



 **waste**
swiss e-waste programme



Experiencias de Empa en proyectos de e-waste en el contexto internacional

Heinz W. Böni

Teamleader sustec – sustainable technology cooperation

Technology and Society Lab

Empa Material Science and Technology



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department of Economic Affairs FDEA
State Secretariat for Economic Affairs SECO

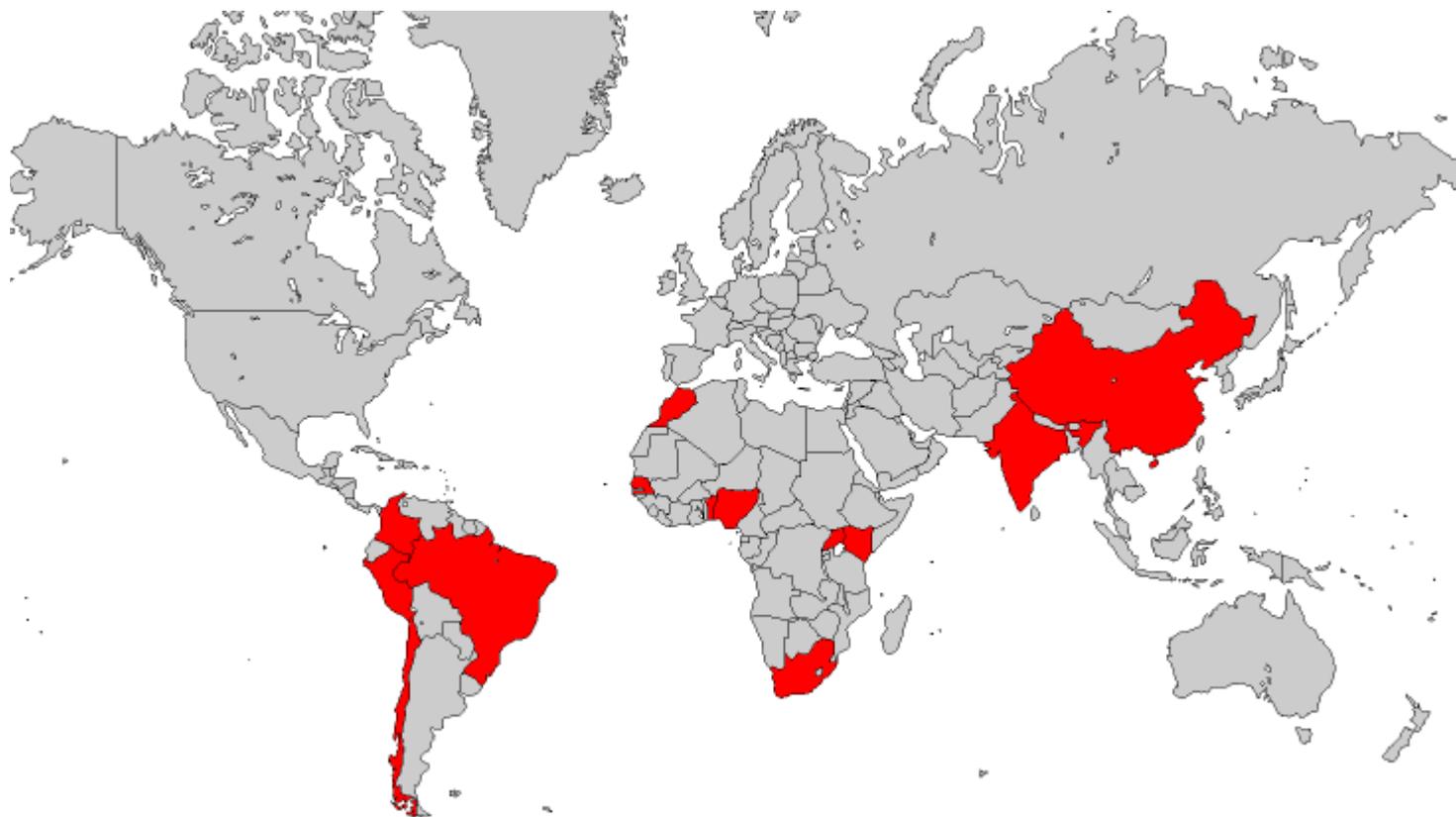


Introducción

- Instituto Federal Suizo para Ciencias de Materiales y Tecnologías
 - Enfoque científico en nuevos materiales y tecnologías
 - Prueba de materiales nuevos
 - 800 empleados en 3 ubicaciones
 - Presupuesto anual de 100 Mío USD
-
- Auditor técnico del sistema de reciclaje de RAEE en Suiza desde 1995
 - Grupo “sustec” especializado en la cooperación técnica internacional con amplia experiencia en América Latina



Empa – Participación global en proyectos de RAEE



Swiss Knowledge Partnerships in e-Waste Recycling (SECO, 2003 – 2011)
E-Waste Recycling in Africa (HP / DSF, 2007 - 2008)
E-Waste Recycling in Uganda (UNIDO / Microsoft, 2007 – 2008)
E-Waste West Africa (SBC, 2009 – 2011)

e-waste tiene valor ...



Lodo de cobre



Copos de oro

... puede crear puestos de trabajo ...



Clasificación de plásticos



Desensamble de componentes

... y puede ser dañoso!

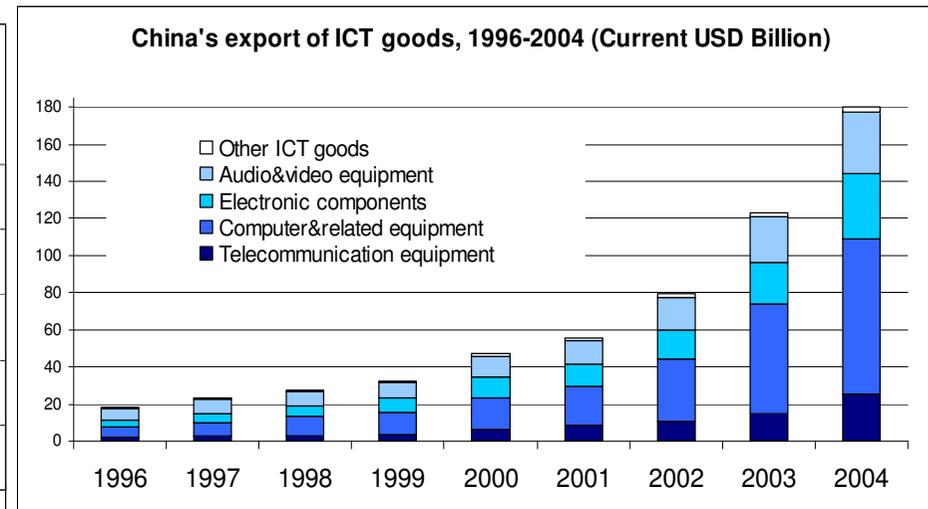
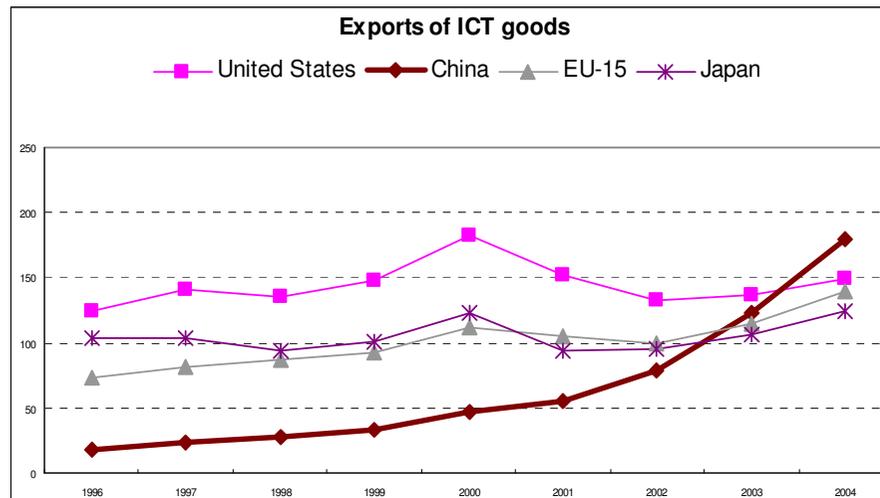


„De-soldering“ de componentes



Quema de cables

La explosión del comercio de las TIC



In billions of USD in current prices

■ La producción global de las TIC experimenta la expansión industrial más grande de la historia.

■ El crecimiento esta basado en su mayor parte en los computadores y equipos relacionados.

fuelle: www.oecd.org

Ventas anuales de algunos productos y e-waste generado

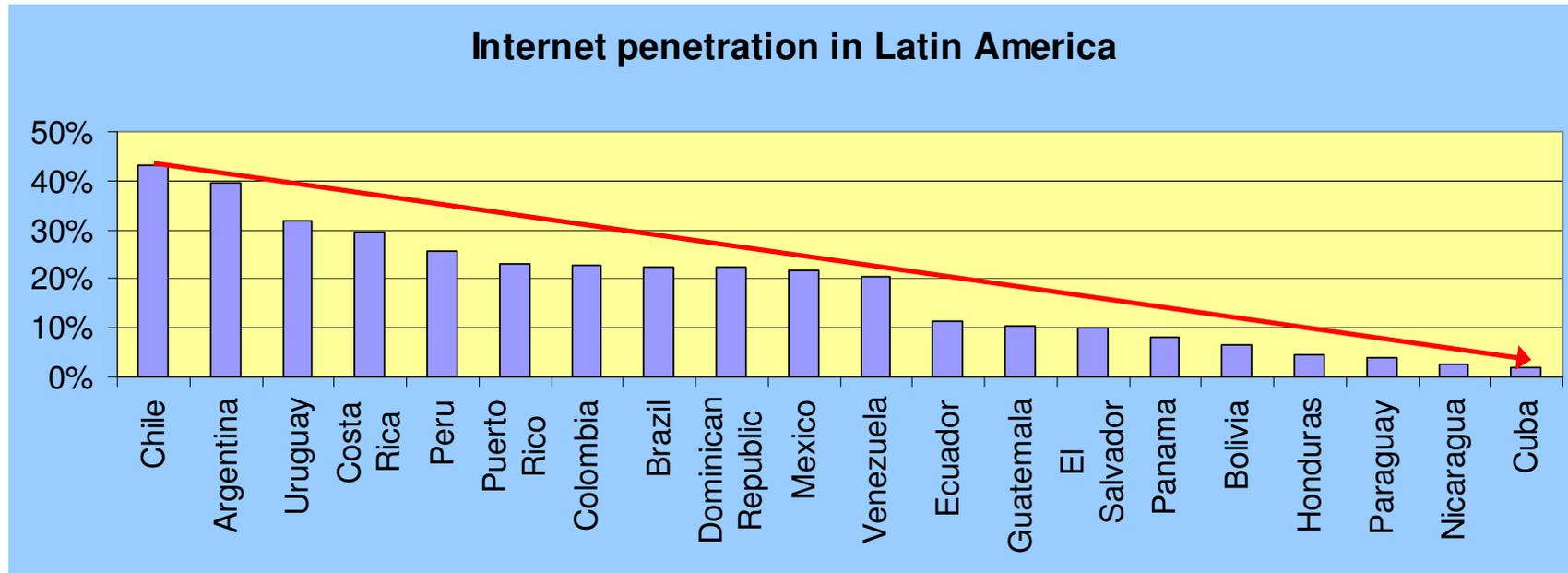
| | Units sold in 2006 | Typical weight (kg) ³² | Typical life (years) ^{33*} | Estimated weight sold in 2006 (Metric Tonnes) | Estimated WEEE arising in 2010 (Metric Tonnes) | Estimated WEEE arising in 2016 (Metric Tonnes) |
|---------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|
| Computers | 229.4 million ³⁴ | 25 | 7, (+/- 11%) ³⁵ | 5,735,000 | 4,193,382 | 7,843,364 |
| Mobile phones | 1 billion ³⁶ . | 0.113 ³⁷ | 2 ³⁸ (+ 22%) ³⁹ | 113,000 | 168,189 | 554,571 |
| TVs | 45.5 million (2005/6) ⁴⁰ | 30 | 10 (- 3%) ^{41 42} | 1,365,000 | 1,143,166 | 1,365,000 |
| TOTAL | 1,274.9million | | | 7,259,000 | 5,504,737 | 9,762,935 |

Quelle: Greenpeace/Cobbing 2008

- Entre 1994 y 2004: Aprox. 500 millones de PCs obsoletos
- 2010: 168 millones de PCs obsoletos que contienen:
 - 242'000 toneladas de plomo
 - 457 toneladas de cadmio
 - 96 toneladas de mercurio
 - 40 toneladas de arsenico (4'500 millones de litros de agua potable)
 - Pero también: 336 toneladas de oro



Penetración de Internet en América Latina



■ En América Latina el rango es alto::
entre 40% (Chile y Argentina) y 2% (Cuba y Nicaragua)

■ América Latina tiene tasas de penetración más altas que el promedio mundial:

4 veces la tasa de África

1.5 veces la tasa de la Asia

Productos electrónicos y demanda por metales

Ventas globales, 2006 estimación:

fuelle: Umicore, Bélgica

Celulares:



1000 Million unidades

x 250 mg Ag \approx 250 t Ag

x 24 mg Au \approx 24 t Au

x 9 mg Pd \approx 9 t Pd

x 9 g Cu \approx 9000 t Cu

1000 M x 20 g/batería*

x 3.8 g Co \approx 3800 t Co

* Li-Ion

PC & laptops:



230 M unidades

x 1000 mg Ag \approx 285 t Ag

x 200 mg Au \approx 46 t Au

x 80 mg Pd \approx 18 t Pd

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

\approx 60 M laptop Baterías*

x 75 g Co \approx 4500 t Co

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

Producción global en minas:

Ag: 20,000 t/a \approx 3%

Au: 2,500 t/a \approx 3%

Pd: 215 t/a \approx 12%

Cu: 15 Mt/a \approx 1%

Co: 58,000 t/a \approx 15%

- Aunque son cantidades pequeñas de metales por unidad, el montón alto de ventas lleva a números significativos !
- Cuanto de esto finalmente esta reciclado ?



