

Tecnologies complementàries 1: Introducció sostenibilitat

24/02/2017



Càtedra UNESCO de Sostenibilitat



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Departament d'Enginyeria Minera, Industrial
i TIC

Perquè ?:

La UPC “és” una Universitat compromesa institucionalment amb el Desenvolupament Sostenible



Siguem Sostenibles 2015

L'any 2015,
 la Universitat Politècnica de Catalunya
 serà un referent tecnològic clau del desenvolupament
 sostenible a diferents escales, des de la local i regional
 fins a l'europea i global, tant per la seva contribució educativa
 com de recerca, desenvolupament i innovació.

Siguem Sostenibles 2015
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA
 DE CATALUNYA



L'Espai Europeu d'Educació Superior

- Una oportunitat

- L'aprenentatge basat en competències:
 - genèriques (generals, transversals)

 - específiques

Les competències genèriques a la UPC

La UPC considera que tots els seus plans d'estudis han d'incloure almenys les següents competències genèriques:

- Emprenedoria i innovació
- Sostenibilitat i compromís social**
- Tercera llengua
- Comunicació eficaç oral i escrita
- Treball en equip
- Ús solvent dels recursos d'informació
- Aprenentatge autònom

La competència en Sostenibilitat i Compromís Social

Fixa els objectius per nivells:

□ Nivell 1:

Analitzar sistèmicament i críticament la situació global, atenent la sostenibilitat de forma interdisciplinària així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.

Tecnologies Complementàries I (Q2)

□ Nivell 2:

Aplicar criteris de sostenibilitat i els codis deontològics de la professió en el disseny i l'avaluació de solucions tecnològiques.

Tecnologies Complementàries II (Q3)

□ Nivell 3:

Tenir en compte les dimensions social, econòmica i ambiental en aplicar solucions i dur a terme projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.

Gestió i orientació de projectes (Q5)

CG - SCS

- **Valors** (respecte ambient, persones, ètica professional ...)
- **Igualtat d'oportunitats** (gènere, discapacitats, ...)
- **Sostenibilitat**
- **Cooperació** (ApS “aprendizaje y servicio”)
- **Accessibilitat** (Càtedra arquitectura, disseny i tecnologia per tothom)

Tecnologies complementàries I: Sostenibilitat

- 24/02/2017 08:00 a 10:00
- 03/03/2017 08:00 a 10:00
- 10/03/2017 10:00 a 12:00
- 28/04/2017 10:00 a 12:00
- 05/05/2017 08:00 a 10:00

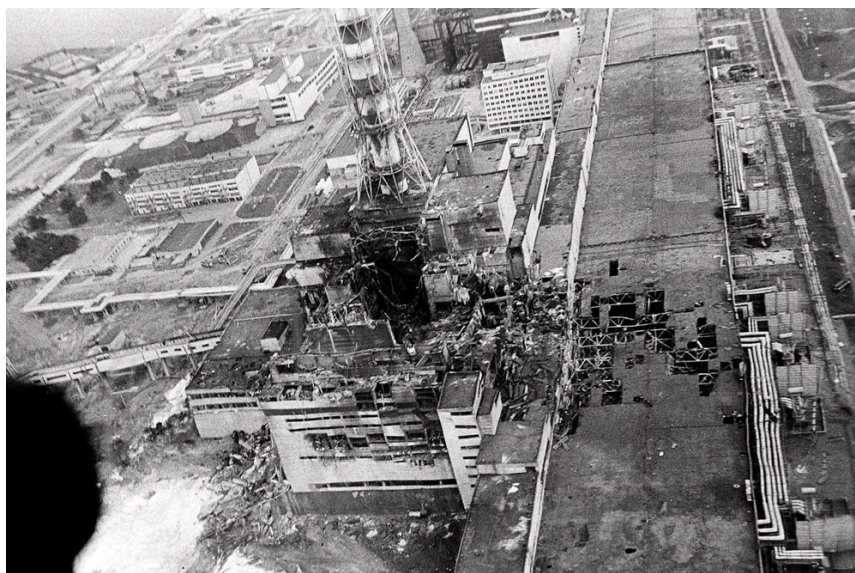
- 26/05/2017 08:00 a 12:00 presentació treballs

