedin tapades (sobre un coixí per exemple).
- Hi ha portàtils que tenen la bateria externa, així no s'escalfa tant.

Quan una bateria ja no pugui donar una potència elevada (per exemple si el mòbil s'apaga a mitja trucada però ens diu que té càrrega) pot servir encara per a aplicacions menys exigents. Per exemple, en un mòbil, pot no servir per parlar però encara tenir corda per enviar molts missatges.

LA R A EVITAR: RESIDU

Recuperar i reciclar les piles és important perquè redueix la necessitat d'extreure minerals verges, estalvia molta energia i evita la dispersió de tòxics pel medi, que és més probable com menys infraestructures de gestió de residus tingui un país. Ara per ara reciclar minerals és més car que extreure'n de les mines, en part perquè molts dels costos de l'extracció simplement no es paguen i en part perquè els productes es dissenyen sense tenir com a objectiu que els materials es puguin recuperar fàcilment quan s'acabi la seva vida útil. Tanmateix, un 22% del cobalt que es va fer servir als Estats Units el 2007 era reciclat.³⁵

El pas del procés en el qual podem intervenir directament tots els ciutadans

és la recollida selectiva de piles: llençar-les als contenidors que hi ha a molts establiments. La llei espanyola diu que el 2012 haurem de recollir selectivament un 25% de les piles (un 95% de les de plom o cadmi), i el 2016 un 45%.³⁶ El 2007, dels 400 milions de piles i bateries que es van consumir a Espanya se'n van recollir separatament el 18% (676 tones el 2008 a Catalunya),³⁷ i d'aquestes se'n va reciclar el 60%.³⁸ En canvi, gairebé totes les bateries industrials i de cotxe es recullen per separat. Cal dir que en alguns casos recollir separatament les piles es fa difícil pel fet que no es poden treure de l'aparell on són (alguns MP3, bolígrafs i encenedors amb llanterna...). La llei espanyola ho prohibeix des del 2008.

Les piles que es recullen es porten a una planta de tractament, on se separen per tipus, es trituren i se'n separen tots els materials que es pot. De les piles botó se'n recupera el mercuri i altres metalls de la carcassa. D'alguns dels materials de les piles bastó se'n fan productes com sulfat de zenc, de manganès i potàssic, que es podran fer servir en l'agricultura o en les indústries química i farmacèutica. Només els metalls pesants (cadmi, mercuri, plom) es fan servir per fer novament piles o bateries.

Els materials que no s'aconsegueixen reciclar s'incineren o es guarden en dipòsits controlats. ■

³⁴ Més idees per exemple a www.popularmechanics.com/technology/how_to/4300632.html.

³⁵ Inspecció Geològica del govern dels Estats Units.

³⁶ Reial Decret 106/2008, 1 de febrer del 2008.

³⁷ Agència de Residus de Catalunya.

³⁸ Ecopilas. Les dades són estimacions perquè fins fa molt poc els fabricants no havien de declarar quantes piles posaven al mercat.

Algunes de les fonts d'informació que hem consultat:

Empreses i organitzacions del sector: Association of European Storage Battery Manufacturers (Eurobat), Battery Association of Japan, BMZ, Cadex Electronics (Battery University), Chloride-Cener, European Portable Battery Association, International Association for the Promotion and Management of Portable Rechargeable Batteries, Saft Batteries, Varta; **administracions:** Agència de Residus de Catalunya, Environmental Agency of Canada, National Institute of Standards and Technology dels Estats Units; **organitzacions:** Corporate Watch, Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales.



- La millor pila és la que no es fa servir. Optem per aparells mecànics o amb cable sempre que sigui possible.
- Usem piles recarregables sobretot en els aparells que fem servir sovint i els que gasten més.
- Fem un bon ús i manteniment de les piles i bateries.

TRAGUEM-NOS LES PILES

- Pensem si la prestació que ens facilita la pila ens **és prou útil per compensar** el cost ecològic i social de la pila.
- Optem per **aparells mecànics o amb cable** sempre que sigui possible.