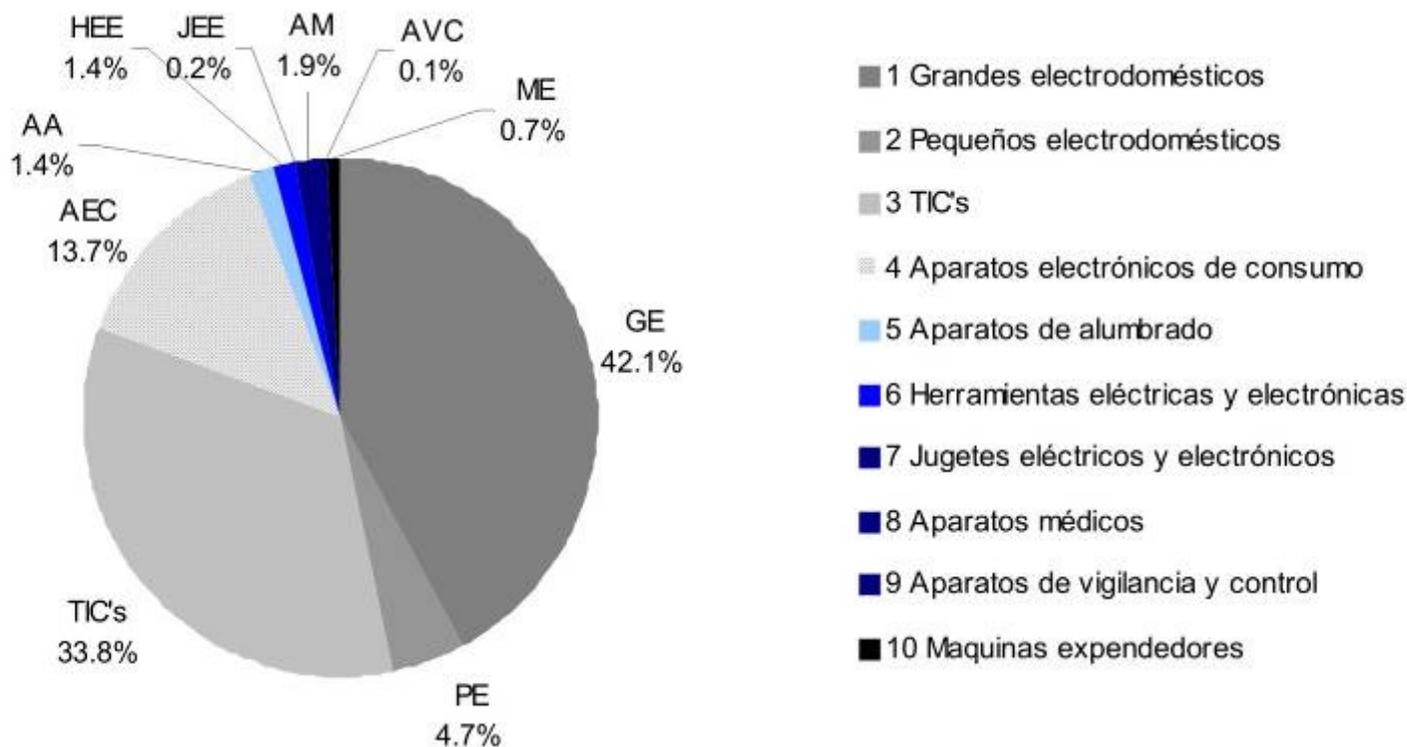
Las 10 categorías

(según la Directiva de la UE sobre RAEE, 2002)



- 1 Grandes electrodomésticos
- 2 Pequeños electrodomésticos
- 3 Equipos de informática y telecomunicaciones
- 4 Aparatos electrónicos de consumo
- 5 Aparatos de alumbrado
- 6 Herramientas eléctricas y electrónicas
- 7 Juguetes y equipos deportivos y de tiempo libre
- 8 Aparatos médicos
- 9 Instrumentos de vigilancia y control
- 10 Máquinas expendedoras

Repartición de las categorías en Europa Occidental



**El programa “Knowledge
Partnerships in e-waste
Recycling”
(Swiss e-waste programme)**

Como facilitar "Knowledge Partnerships"?

■ Desarrollo de Capacidades:

Proveer asistencia técnica para los países de cooperación: la India, Sudáfrica y China para obtener sistemas de manejo de los RAEE sostenibles.

■ Manejo de Conocimientos:

Asociar los países a la red y sus socios, a la comunidad de practica y a expertos para poder compartir y intercambiar conocimientos en el manejo de los RAEE (i.e. iniciativa StEP de la UNU).

Swiss e-waste programme: Los objetivos



- Reducción de emisiones dañosos para el medio ambiente y la salud
- Creación de oportunidades de negocio y preservación / creación de empleo y de cadenas productivas
- Recuperación de recursos

India



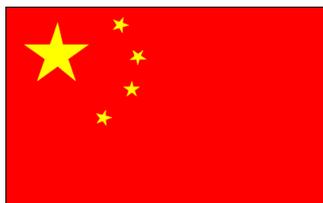
Tecnología y habilidades para mejorar los procesos de reciclado introduciendo las mejores tecnologías disponibles, mejorando y educando mano de obra no calificada transfiriendo simultáneamente procesos que presentan un riesgo para la salud y el medioambiente a la industria formal.

Sudáfrica



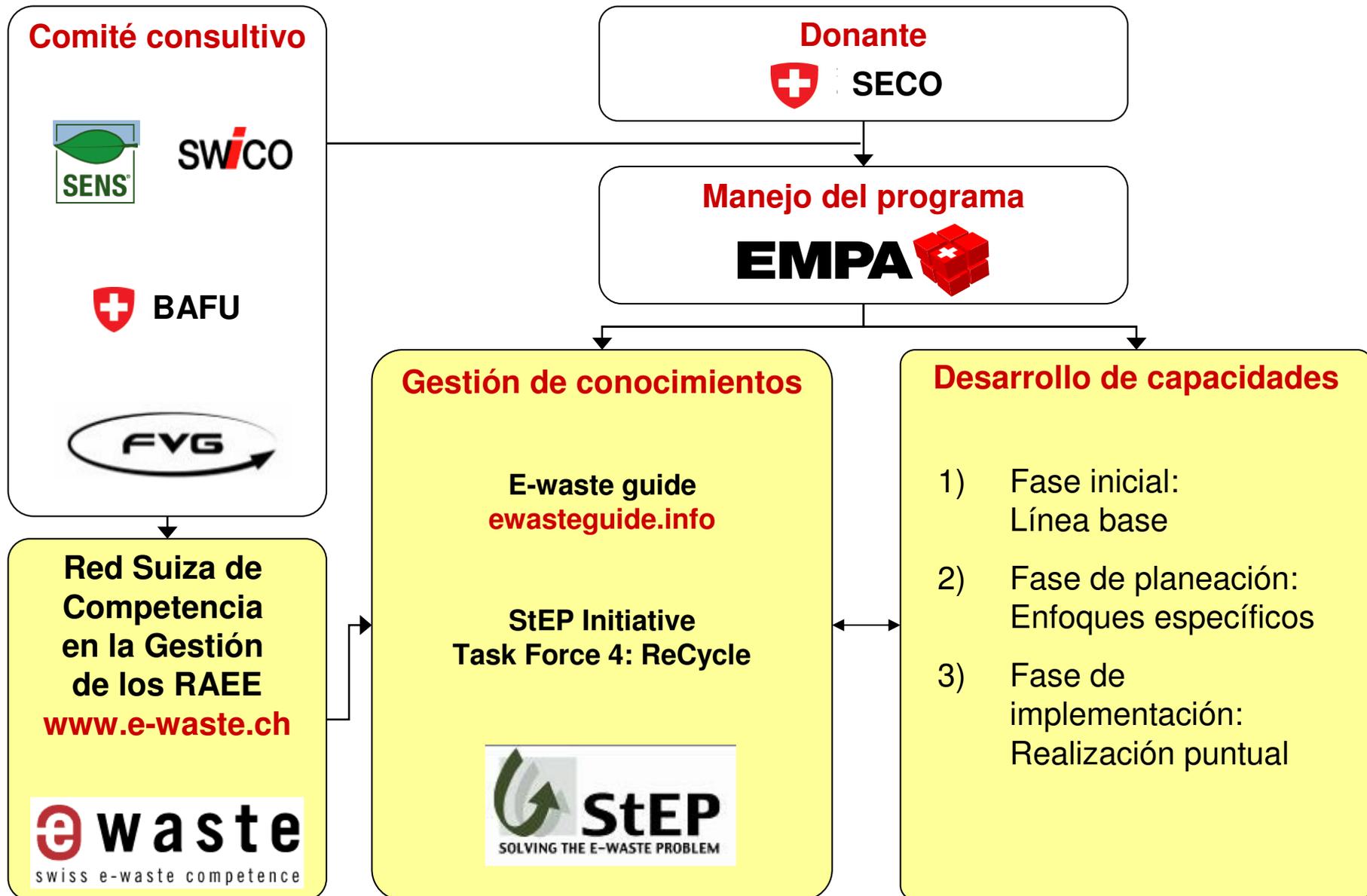
Negocios y finanzas para asegurar la sostenibilidad y la eficiencia económica en el manejo de desechos optimizando el valor agregado y financiando los procesos de recuperación que no producen ganancia

China



Política y Legislación para formular leyes nacionales sobre residuos electrónicos y definir estándares técnicos probando esquemas piloto de manejo de residuos.

Estructura y elementos del programa



- septiembre 2003 - diciembre 2008
- Presupuesto de SECO: 2.5 Mío. Euro
- Contribución local planteada: 6-8 Mío. Euro
- Nexo con otras entidades internacionales (GTZ, UNEP, IDRC etc.)
- Extensión a América Latina: Perú, Colombia, (Brasil, Chile) en 2007
- Fase IV en preparación



**Top
Down**

■ **Nacional:**

- “Multi-stakeholder approach”
- Apoyo a iniciativas industriales
- Facilitar el dialogo político



**Bottom
Up**

■ **Local:**

- Proyectos pilotos
- Infraestructura de recolección
- Modelos de Negocio / Negocio social

El punto de partida

Evitar la disposición ilegal



Evitar e-waste entrando en el sistema de residuos municipales



Maximizar „return loop“



Experiencias en África



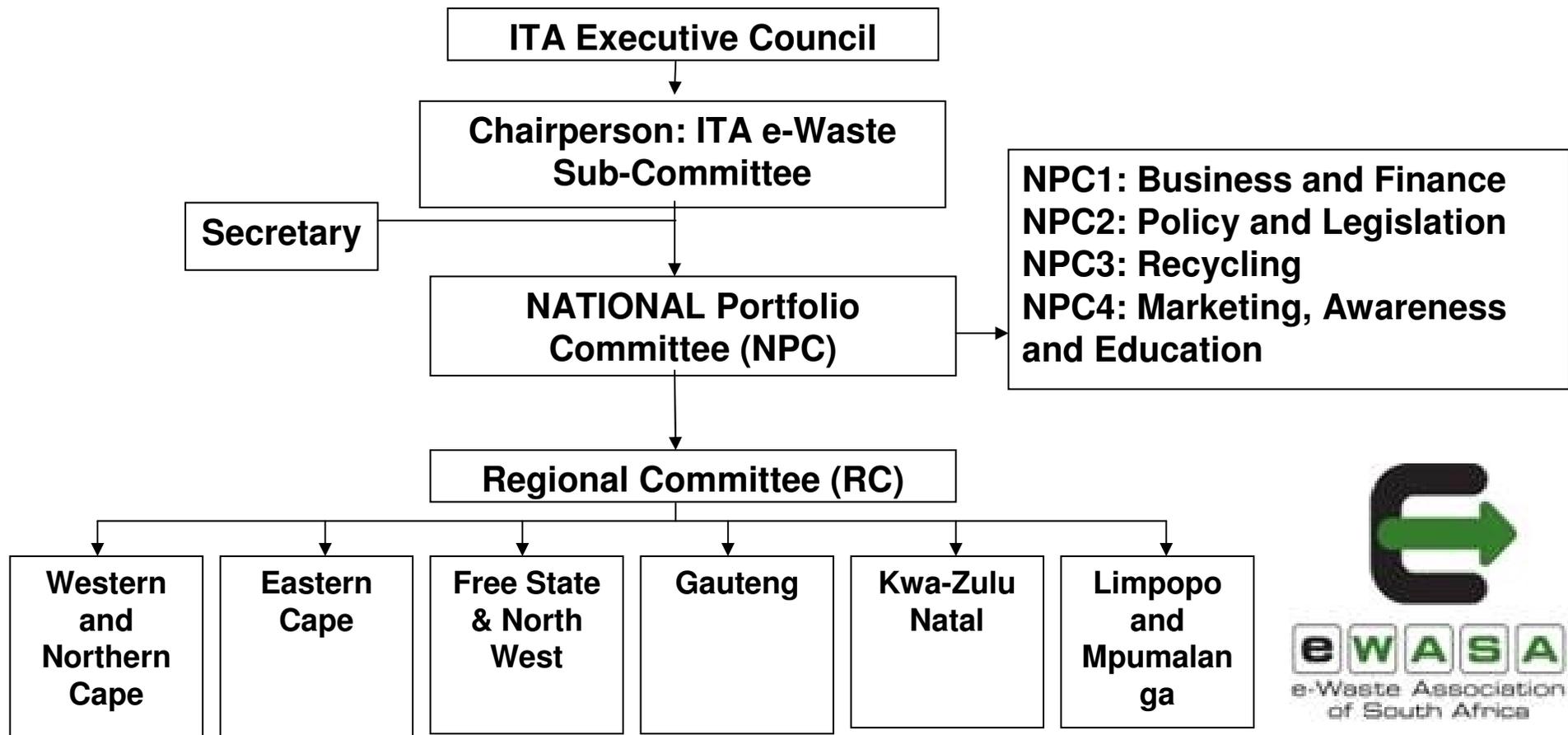
Recicladores informales en Kenia pueden ganar 3 USD diarios.

“Eso significa que los que están metidos en el reciclaje de RAEE están 3 USD mas ricos que un 49% de la población de Kenia ...”

“Existe una oportunidad de negocio. El desafío es como hacer los USD 3 / día sostenible”

(Muriuki Mureithi, Nairobi)

- Como resultado de un proceso de 4 años la asociación de los TICs de Sudáfrica creó la asociación Sudafricana de e-waste (eWASA – ewasa.org) en 2008.



■ Acercamiento estructurado para desarrollar un esquema nacional de reciclaje de los RAEE

DBC@Socrates
Decision-Base-Center
Purpose: Develop an extendable e-waste business model South Africa. Also include experience from other countries.