- Avaluació: activitats 30% + treball 70%

Tecnologies complementàries I: Sostenibilitat

- Treball: grups de 4 persones
- Temes:
 - E-waste (WEEE) / “basura” tecnològica
 - “Nous materials” emprats en electrònica / TIC
 - un exemple: grafè
 - Economia circular / Minería urbana
 - RSC indústries TIC
 - Smartphones i sostenibilitat





What is the problem?



**What are the
problems??**





**Engineers have been part
of the problem -
Engineers have to become
part of the solutions**



We need green engineers

Un xip de 32MB de RAM

Requereix:

- L'electricitat generada per 1,6 kg de combustibles fòssils
- 3200 litres d'aigua
- 72 grams de productes diversos
- 700 grams de nitrogen
- El xip acabat pesa 2 grams

Consum:

- 41 MJ fabricar-lo
- 15 MJ funcionar 4 anys (vida útil)

El 63% del consum durant el cicle de vida és a la fabricació





iPhone 5S

Pes: aprox. 135 grams

Liti: 30 grams

Plàstic: 27 grams

Vidre: 20 grams

Coure: 16 grams

Crom: 15 grams

Alumini : 14 grams

.....

Or: 0,034 grams

Platí: 0,00034 grams

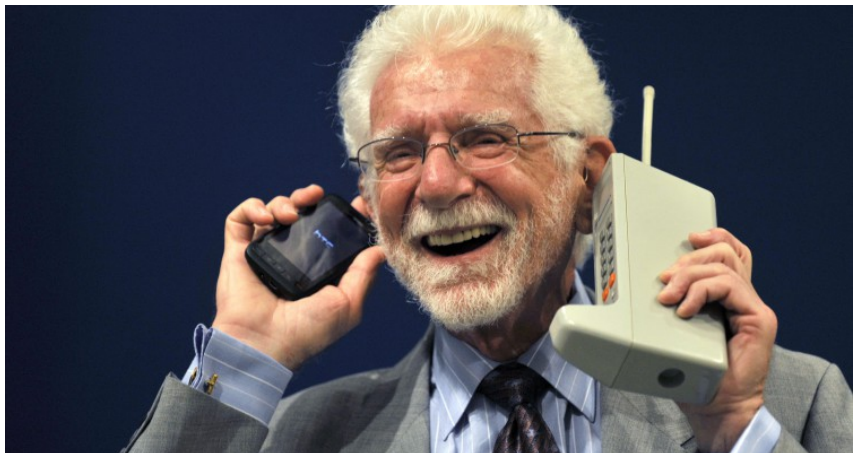
2 €..... + 3 € = 5 €

600 €

Pocs productes, doncs, es reciclen realment. Els materials a extreure poden tenir un bon preu, però n'hi ha molt poc: es calcula que a 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%.

El cost d'extreure'l a un país ric no compensa, doncs el sou dels treballadors i el cost de fer el reciclatge de manera segura supera els beneficis.

<https://is.upc.edu/publicacions/informes/documents/informe-tic-i-sostenibilitat>





warehouse-deals-direct.co.uk



Matèries primeres

- Són barates (econòmicament)
- Però cares (social i ambientalment)

Us sona el coltan?



El coltan

Conté **col**umbita (niobita) i **tan**talita

El tàntal és imprescindible per qualsevol aparell electrònic : PC, mòbil, PDA, IPod, ebook

... però també el cotxe, la rentadora, la nevera ...