QUINA PILA ESCOLLIM?

Desgraciadament, els botiguers sovint tenen menys informació que la que donem aquí...

- **No comprem més piles** de les que necessitem.
- Les **piles de bastó** són preferibles a les de botó i a les bateries.
- Usem piles **recarregables** (avui pràcticament totes són de NiMH) en els aparells que usem més, sobretot si gasten força. Busquem les que es puguin recarregar més vegades (1.000) i les que tinguin més capacitat. Poden durar dotzenes d'anys!
- **Piles de bastó:** Les menys aconsellables són les salines (C-Zn). A la taula hi tenim el tipus més adequat per a cada ús. Als avions les de liti no es poden facturar.
- **Piles de botó petites:** Les més usuals són les alcalines, tot i que són les de menys ca-

pacitat. De zenc-aire n'hi ha models sense mercuri, però només són recomanables en aparells que es facin servir molt (com sonotones) perquè s'autodescarreguen molt de pressa.

- **Piles de botó grans:** per a aparells amb polsos d'intensitat elevada (rellotges amb alarma, clauers remots), millor les de codi CR. Per a aparells que s'escalfen (com ordinadors), millor les de codi BR.

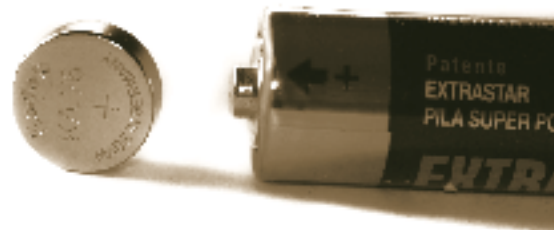
Bateries:

- Per a aparells de **potència molt alta** han de ser de liti-ió o de NiCd. Aquestes últimes són les menys aconsellables per la toxicitat del cadmi (de fet només estan permeses per a molt poques aplicacions).
- Les de NiMH no donaran bon resultat en aparells de molt alta potència o si han de treballar a temperatures extremes. Són les que es poden recarregar menys vegades i les que tenen més **autodescàrrega**.
- Les de **liti-ió** són les que estan guanyant més mercat i evolucionen molt tècnicament. No convé comprar les que s'hagin fabricat fa més d'un any.

- No comprem aparells dels quals **no es pugui treure la bateria** (de fet estan prohibits des del 2008).

L'ÚS I EL MANTENIMENT SÓN FUNDAMENTALS

- Mantinguem les piles i carregadors a **temperatura moderada** (10-25°C).
- Seguim les indicacions de la taula de la pàgina 21 per a les piles recarregables i bateries.
- Mirem amb un voltímetre si a les piles "gastades" **encara hi queda càrrega**, per poder fer-les servir en aparells que gastin poc. Una bateria de mòbil pot no tenir prou càrrega per parlar però sí per enviar missatges.
- Desendollem els **carregadors** mentre no els fem servir. Els preferibles són els de càrrega ràpida (1 hora) i amb control individual per a cada pila.
- Usem els aparells de manera que **la vida de la bateria s'allargui**, a la pàgina anterior hi ha algunes idees.
- Llencem les piles i bateries a contenidors de **recollida selectiva**.



PILES BASTÓ MÉS ADEQUADES PER A CADA ÚS

POTÈNCIA	Baixa: rellotges de parell, comandaments a distància, detectors de fum...	Mitjana: CDs, MP3, ràdios, joguines, videoconsoles...	Alta: aparells digitals amb pics de consum elevat (càmeres, mòbils, GPS...)
ÚS			
Freqüent	Un sol ús alcalines, o recarregables NiMH amb baixa autodescàrrega	Recarregables NiMH amb baixa autodescàrrega	Recarregables NiMH
Esporàdic	Un sol ús alcalines	Un sol ús alcalines	Un sol ús alcalines <i>high drain</i> , oxiniquel o liti, aquesta darrera sobretot si ha de pesar poc (o amb temperatures baixes)
Emergència i difícil accés	Un sol ús liti	Un sol ús liti	Un sol ús liti