Date: 23.06.08

Goal: Steer and coordinate the activities of NPC's in a way to build a successful and pioneering ITA Recycling Guarantee which covers different product categories.

| | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|--------------|------------------------------|--|---------------------------------|--|
| | white = unknown | green = o.k. | disturbances | crisis (negative acceptance) | catastrophe (implementation in danger) | not relevant for the time being | |
|--|-----------------|--------------|--------------|------------------------------|--|---------------------------------|--|

Executive Council

| | | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|----------------------------------|--|--|--|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Business and Financing | 1 | financing method to apply | financing needs (cost or income) | possible determinators of ARF (Adv. Recycl. fee) | calculation of ARF by product | competitive price for services | financial set-up | implementation | |
| Policy and Legislation | 2 | national legislation | international framework | evaluation existing approaches | dialogues with key players | guidance for ITA business model implementation | policy measures | | |
| Recycling, re-use, technologies, certification&auditing, research&development | 3 | e-waste situation in SA | recycling chain | re-use practices, principals and standards | re-use categories, recovery of equipmant | current-use practices | certification process | auditing recycling activities | auditing other activities |
| | 3 | regular project evaluation | implementation support | best practice "eco design" | best practice "cradle to cradle" | | | | |
| Marketing, Awareness and Education, other Industries | 4 | awareness increase for e-waste | campaigns (awareness increase) | brand ITA recycling guarantee (why guarantee?) | benefit for industry and association | SA environment | focused support to other committees | other categories (industries) | affected associations |
| | 4 | existing/planned solutions | product list | solution coordination | | | | | |
| Regional Committees (RC) | | Western and Northern Cape | Eastern Cape | Free State & North West | Gauteng | Kwa-Zulu, Natal | Limpopo and Mpumalanga | | |

Sudáfrica: Piloto local (proyecto con HP)

- El proyecto piloto desarrollo un modelo de negocio capaz de estar probado en un entorno “en vivo”.
- Experiencia acumulada ya esta utilizada por terceras partes como modelo replicable para desarrollar la propia facilidad (por ejemplo en Durban, Sudáfrica)
- Aspectos Sociales: Oportunidad creo 19 puestos de trabajo para el negocio en asociación con “Recover-e Alliance”.
- Resultados entre Febrero y Noviembre 2008 (fase inicial recibió fondos de HP):
 - Cantidad procesada > 58 toneladas
 - Ingresos generados > US\$ 14,000
 - Valor de los productos para reventa: US\$ 5,000
 - Valor de los productos remanufacturados para reventa: US\$ 3,000
- Proyecto continua en 2009 con enfoque en re-acondicionamiento corporativo y W2A en nuevos edificios.

South Africa: Local Pilot (HP funded)



W2A = waste 2 art

photos by Derek Main 2008/09



Teaching, refurbishing, dismantling



- “Multi-stakeholder approach” es crucial y la única posibilidad
- Gobiernos locales son a veces mas fácil comprometer que el gobierno nacional
- Involucramiento de la industria es crucial, pero quienes son los que están tomando decisiones?
- Empresas de re-acondicionamiento deben estar parte del proceso
- Empresas de reciclajes están comprometidos en cuanto vean un negocio
- ONGs pueden jugar un papel importante en la presión abajo-arriba y en la sensibilización
- Incluir medias de comunicación desde principios

- La industria puede manejar un sistema mas eficientemente y mas eficazmente que el gobierno
- A pesar de que la industria tenga la plata las asociaciones a menudo necesitan una financiación externa para poder despegar
- Es posible empezar un sistema sin tener a un marco legal establecido pero hay que asegurar el cumplimiento con el marco legal existente cuanto al medio ambiente
- En muchos casos se necesita a una legislación especifica para los RAEE
- Políticas locales o regionales pueden presionar una estrategia nacional
- Sensibilización y educación son cruciales pero pueden provocar efectos no deseados como mas actividad informal

- Experiencia directa es crucial e importante para poder desarrollar a una estrategia nacional
- “Sacar el e-waste del sótano” crea presión para tener a una solución y conciencia en el público
- Seguridad y crímenes son los mayores desafíos en sitios de acopio y desensamble
- “Cherry picking” puede pasar, lo que está limitando las posibilidades para un desarrollo estructurado
- Procesamiento informal ocurre (quemado de cables; destrucción de los TRC)
- Una solución de tipo “estado de arte” de componentes sin valor o incluso con potencial dañoso no se puede lograr sin tener a una estrategia nacional

Experiencias en la India

La necesidad de resolver a una problemática



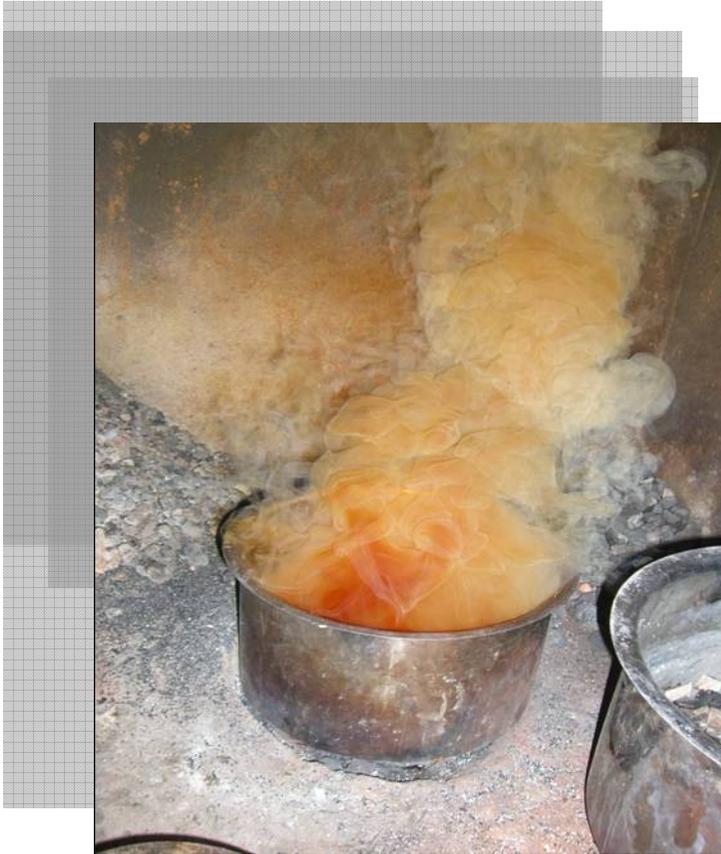
La necesidad de resolver a una problemática



La necesidad de resolver a una problemática



La necesidad de resolver a una problemática



La necesidad de resolver a una problemática



La necesidad de resolver a una problemática



La necesidad de resolver a una problemática



Análisis del suelo en Delhi

- Dioxina > 350 ng/kg MS
- Cobre > 7'500 mg/kg MS
- Plomo > 50'000 mg/kg MS
- Cinc > 4'500 mg/kg MS

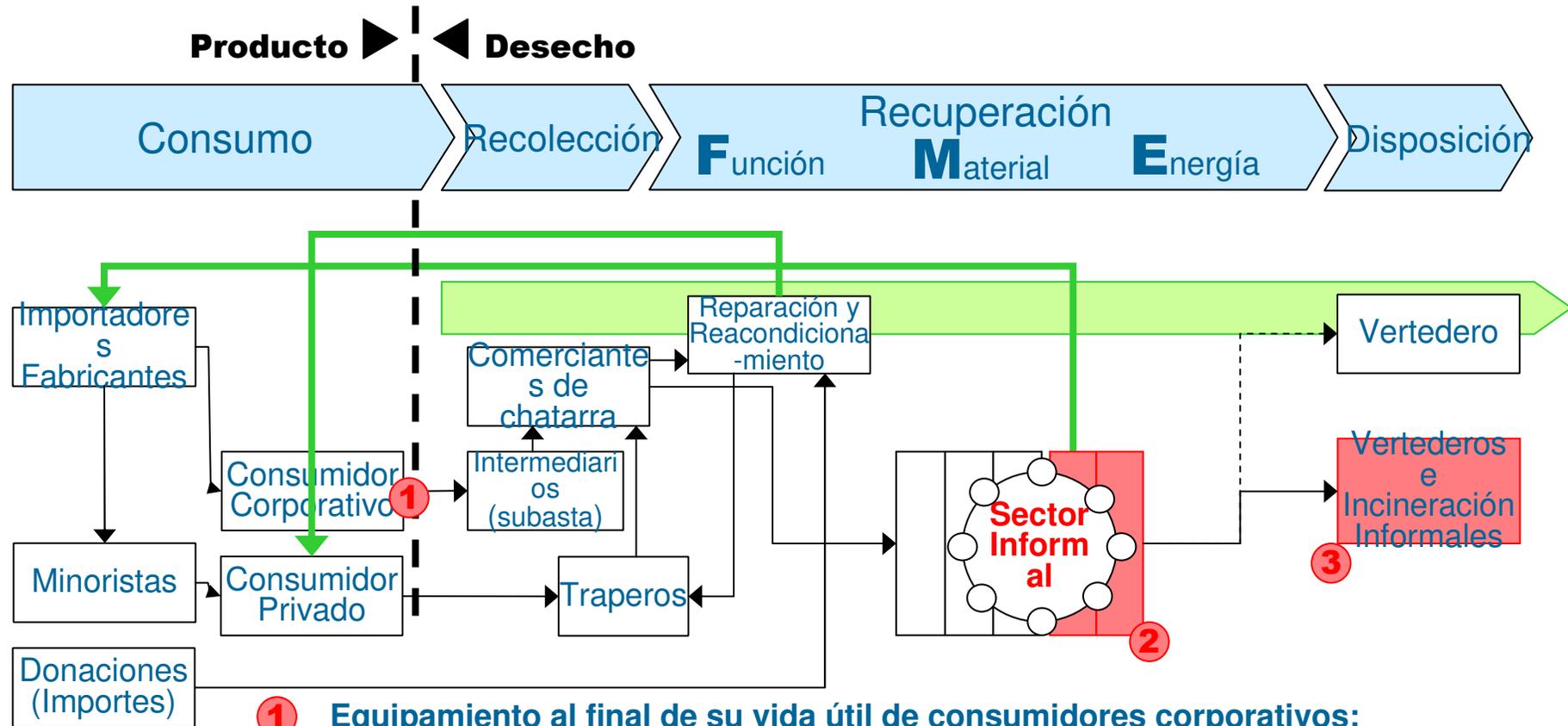
| Parámetro | Valor medido [mg/kg MS] | Valor permitido (VSBo) | | |
|-----------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | | Valor indicativo [mg/kg MS] | Valor investigación [mg/kg MS] | Valor de alarma [mg/kg MS] |
| Oro | < 5.0 | | | |
| Cobre | 7'740.0 | 40.0 | 150.0 | 1'000.0 |
| Plomo | 54'900.0 | 50.0 | 200.0 | 2'000.0 |
| Estaño | 4'730.0 | 150.0 | | 2'000.0 |
| Mercurio | < 1.0 | 0.5 | | |
| Cadmio | 1.6 | 0.8 | 2.0 | 30.0 |

Como afrontar esta problemática?

Los objetivos del programa fueron:

- Reducir el riesgo de la población y la contaminación del medio ambiente resultando del manejo inadecuado de los RAEE
- Enfocar en transferencia de conocimientos y mejoramiento de las capacidades de los actores involucrados a través de capacitación
- Destinar el sector informal para asegurar su participación máxima en el manejo futuro de los RAEE y la integración en estructuras formales.

Situación Inicial (Bangalore)



1 Equipamiento al final de su vida útil de consumidores corporativos:
- a menudo declarado como

Operaciones no deseadas:

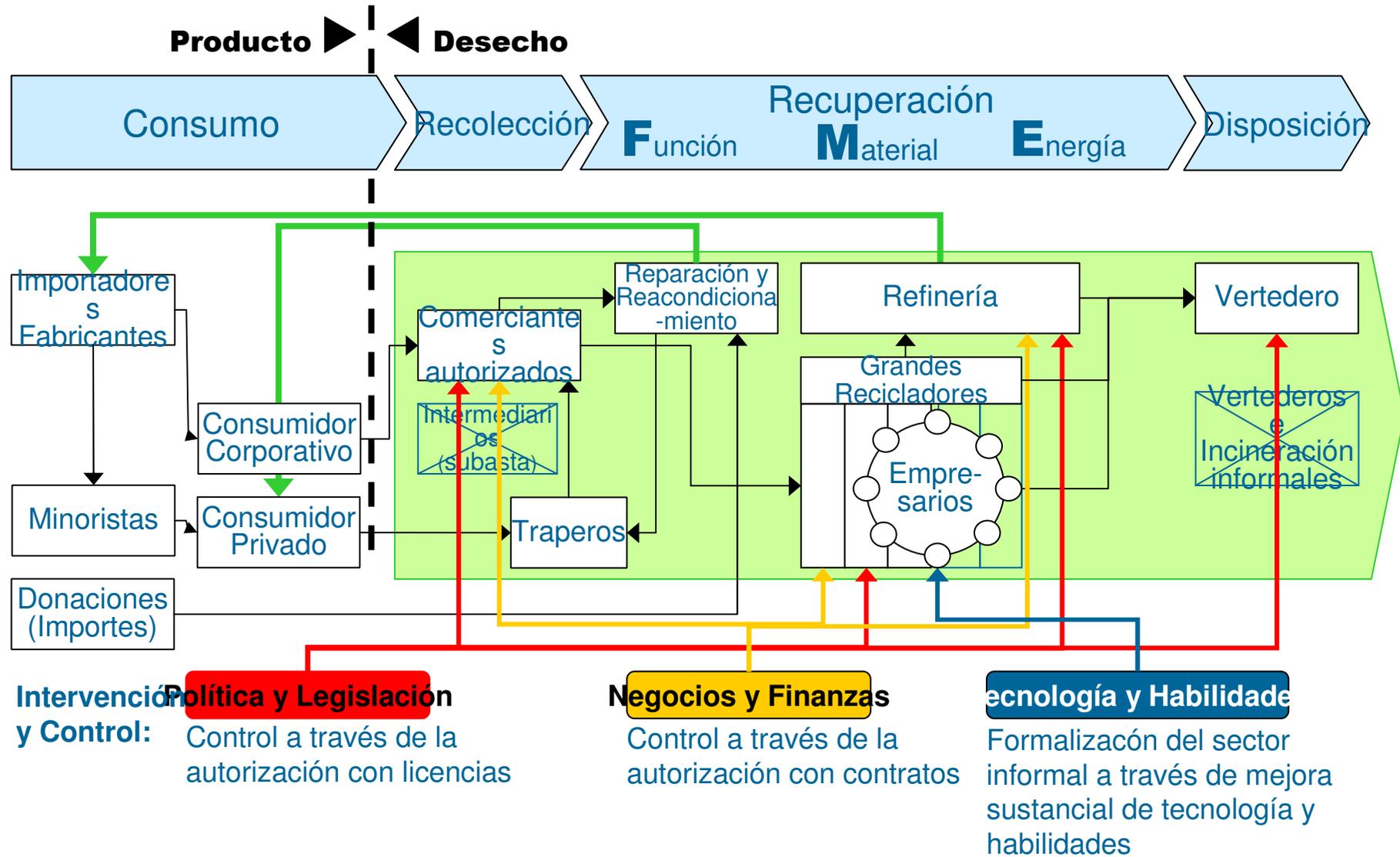
2 donación para deposición barata
Recuperación de - desmantelamiento manual de componentes