El 80% de les reserves de coltan son a la R.D. del Congo i la seva extracció està lligada a:

- Conflictes bèl·lics
- Explotació en semi-esclavitud de infants i presoners de guerra
- Desastres mediambientals amb la fauna local (elefants i goril·les)
- Condicions insalubres

On es fan els components?

- El muntatge d'ordinadors es fa a països com Xina, Mèxic i Filipines

Per què?

Perquè és més econòmic

Per què és més econòmic?

Perquè fan horaris molt llargs

Perquè cobren sous de misèria (fins i tot per països amb un nivell de vida molt baix)

Perquè no s'admeten protestes ni sindicats

Perquè les lleis de protecció al treballador i al medi ambient son inadequades o no es compleixen

Un exemple...

El salari d'un obrer de la indústria electrònica a Shenzhen (Xina) el 2007 era de 750-850 yuans (70-80euros) mensuals

- **Alimentar-se (1 persona) pot costar 300 yuans (al mes)**
- **Un lloguer 500-700 yuans al mes**

Viuen, per tant, a instal·lacions de la fàbrica

I depenen més d'ella



Unes dades...

- **Kingston (els de les memòries) té 5 fàbriques:**
 - Fountain Valley, CA, USA: 550.000/mes**
 - ShenZhen , Xina: 700.000/mes**
 - Penang, Malaysia: 800.000/mes**
 - Hsin-Chu, Taiwan: 1.300.000/mes**
 - Shanghai, Xina: 2.500.000 /mes**

Capacitat total (2004) : 5.850.000 mòduls de memòria al mes

- **Un 90,6% a tres països amb menys restriccions laborals i ambientals**

Una mica de química

Certs elements químics tòxics son utilitzats a diari, i poden produir:

- **Interferències amb hormones com els estrògens i la tiroides**
- **Alteracions i depressions del sistema nerviós**
- **Danys hepàtics i als ronyons**
- **Irritació, mas de cap, vertigen, somnolència**
- **Irritació de la pell, ulls i membranes mucoses**
- **Malformació de fetus**
- **Càncers de diversos tipus**

I tot això ho pateix qui fa els productes tecnològics, però sobre tot, qui se'n desfà

•Ràpida (i falsa) obsolescència

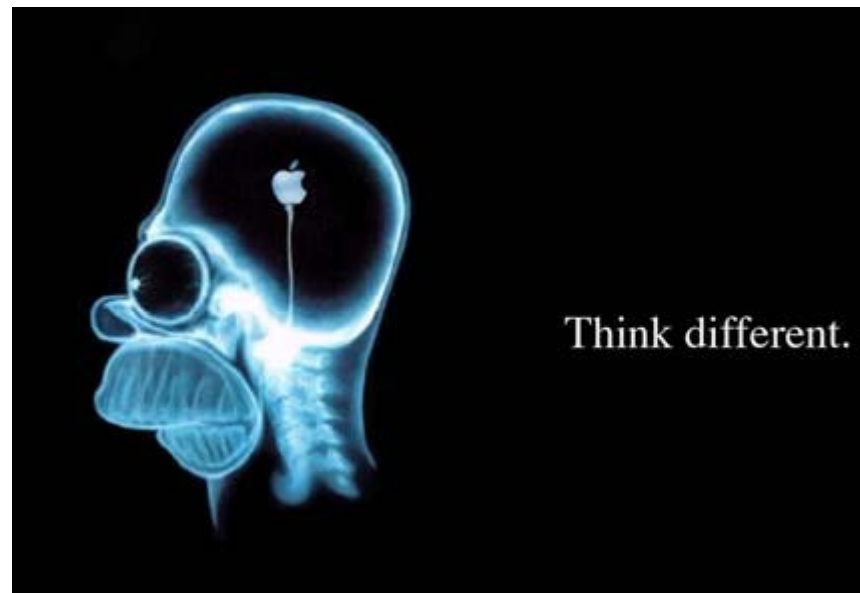
- Un ordinador de fa 4-5 anys serveix perfectament per la feina que està desenvolupant la majoria de la gent
- Windows Vista requeria la renovació de l'equip informàtic, sense oferir pràcticament cap funcionalitat nova
- La vida mitjana del ordinadors als països desenvolupats va baixar de 6 anys el 1997 a 2 anys el 2005