Materiales : - incineración de cables y alambres

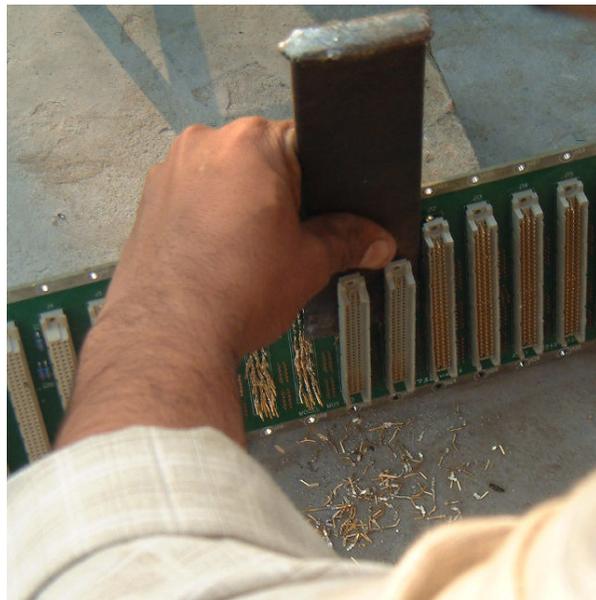
3 Vertederos Informales : - emisiones de residuos vertidos
- recuperación de metales
- emisiones de lugares de

preciosos (ej. extracción de oro)
Incineración informales

Situación deseada a largo plazo



Recuperación de metales preciosos de las tarjetas



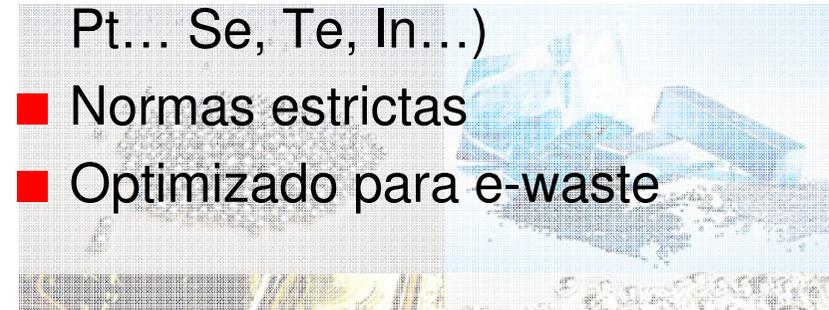
Proyecto: Eta-Au (Bangalore)



- Procesos químicos húmedos
- Sustancias toxicas
- 100 – 1000 Kg./mes
- procesos selectivos: Ag, Cu
- no reglamentado
- no optimizado

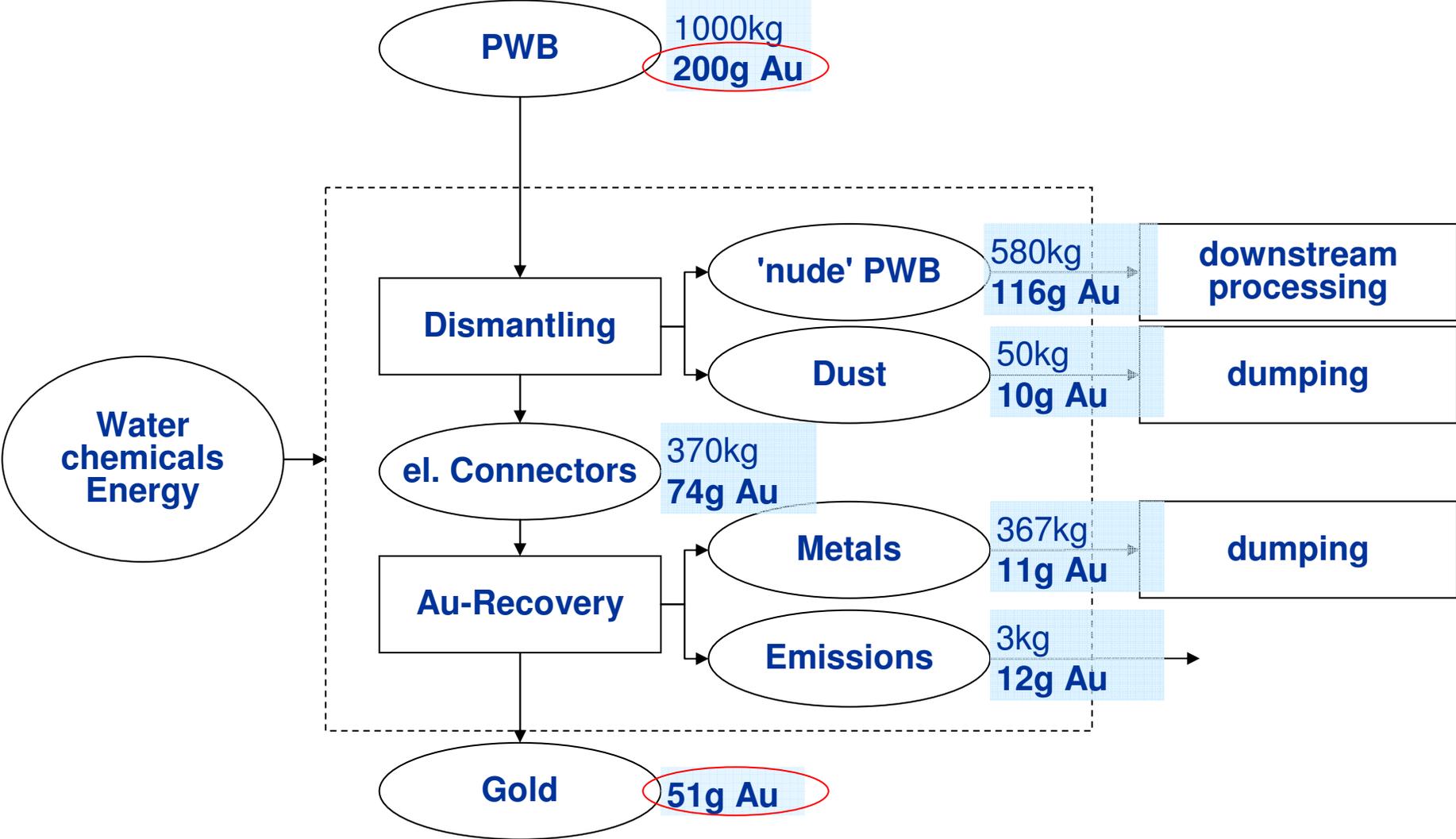


- Refinaría de metales
- Tecnología estado de arte
- > 1000 t / mes
- Procesos amplios: 17 metales especiales y preciosos (Au, Ag, Pt... Se, Te, In...)
- Normas estrictas
- Optimizado para e-waste



V S

Project: Eta-Au (Bangalore)

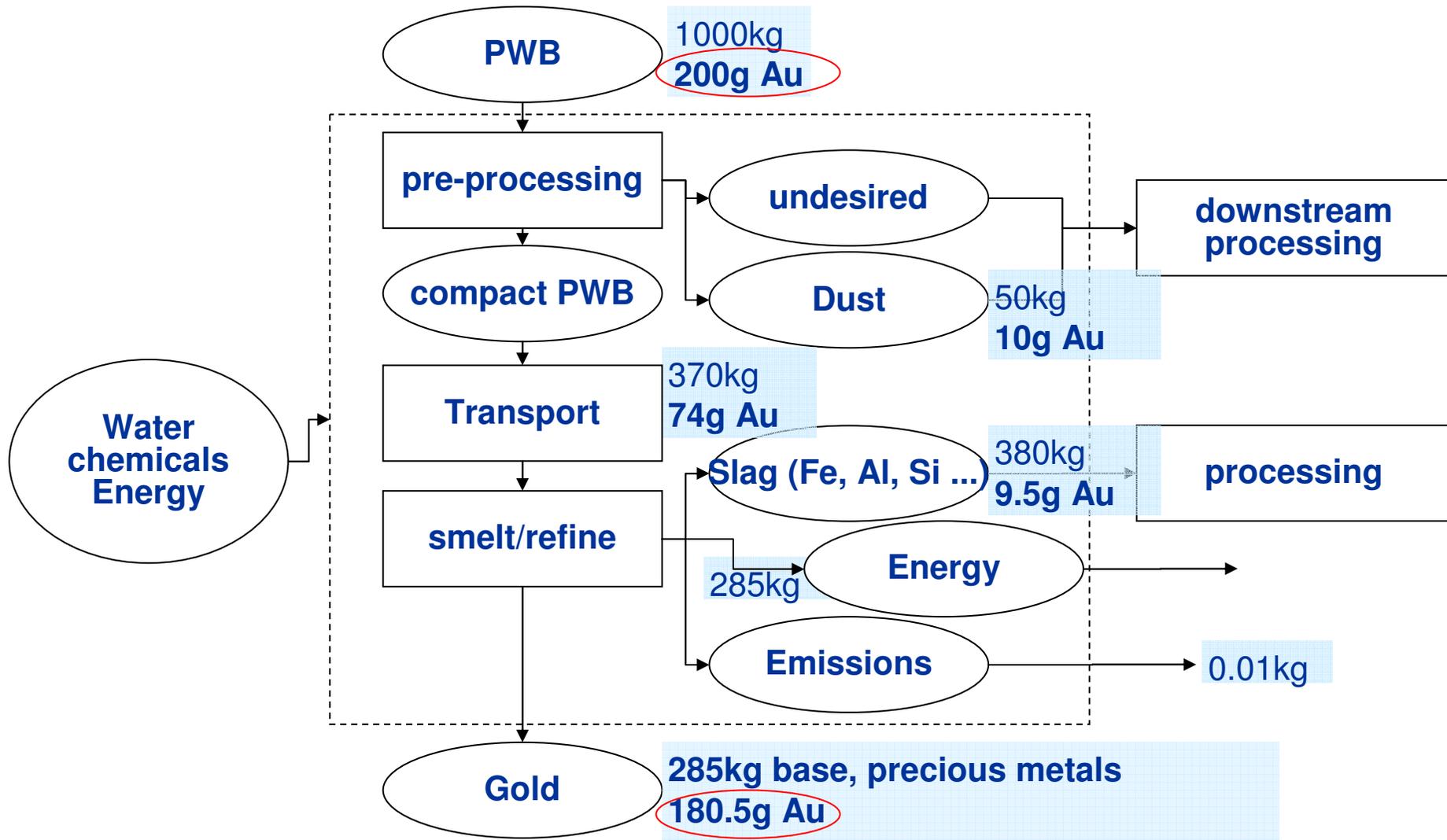


source: Master Thesis M. Keller

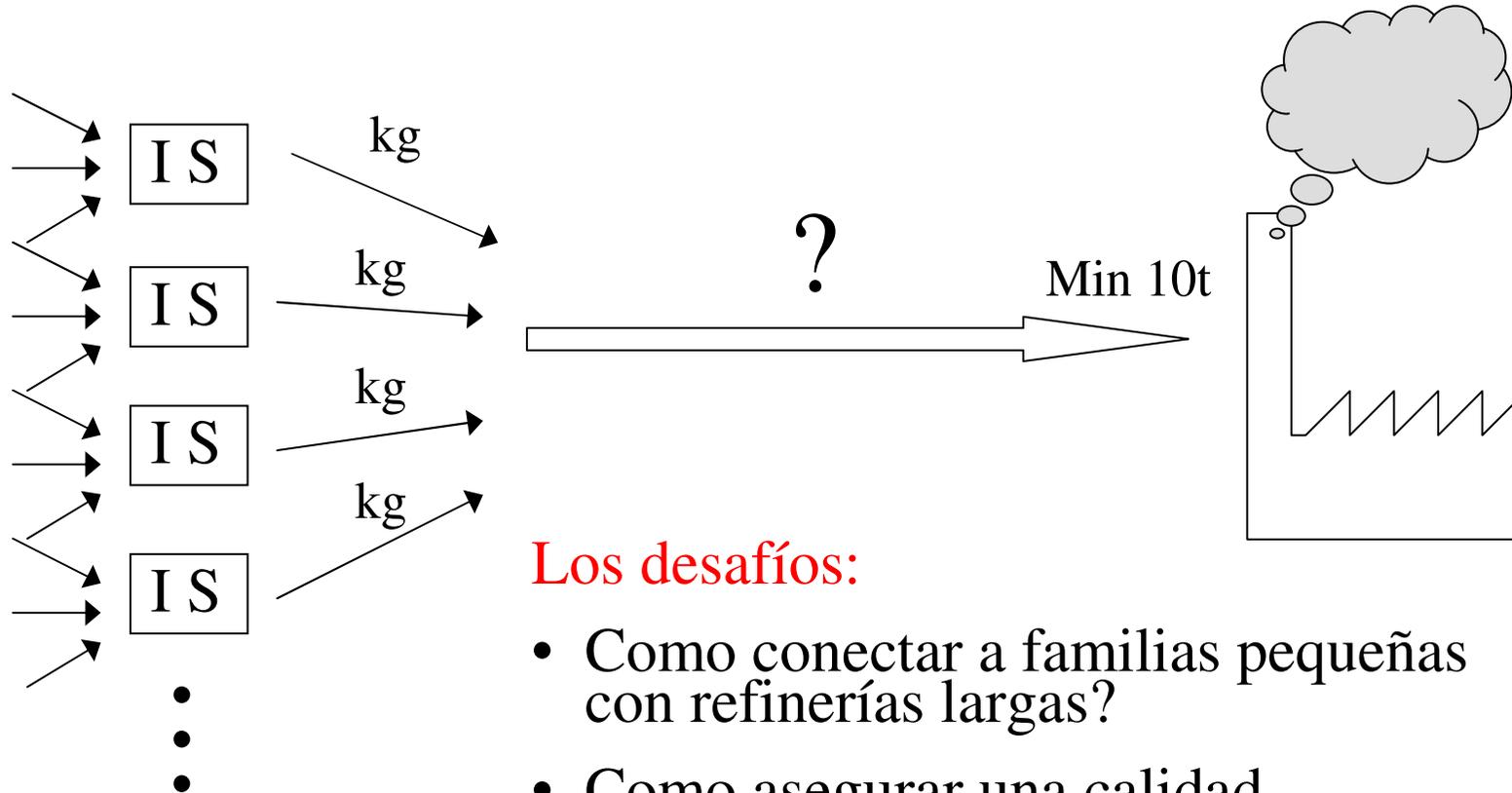
Escenario alternativo: Umicore



Project: Eta-Au (Bangalore)

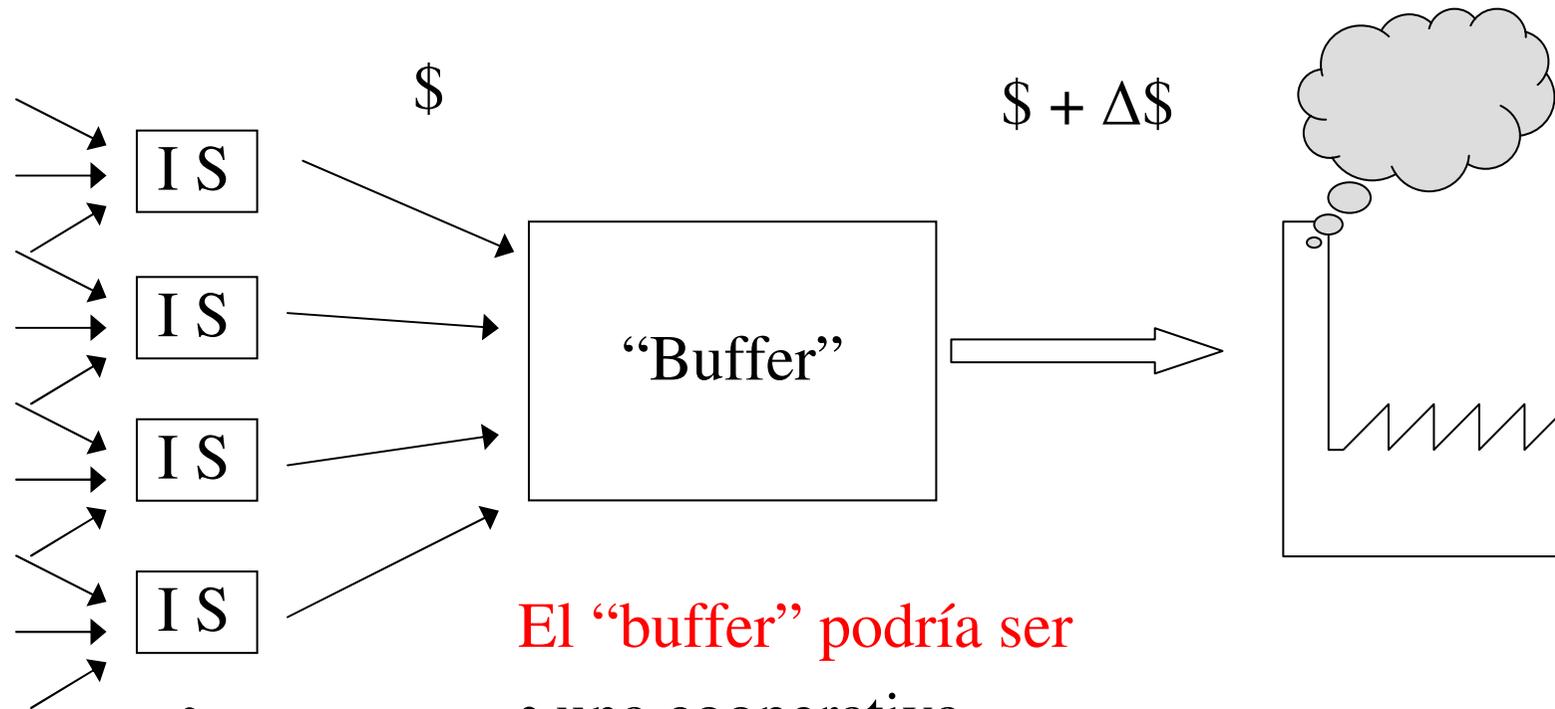


source: Master Thesis M. Keller



Los desafíos:

- Como conectar a familias pequeñas con refinerías largas?
- Como asegurar una calidad homogénea del material?
- El valor inherente del material lo pagara?



El “buffer” podría ser

- una cooperativa
- una empresa de reciclaje mediana/grande
- un comercializador
- ...

3 categorías de tarjetas

| Categories | Gold | Silver | Palladium | Platinum | Copper | Penalty |
|--------------|----------------|----------|-----------|----------|--------|---------|
| Low grade | 50 ppm | 500 ppm | 20 ppm | 1 ppm | 15% | 1 % Cd |
| | 100 ppm | 1000 ppm | 40 ppm | 1 ppm | 15% | 1 % Cd |
| Medium grade | 150 ppm | 1500 ppm | 60 ppm | 1 ppm | 15% | 1 % Cd |
| | 200 ppm | 2000 ppm | 80 ppm | 1 ppm | 15% | 1 % Cd |
| High grade | 300 ppm | 3000 ppm | 120 ppm | 1 ppm | 15% | 1 % Cd |

| Category | ppm Gold | Gross Value @ UPMR | Deductions | Deduction -% | variable cost-% | fix cost-% | Net Value @ UPMR | Net Profit Alternate Business Model | Net Profit Baseline Scenario |
|---------------|----------|--------------------|------------|--------------|-----------------|------------|------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Column number | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Low grade | 50 | 3107.53 | 2577.59 | 82.95% | 36.97% | 63.03% | 561.32 | 140 | 760 |
| | 100 | 5096.40 | 2634.07 | 52.21% | 38.33% | 61.67% | 2462.33 | 2040 | 1190 |
| Medium grade | 150 | 7053.89 | 2718.28 | 38.93% | 40.24% | 58.76% | 4335.61 | 3920 | 2860 |
| | 200 | 9011.37 | 2830.22 | 31.72% | 42.60% | 57.40% | 6181.15 | 5760 | 3570 |
| High grade | 250 | 10968.86 | 2954.70 | 27.21% | 45.02% | 54.98% | 8014.16 | 7600 | 4050 |
| | 300 | 12926.34 | 3079.17 | 24.06% | 47.24% | 52.76% | 9847.17 | 9430 | 4760 |

Source: Empa & UPMR, 2008. Prices in US\$/ton

Mezcla de tarjetas con bajo grado

Au 30 ppm / Ag 300 ppm / Cu 16%

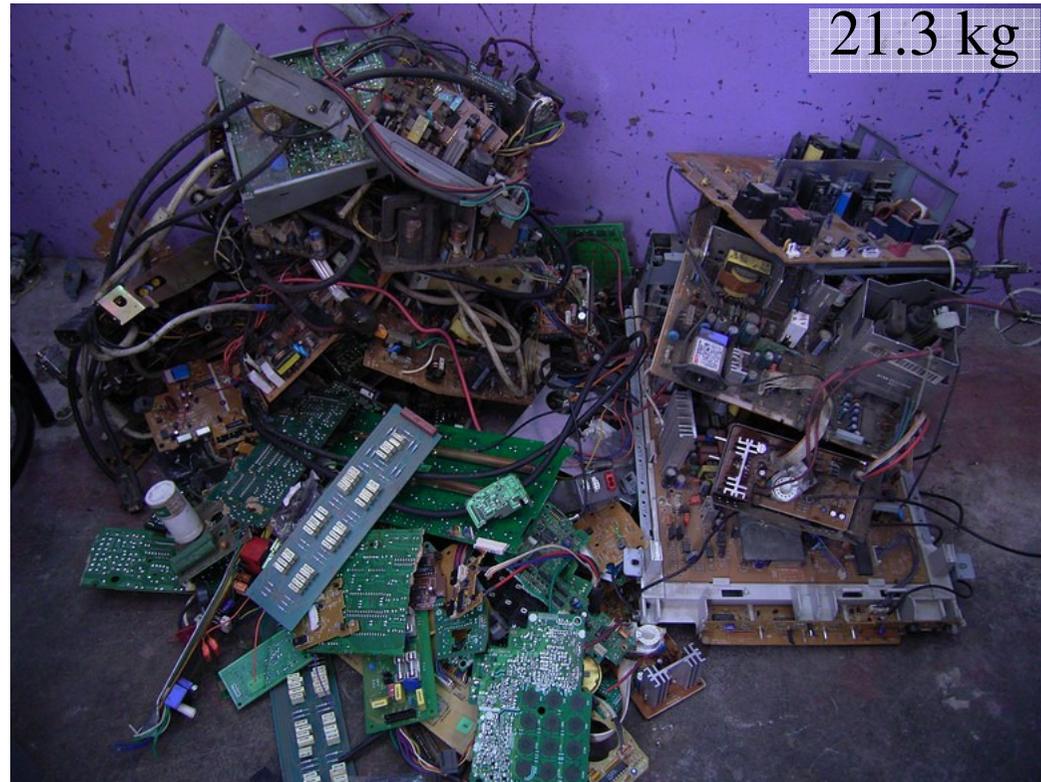
Escenario básico:

Beneficio = 8 INR / kg (0.2 US\$/kg)

Smelting / refining:

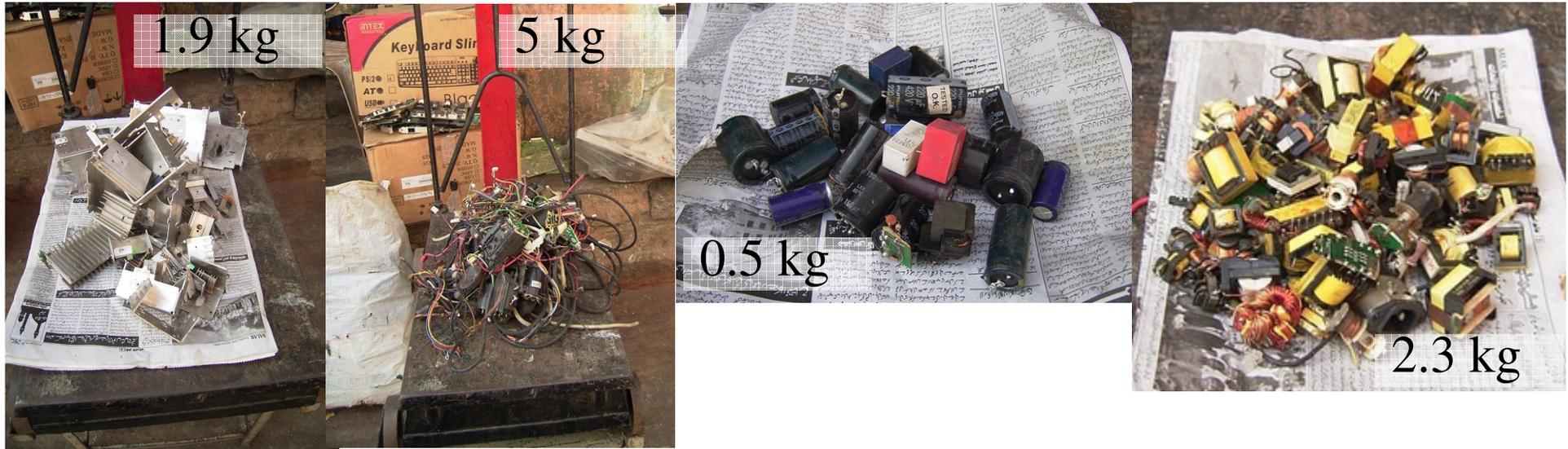
Valor neto = 4.5 INR/kg

(o 0.12 US\$/kg)

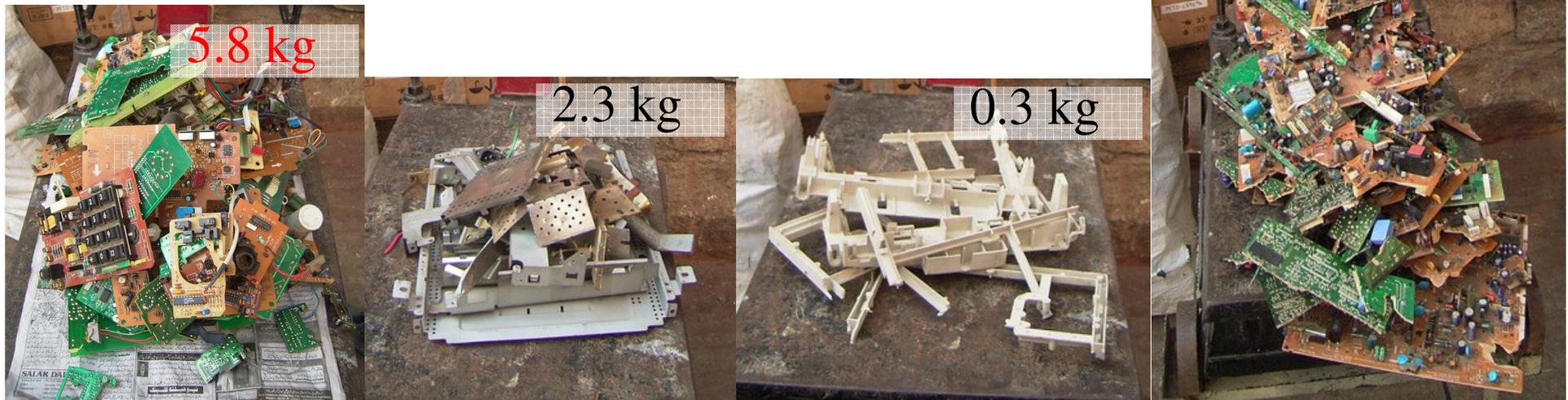


No vale exportar! No puede competir con precios locales!

Mejoramiento de la mezcla



Vendido separado -> total de **14 INR / kg** (o 0.35 US\$/kg) !!!
Valor agregado de **6 INR/kg** (o 0.15 US\$/kg)



- Reciclaje informal existe en todos los países en vía de desarrollo
- Lavado químico húmedo de metales preciosos en la India y China, pero puede aparecer muy rápidamente en todos los países donde no hay un sistema formal y controlado

El modelo alternativo de negocio presenta **oportunidades:**

- Incentivo económico fuerte para integrar el sector informal en la economía global
- Modelo win-win: Recuperación subida de material y de valor, impactos ambientales minimizados
- Reciclaje de partes valiosos podría posibilitar el financiamiento de la disposición de partes no valiosos
- Sistema controlado y legal

Desafíos:

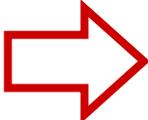
- Funcionamiento del “buffer”: Capital de inicio, conocimiento del mercado, retraso en pagos, etc...
- Autorizaciones: Convenio de Basilea, legislación ambiental, tasas, licencia para exportar, etc...
- Crear confianza de los informales: -> impacto social?
- Precios del mercado de los metales deben mantenerse a un alto nivel!