En part per “febre de productes nous”

En part perquè les noves aplicacions requereixen màquines més potents

Cicle “llençar i comprar”

- Increment (forçat) de les necessitats
- Els costos no econòmics no es tenen en compte
- Poca reducció, reutilització i reciclatge



RRR (Reducció, Reús, Reciclatge)

- **La penetració dels mòbils a Europa és del 111% (molta gent en té més d'un)**
 - Fa falta canviar-se de mòbil tan sovint?**
 - I quan no és una opció personal, sinó d'empresa?**
- **Si canvies de mòbil però el vell encara funciona, què en fas ?**
 - Es pot donar a ONGs per recaptar diners al mercat de segona mà o per projectes solidaris (reús)**
- **Si no funciona, ja el portes a un punt verd?**
 - Només arriben als punts verds el 3% dels mòbils**

- **Tenim punts verds!**
- **Però, quantes escombraries es recullen?**

A la UE el 2008 es van recollir 8,7 milions de tones d'e-waste

Ja és un 2% del pes en escombraries dels països desenvolupats

I què se'n fa?

- **No es pot deixar en abocadors**
Però els millors abocadors no poden impedir que es filtrin elements pesats o verinosos
- **“Afortunadament”, a Europa tenim lleis que ens protegeixen**
- **Reaprofitem un 25% de l'*e-waste* que recollim**
- **Les parts “menys perilloses”**
Algunes les reaprofitem
Altres les cremem o les posem en abocadors

I la resta?

La exportem

On l'exportem?



Conseqüències de l'e-waste

La Xina rep entre 1 i 2 milions de tones d'e-waste anuals de manera il·legal (2008)

S'espera un increment entre el 5% i 10% anual

Alguns càncers s'han incrementat fins un 20% a certes regions



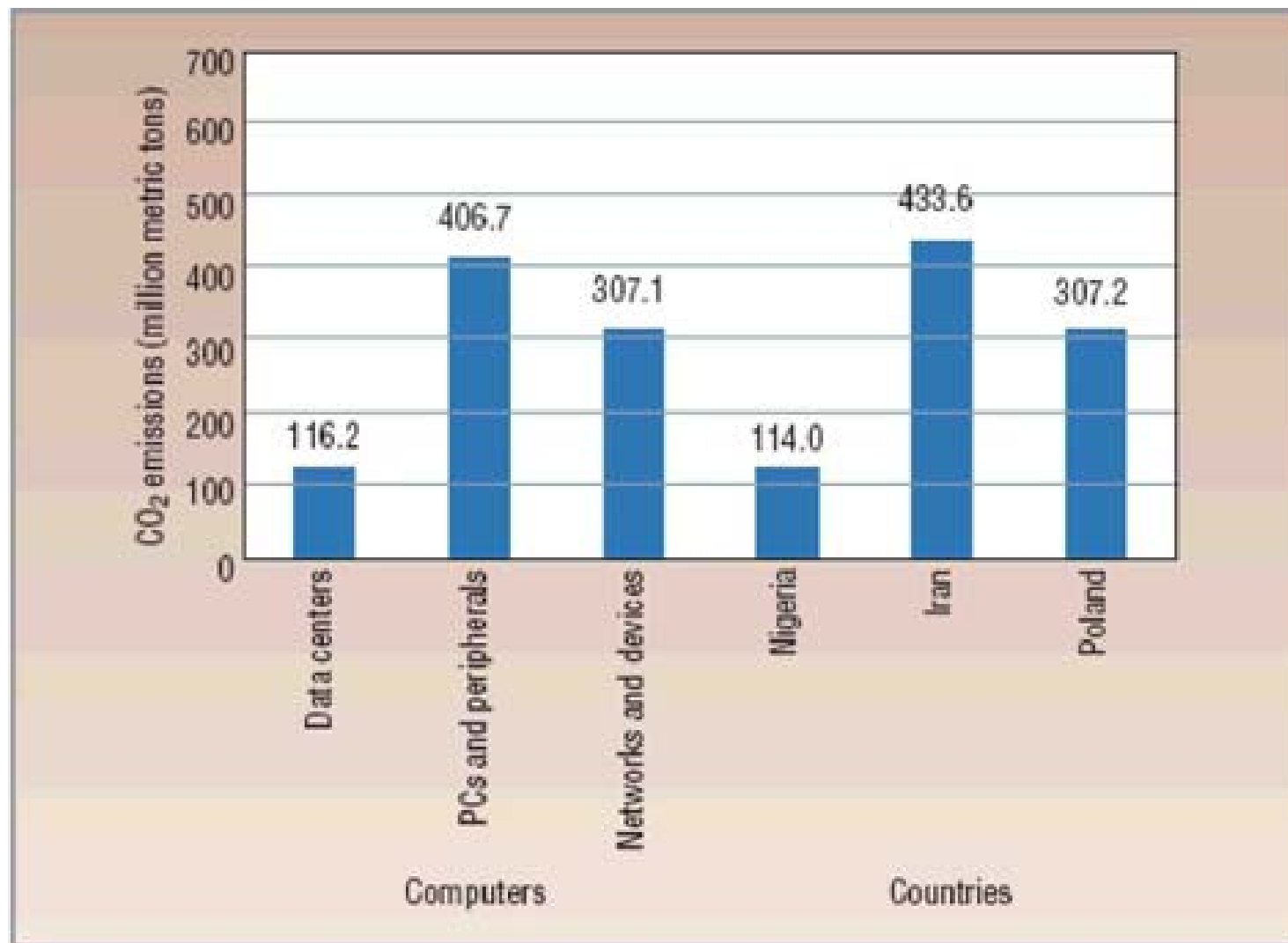
Conseqüències de l'e-waste



Per exemple: Guiyu (Xina)

- **Fa anys es va convertir en un centre de recepció d'e-waste**
 - Ja no és una regió dedicada a l'agricultura i la ramaderia
 - El seu riu té una concentració de plom 190 vegades superior a la recomanada per la OMS per considerar-la potable
 - Tota l'aigua que es consumeix a la regió es porta en contenidors des de Nanjing (a 30km)
- **Aquesta història es repeteix a Karachi (Pakistan), Nova Delhi (Índia) o a Accra (Ghana)**

Contribució a l'escalfament global



Disseny vers la sostenibilitat

Els enginyers fem productes.

Cal mirar:

Consum (elèctric, paper, plàstics, ...)

Facilitat futura de reús / reciclatge

Fer el que toca, no el que enlluerna

Allargant la vida dels productes tecnològics

Elegir components de fabricants que garanteixin una producció justa social i ecològicament

Dissenyar per tothom

Accessibilitat i igualtat

Eliminació d'intermediaris

L'ús de mòbils i internet a Kerala (L'Índia) ha permès un increment del 8% en els beneficis dels pescadors, al temps que una baixada del 4% en el preu pels consumidors

Xarxes socials

El poble iranià va fer servir *Twitter* per coordinar les protestes a les disputades eleccions presidencials del juny del 2009

- **Desmaterialització: substitució d'activitats d'alt cost humà i ambiental per altres menys costoses**

Les teleconferències substituint les reunions cara a cara poden reduir les emissions de diòxid de carboni en 500 milions de tones anuals

- **El teletreball pot reduir la contaminació i ajudar a conciliar vida laboral i familiar**
- **Col·laboració a distància**
- **Educació a distància**
- **Xarxes de metges rurals / en llocs “complicats”**
- **E-democràcia ...**