Investigación necesaria:

- Extender a otras fracciones
- Mejor entendimiento de los costos de los procesos diferentes

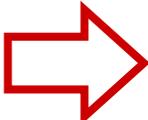
Experiencias en China

Desensamble mecánico vs. manual



mecánico

manual

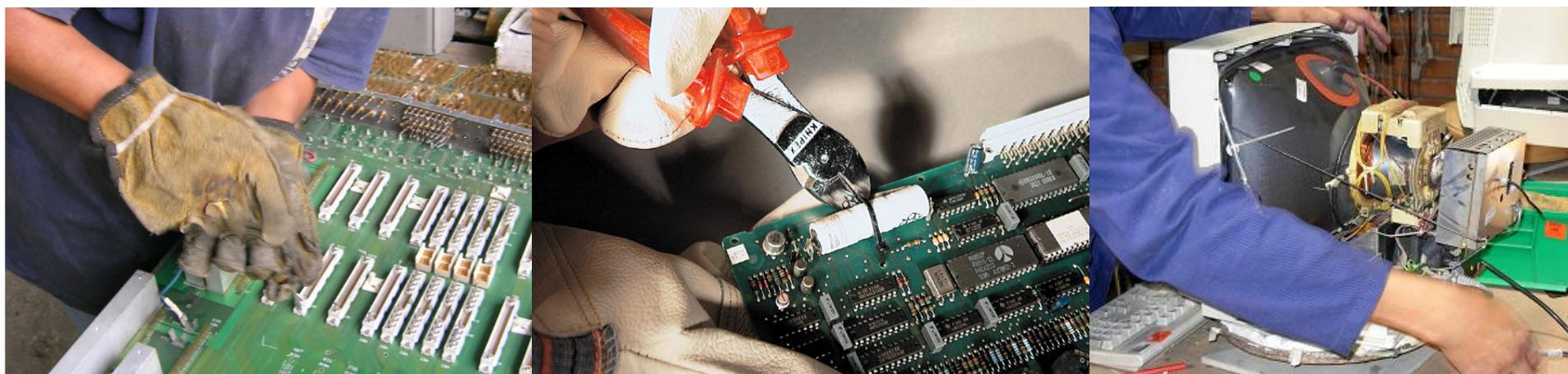


Nivel óptimo de desensamble

Nivel óptimo de desensamble manual

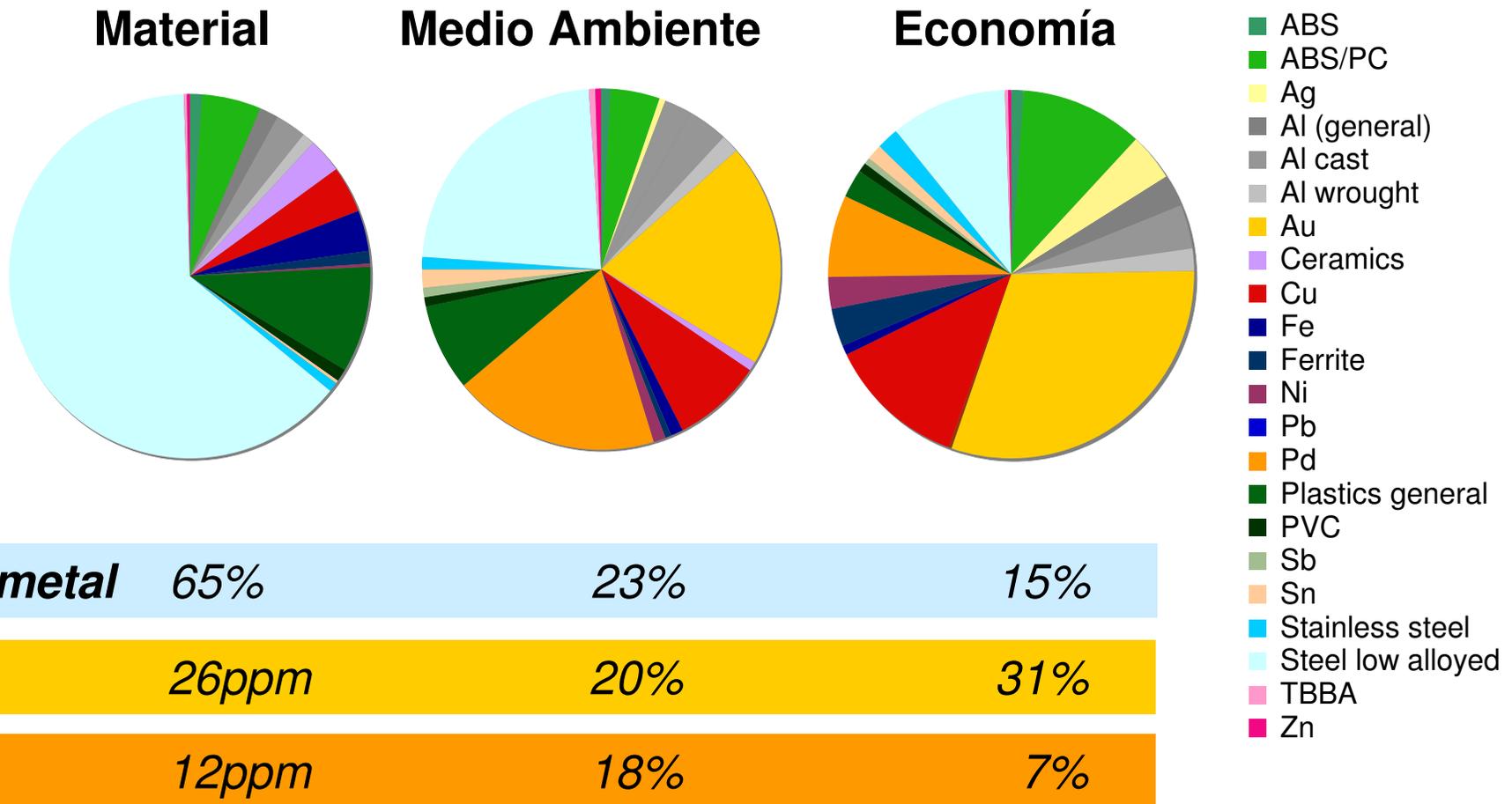
=

**Nivel más ambientalmente amigable
y económicamente rentable**

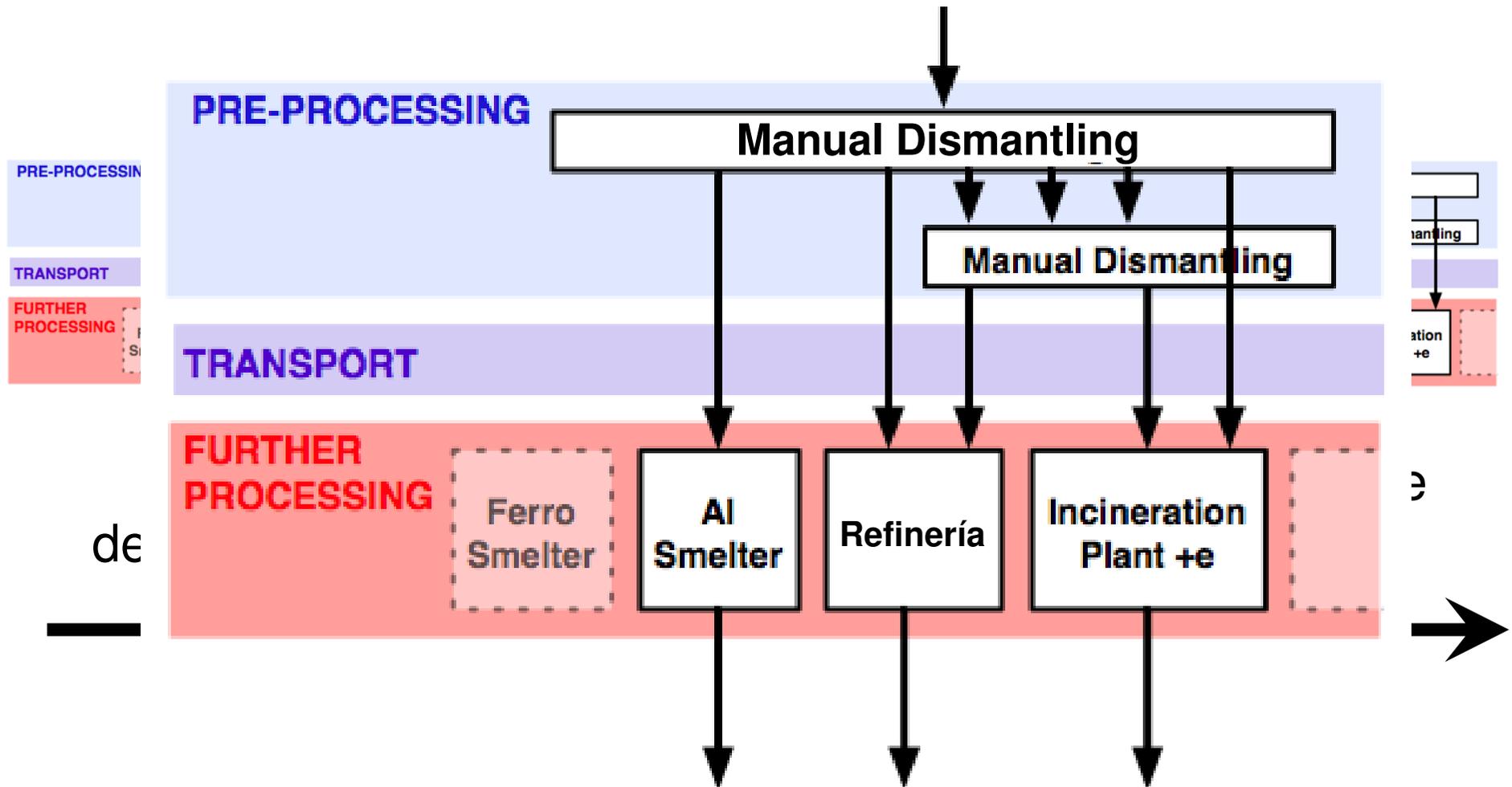


- Cerrar ciclos de materiales
 - Reducir la huella ambiental de la producción primaria (alto consumo energía)
 - Reducir los impactos ambientales del manejo inadecuado
- Desensamble manual
 - Tasas altas de recuperación de materiales
 - Fracciones puras y pocas pérdidas de materiales
- Recuperación de materiales complejos → procesos peligrosos para la salud y el medio ambiente
- “Best of two Worlds” (Bo2W)
 - Combinación de las fortalezas de ambos sistemas

Desktop PC: „Peso“ material, ambiental y económico

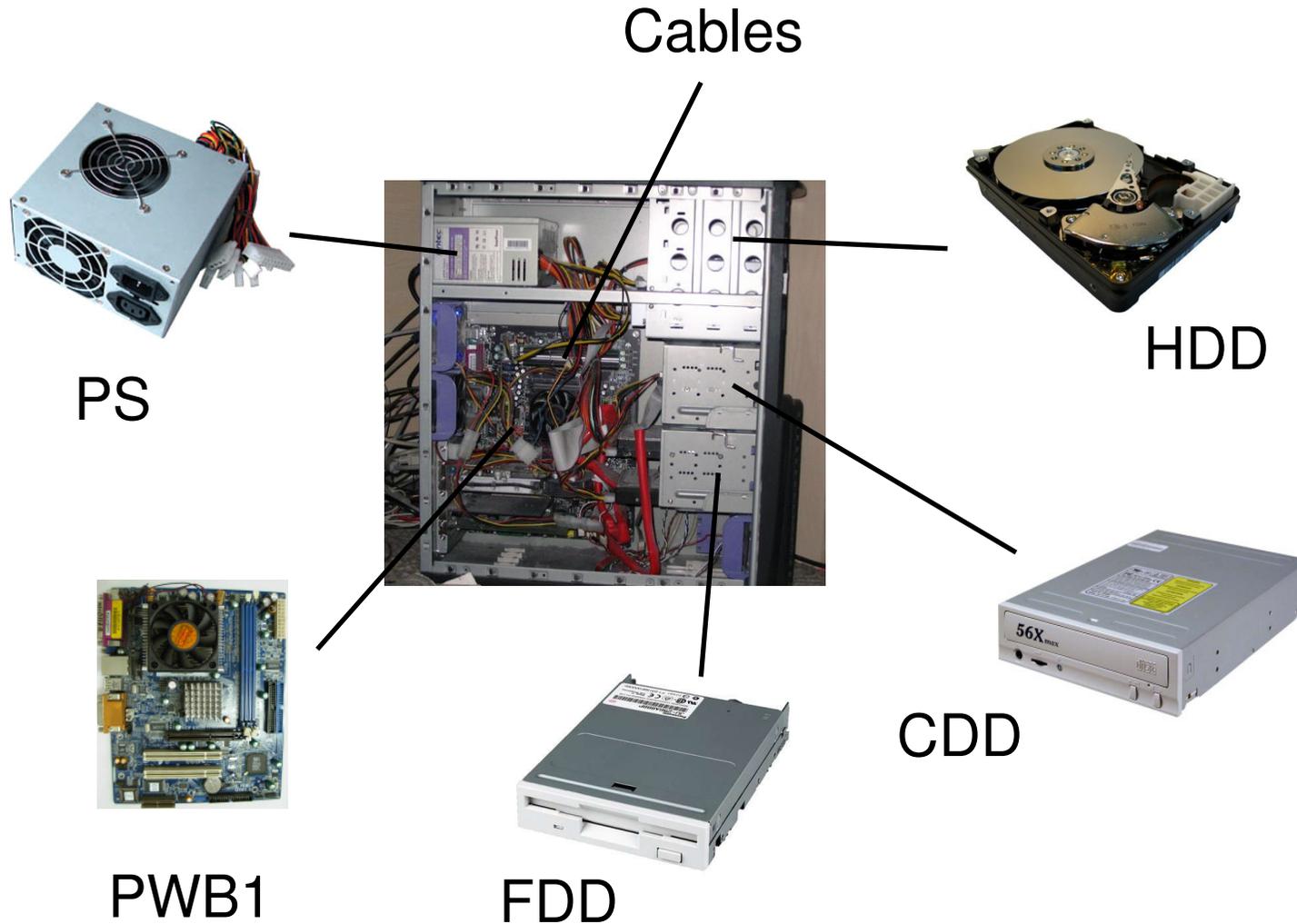


Desensamble básico vs. completo



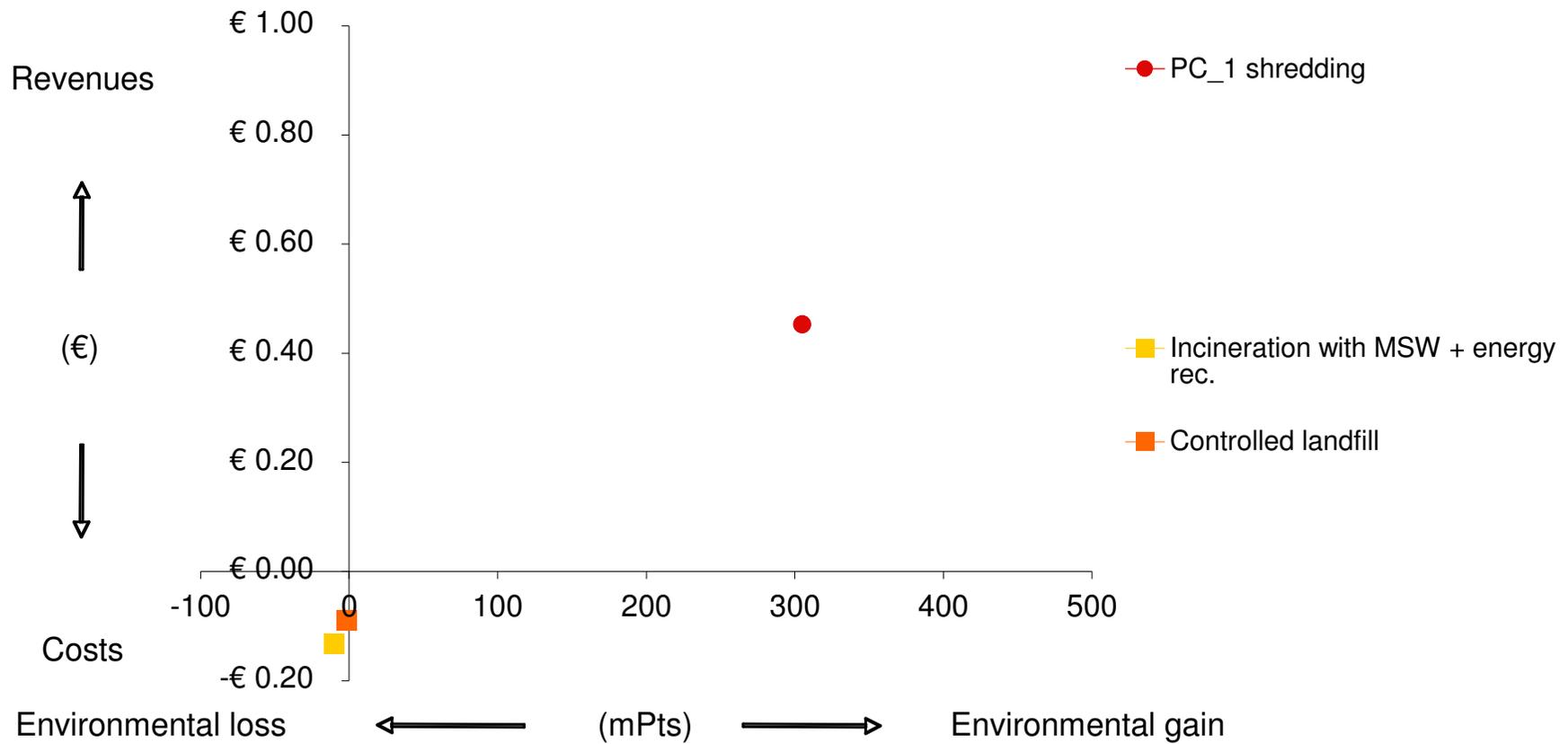
Componentes

Desktop PC

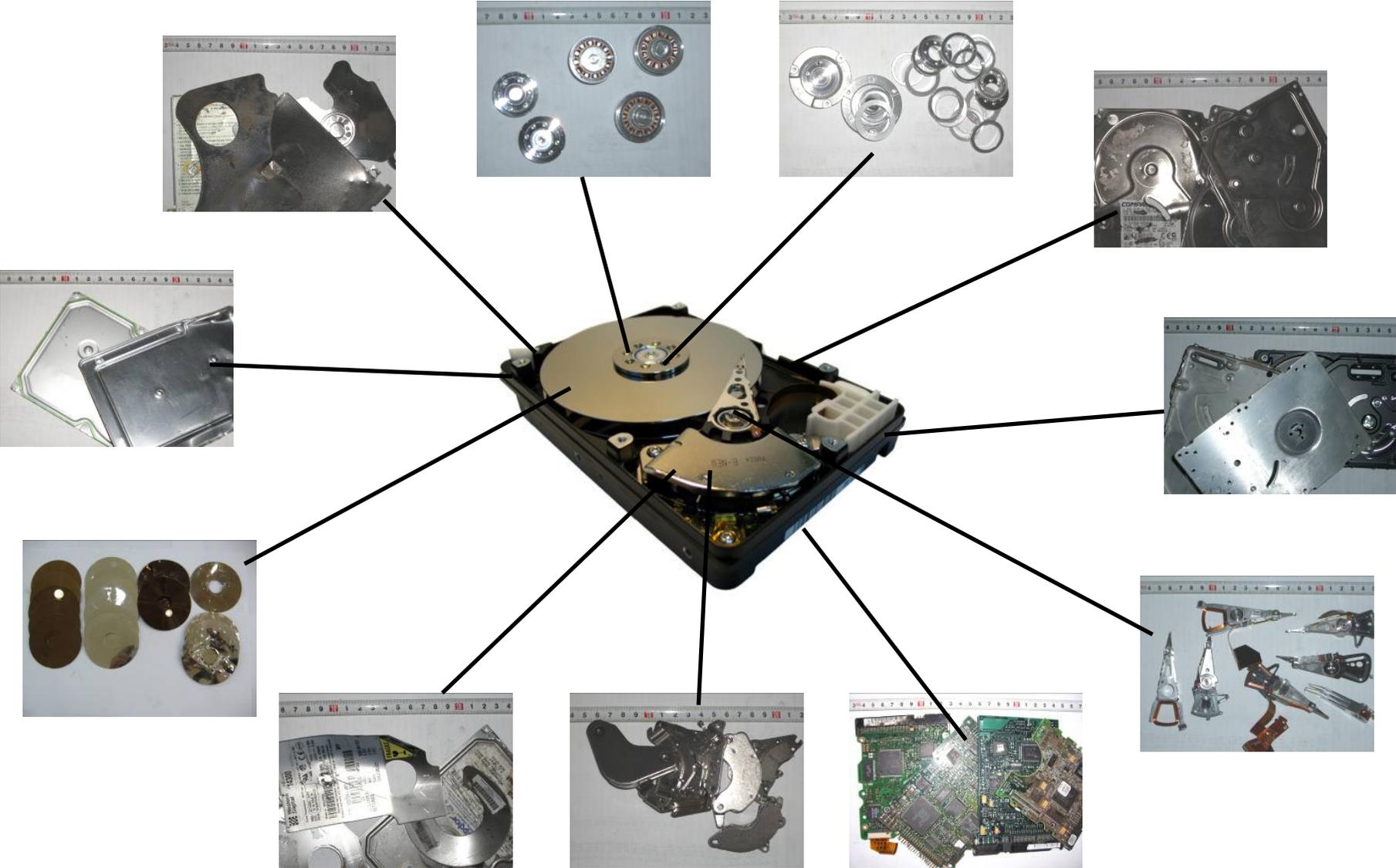


Nivel óptimo de desensamble

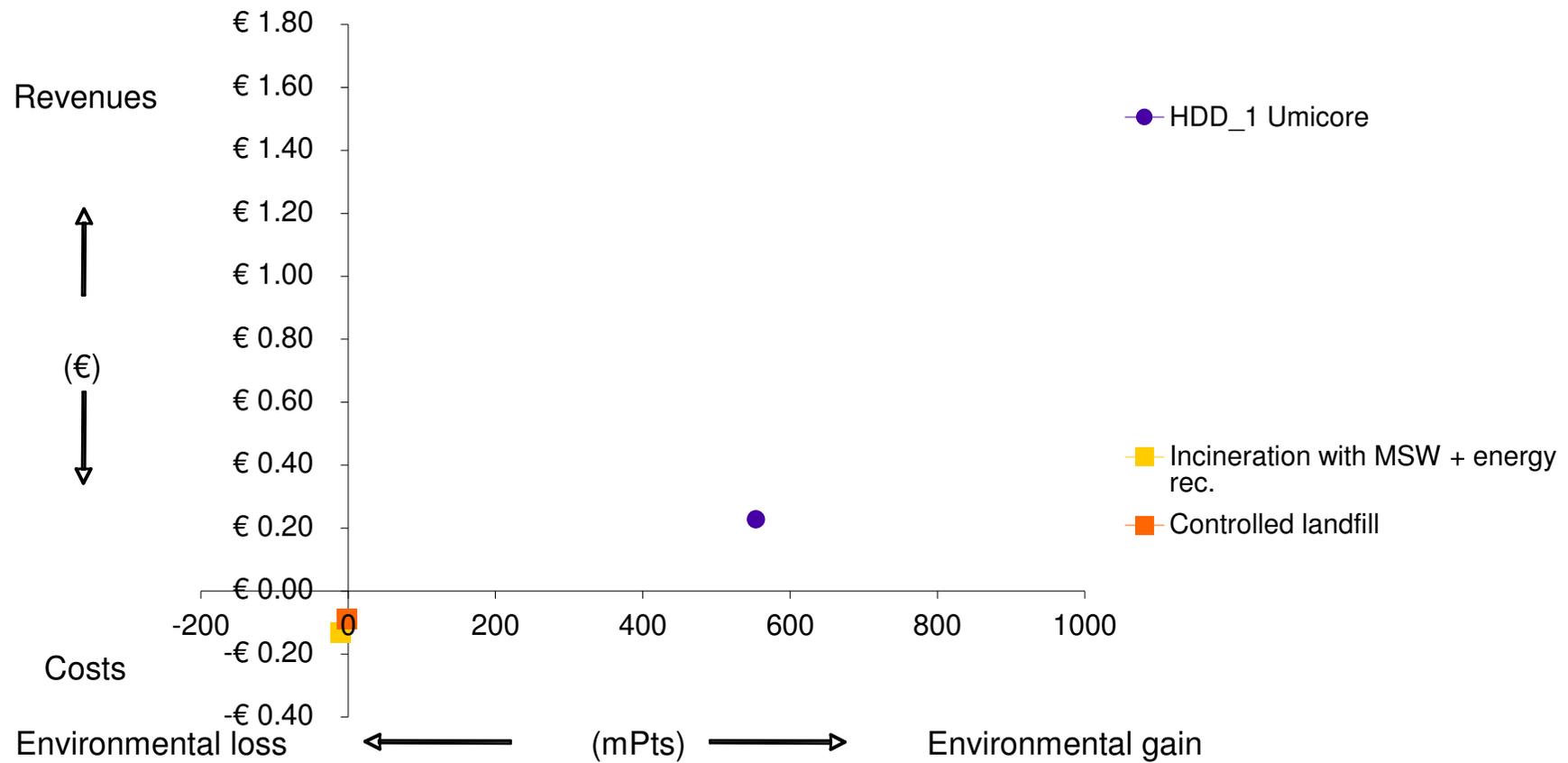
Valores por kg del material



Hard Disc Drive (HDD)

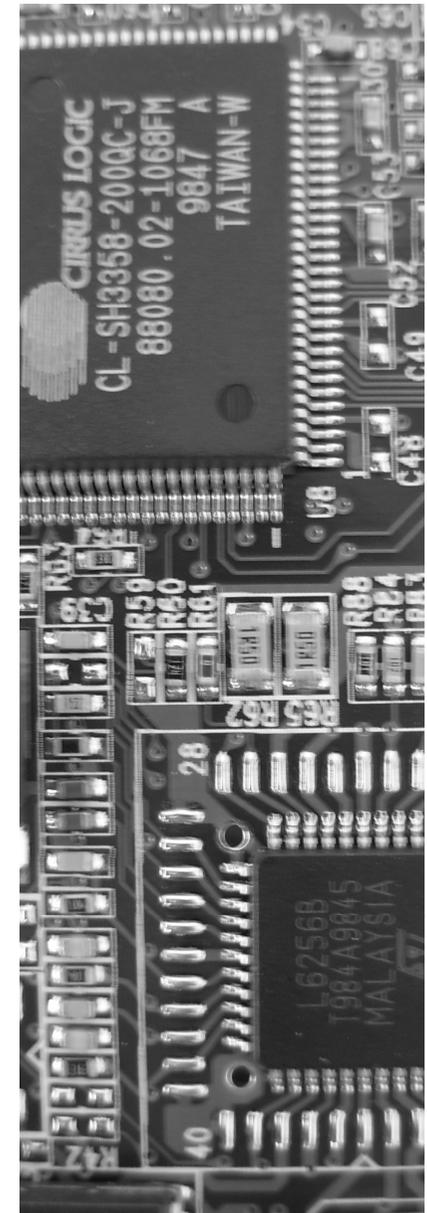


Nivel óptimo de desensamble



Lecciones aprendidas – desensamble manual

- Desensamble manual puede ser rentable y ambientalmente amigable
- El desensamble básico de los componentes principales (HDD, CDD, FDD y PS) agrega más valor a la cadena y sus materiales, pero tiene sus límites
- Para lograr tasas altas de recuperación y minimizar los impactos negativos se recomienda utilizar las tecnologías de punta de las refinerías de metales preciosos



- Una disposición segura y destrucción final de los componentes y sustancias peligrosos y no aprovechables es una obligación
- El desensamble manual es una gran oportunidad para la creación de empleo, en particular para personas discapacitadas y de baja calificación
- Factores importantes:
 - Costo de la mano de obra
 - Tiempos de desensamble
 - Volúmenes
(en general y para exportación)

Sinopsis del Programa

- **Metodología de estudio base** fue desarrollado, probado y mejorado en los 3 países. Lo que se tienen que conocer es:
 - Los números (cantidades, calidades, categorías, ...)
 - El sistema actual (tecnología usada, deficiencias, ubicaciones, ...)
 - Los actores relevantes (roles, poderes, ...)
- Establecer una **entidad de coordinación**:
 - IN: MoEF/CPCB inmediatamente estableció un grupo de trabajo nacional de e-waste, definiendo una road-map, que luego se cayó dormido
 - ZA: Un grupo informal pero potente formo un comité nacional de e-waste que finalmente se cambio en eWASA
 - CN: El gobierno creó un número confuso de grupos que fueron diseñados por un tiempo y una tarea limitada
- Desarrollar una **visión común** es crucial pero también lo más difícil para el proceso

- Borrador de una ley nacional fue entregado al comite del “National People's Congress” (China)
- 4 diferentes leyes disponibles (India)
- “industry charter” fue desarrollado
- Estándares técnicos fueron elaborados con el gremio responsable (CEEDI) y fueron entregados al State Environmental Protection Administration (SEPA) (China)
- Talleres de capacitación fueron realizados. Un manual y presentaciones están disponibles (China)

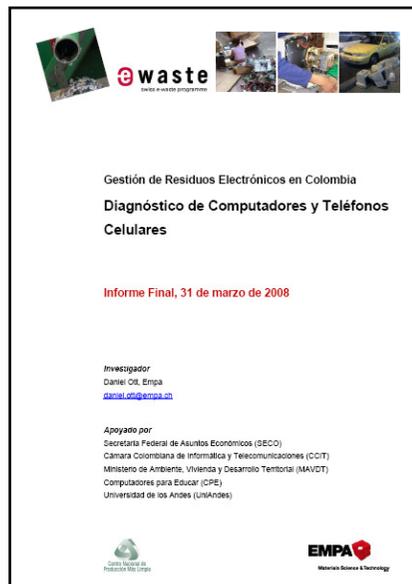
- Material de capacitación para train-the-trainers y capacitación de recicladores disponible (India)
- Un manual completo para recicladores esta disponible en partes (vease eWasteGuide)
- 4 empresas formales de reciclaje establecidas en Bangalore y Chennai.
- 4 asociaciones de recicladores informales establecidos y preparados para autorización respectiva. Manual detallado para el proceso esta disponible

- Descripción del proceso (incl. estrategia para participación de la industria, estructura para el grupo de trabajo, cronograma, financiamiento, etc.)
- Modelo para financiación con TAR
- Criterios de acreditación para recicladores, estándares de reciclaje, esquema de auditoria
- Concepto para una “material recovery facility” (incl. set-up, value-added activities, etc.)
- Resultados de diferentes estudios disponibles
- Todos los estudios recomiendan que sistemas sostenibles en China, la India y Sudáfrica necesitan un financiamiento adicional

Actividades en Colombia y Perú

Diagnóstico de la situación actual de la gestión de los residuos electrónicos en Colombia, enfoque en computadores y celulares:

- Cuantificación de la problemática
- Identificación de los actores
- Caracterización del sistema actual