Una nova forma de colonialisme

El cas de Xina: GUIYU (1)

- **Li, habitant del poble de Huamei durant 60 anys:**
- *"Per diners, la gent ha embrutat el seu poble agrícola. Després de desmantellar els ordinadors, cremen les parts que en surten. Cada dia les persones del poble inhalen aquest aire brut; els seus cossos han esdevingut dèbils. Molta gent ha desenvolupat problemes respiratoris i de pell. Alguns renten les verdures i els plats amb l'aigua contaminada, i acaben amb malalties d'estómac."*



Una nova forma de colonialisme

El cas de Xina: **GUIYU** (2)

- **Guiyu es un dels llocs de Xina que més deixalles informàtiques rep.**
- La població es dedica al reciclatge d'aquests residus:
 - De fet, han deixat la seva vida com a agricultors i es dediquen a reciclar.
- **Els processos primitius de reciclatge que es fan servir ataquen la salut de les persones i el medi ambient.**



Aquí podem observar un nen d'aquest poble menjant una poma en un pati envoltat de residus tòxics.

Guiyu - Impactes ambientals dels processos de reciclatge (3)

•Cartutxos de tòner:

–Els treballadors no disposen de cap tipus de protecció per evitar les inhalacions dels núvols de tinta de tòner que es creen en el procés

–N'extreuen la tinta amb les mans nues i fent servir eines bàsiques com tornavisos i pinzells.



Treballador sense cap tipus de protecció respiratòria rasant el carbó de l'interior d'un toner de tinta negra.

Guiyu - Impactes ambientals dels processos de reciclatge (4)

•Separació de materials:

- Es cremen cables per extreure'n coure i així poder subsistir.
- El poble està cobert de cendres.
- Els fums de la combustió són perillosos pel seu contingut en brom i clor → Contaminants orgànics mortals que poden produir càncer.
- Els nens juguen entre les cendres.
- La gent cuina, beu i es renta amb aigües contaminades per aquestes cendres.



Vivint entre cendres



Guiyu - Impactes ambientals dels processos de reciclatge (5)

• Tractament dels monitors CRT

– Els vidres carregats de plom dels monitors (deixalles tòxiques), són llençats regularment en camps a l'aire lliure o abocats als rius.

• Tractament del plàstic

– El procés consistent en fondre els plàstics es realitza en habitacions amb una ventilació molt reduïda i sense protecció per evitar la inhalació de fums.

– Un percentatge important resulta impossible de reciclar → grans muntanyes de plàstic no reciclable s'acumulen en camps i rius.



Guiyu - Impactes ambientals dels processos de reciclatge (6)

• Tractament de targetes de circuits:

- Amb un cub de metall amb cendres s'eliminen les soldadures i s'extreuen els xips i components.
- Del procés surten fums de les soldadures que són molt tòxics -> Es fa sense més protecció que la d'un ventilador (foto dreta).
- Finalment es cremen les targetes alliberant a l'entorn productes tòxics com: metalls, dioxines, beril·li.



Guiyu - Impactes ambientals dels processos de reciclatge (7)

•Extracció de metalls valuosos:

- S'utilitza un procés primitiu. Amb cubells amb àcid nítric pur i àcid hidroclorohídric.
- Es fa a la vora dels rius i canals d'aigua per abocar-hi els productes químics un cop utilitzats.
- Les persones que hi treballen dia i nit, només porten la protecció d'unes botes i uns guants.
- No se'ls dona protecció per evitar inhalacions dels fums tòxics despresos.



Guiyu - Impactes ambientals dels processos de reciclatge (8)



Aspecte del riu Lianjiang amb l'abocament indiscriminat de deixalles.

- El que no es pot reciclar acaba sense cap control als rius o als camps.



Comprar, llençar, comprar

- <https://vimeo.com/18144075>

“La tragedia electrónica”

- https://www.youtube.com/watch?v=0Xr_1Ltakz4