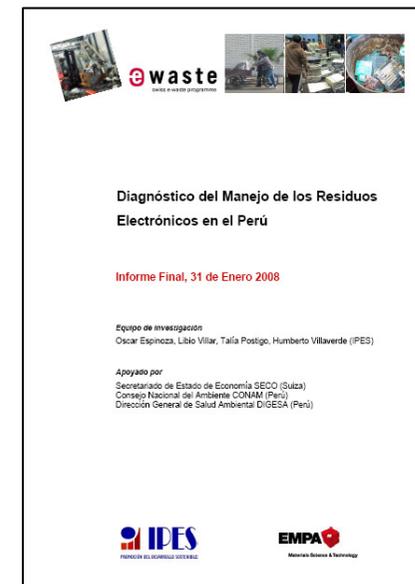
Colombia

Instituciones cooperantes:

CNPMLTA

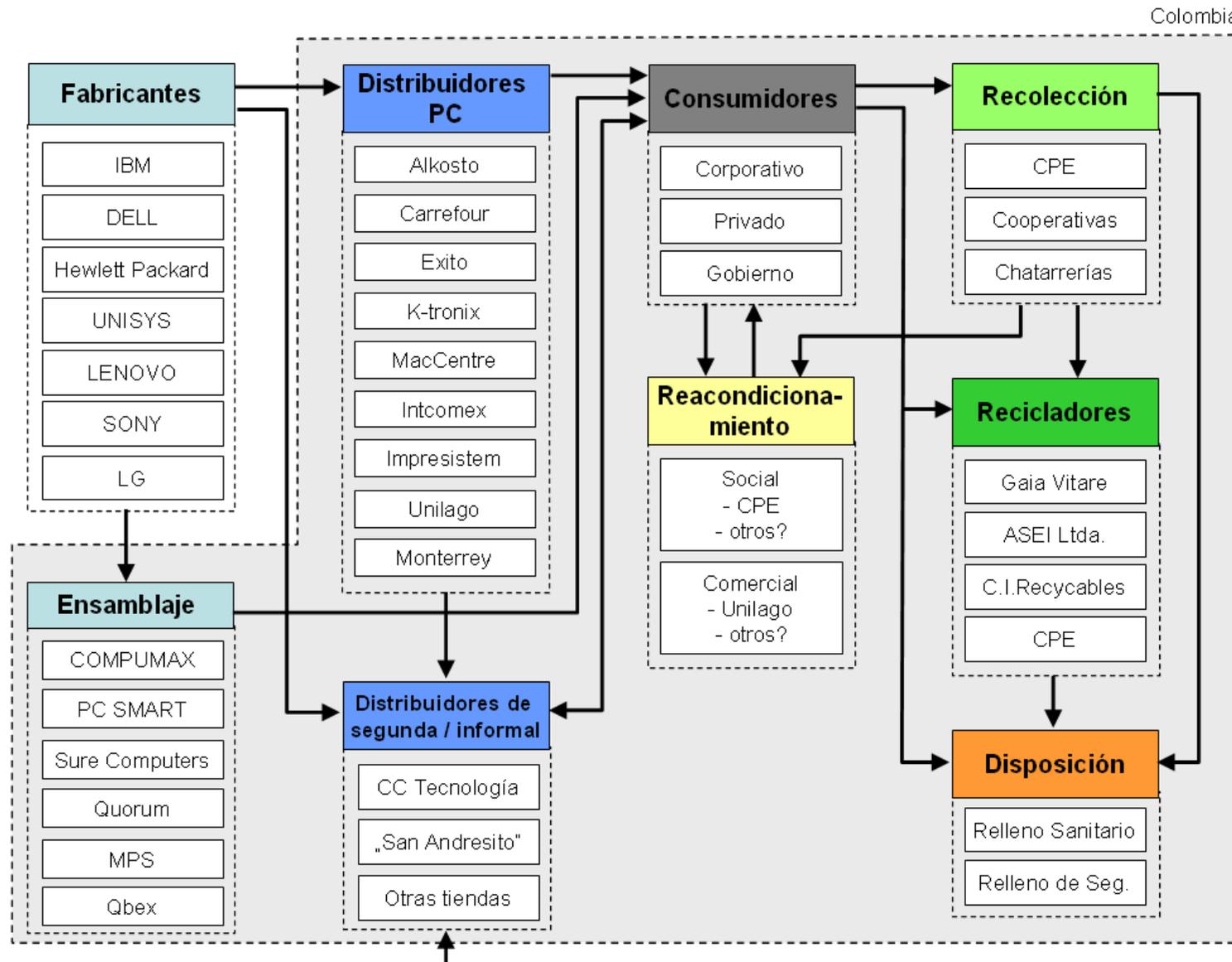


IPES

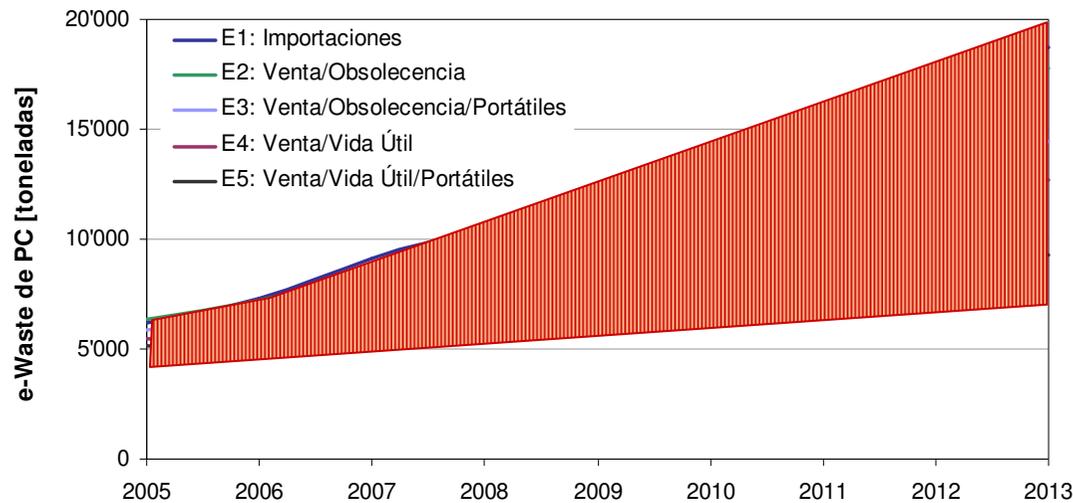


Perú

Identificación de actores - Ejemplo Colombia



Generación de RAEEs en Colombia

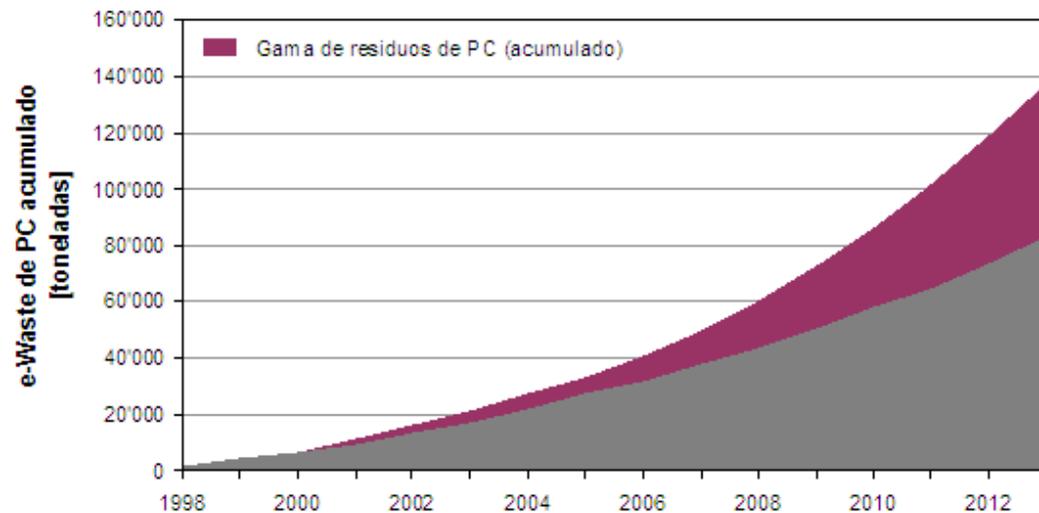


Residuos de computadores, monitores y partes por año

2007:
6.000-9.000 toneladas
0.1 - 0.15 kg por persona
(Suiza: 2 kg/cap.)

Residuos de computadores, monitores y partes acumulado

1998 - 2007:
40.000-50.000 toneladas



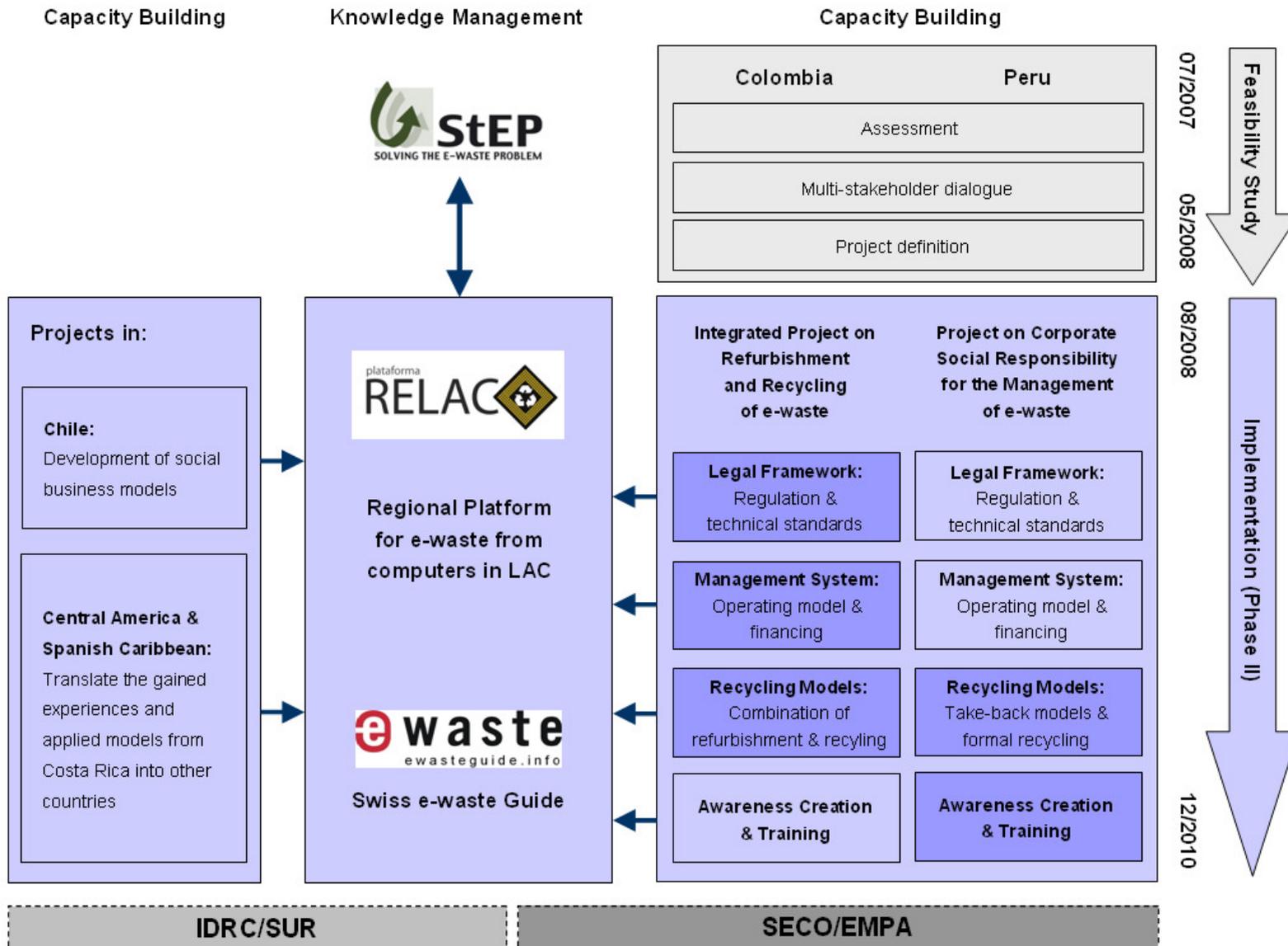
Desarrollo de capacidades:

- Fomentar la recuperación y el uso de recursos, energía y funciones contenidos en equipos electrónicos obsoletos.
- Desarrollar actividades económicas y capacidades locales a lo largo de la logística inversa relacionada con la adecuada recolección, reuso y reciclaje de RAEEs.
- Controlar y mejorar el comercio internacional de equipos nuevos y usados que entran y salen a los países de enfoque Colombia y Perú.

Gestión de conocimiento:

- Proveer a los países de LAC acceso a la comunidad mundial de la gestión sostenible de RAEEs mediante la contribución de información y experiencias adquiridas en otros proyectos
- Fomentar el aprendizaje regional y el intercambio de experiencias en la gestión de los RAEE.

Enfoque y cronograma del programa en LAC



Proyecto Integrado de Reacondicionamiento y Reciclaje de Residuos Electrónicos en Colombia



Cuatro líneas de actividades:

1. **Marco legal:** Desarrollo de un marco legal y estándares técnicos para la gestión y el manejo integral de RAEEs
2. **Modelo de gestión:** Desarrollo de un modelo de operación y esquemas de financiación de un sistema de gestión de RAEEs
3. **Modelos de manejo:** Establecimiento de modelos pilotos de retoma/recolección, reuso/reacondicionamiento, aprovechamiento/reciclaje y disposición final de e-waste a nivel local y regional
4. **Sensibilización y capacitación:** Elaboración de instrumentos, divulgación, capacitación y formación técnica

Proyecto de Responsabilidad Social Empresarial para el Manejo de los Residuos Electrónicos en el Perú



MINAM



Cuatro líneas de actividades:

1. **Marco legal:** Desarrollo de un marco legal y estándares técnicos para la gestión y el manejo integral de RAEEs
2. **Modelo de gestión:** Desarrollo de un modelo de operación y esquemas de financiación de un sistema de gestión de RAEEs
3. **Modelos de manejo:** Establecimiento de modelos pilotos de retoma/recolección, reuso/reacondicionamiento, aprovechamiento/reciclaje y disposición final de e-waste a nivel local y regional
4. **Sensibilización y capacitación:** Elaboración de instrumentos, divulgación, capacitación y formación técnica

- **Gira de estudios Gestión y Manejo de e-waste 7- 11 de septiembre 2009**

Organizado por Empa en cooperación con empresas, entidades etc.
Visita a instituciones gubernamentales, empresas de reciclaje, ORPs, refinerías (Umicore o Norddeutsche Affinerie)

En Suiza y probablemente Bélgica/Holanda o Austria

Participantes de Colombia, Perú, Brasil principalmente,
abierto para asistentes de Chile (máximo 5); Grupo de 15 a 20 personas
Costos de aproximadamente USD 2'300-2'800 por persona, sin vuelo internacional, sin congreso

Congreso R'09/WRF 14-16 de septiembre 2009



World Resources Forum 2009
September 15-16, 2009 • Davos Switzerland

Visit:
www.ewasteguide.info

heinz.boeni@empa.ch

