

ESTUDIO SOBRE LA SITUACIÓN EN NAVARRA DE LOS APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (AEE) Y SUS RESIDUOS (RAEE) EN RELACIÓN A LAS MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Industria
y de Transición Ecológica y Digital Empresarial
Industriako eta Enpresen Trantsizio
Ekologiko eta Digitalerako Departamentua



Navarra
Zirkular



GAN-NIK

Gestión Ambiental de Navarra
Nafarroako Ingurumen Kudeaketa

Servicio de Proyectos Estratégicos de la S4

Desarrollo Rural y Medioambiente: Sección de Residuos





PROBLEMÁTICA

✓ Reducción del ciclo de uso de los AEE:

- Ciclos de innovación más breves
- Obsolescencia programada



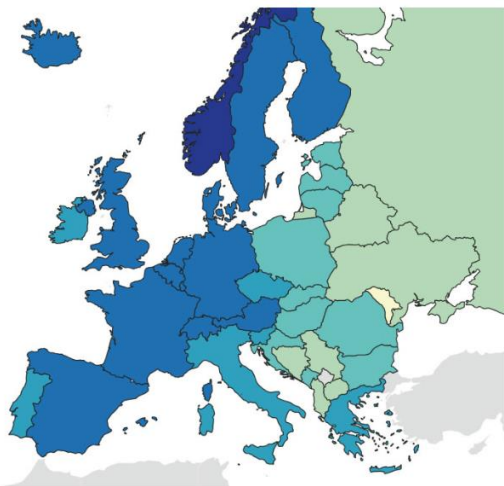


PROBLEMÁTICA

- ✓ Incremento residuos procedentes AEE, hasta 3 veces más rápido que cualquier residuo urbano.

Generación de residuos electrónicos en Europa

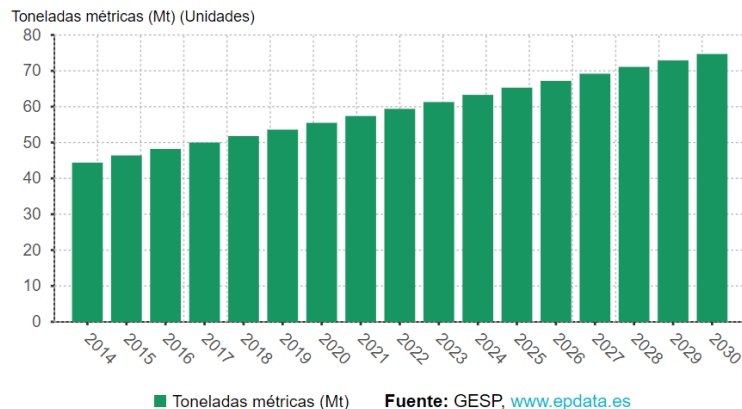
Residuos (kg)
por habitante



Fuente: GESP (2019)

Evolución de la generación de residuos electrónicos en el mundo

El dato incluye estimación entre 2020 y 2030



■ Toneladas métricas (Mt)

Fuente: GESP, www.epdata.es

PACTO VERDE



El Plan de acción para la economía circular de la Unión Europea (UE) – Marzo 2020
«Por una Europa más limpia y más competitiva»



Productos que entran en el mercado de la unión
Garanticen Sostenibilidad y Circularidad

12 de julio de 2023 el Parlamento europeo aprobó unas enmiendas sobre la propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se instaura un **marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos sostenibles** y se deroga la Directiva 2009/125/CE



NECESIDAD

- ✓ Diseño de aparatos más eficientes y menos contaminantes
- ✓ Facilitar el tratamiento de los mismos
- ✓ Aumentar la tasa de recuperación de los materiales críticos que contienen (Li, Co, Ni, Mn, grafito, Cu, Nd, Si, In, Ga...)
- ✓ Producción y consumo sostenible
 - Prevención de los residuos
 - Técnicas para la preparación para la reutilización
- ✓ Fomentar el “Derecho a Reparar”, dando información a empresa de reparación y al consumidor



ESTUDIO

- ✓ Estudio del mercado de AEE en Navarra. Cadena de valor navarra de los AEE



- Productores
- Distribuidores
- Consumidores
- Reparadores
- SCRAPS
- Gestores de RAEE
- Empresas Recicladoras de RAEE



Datos AEE en Navarra
productores



Datos RAEE y % materias
primas críticas asociadas



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Industria
y de Transición Ecológica y Digital Empresarial
Industriako eta Enpresen Trantsizio
Ekologiko eta Digitalerako Departamentua



Navarra
Zirkular



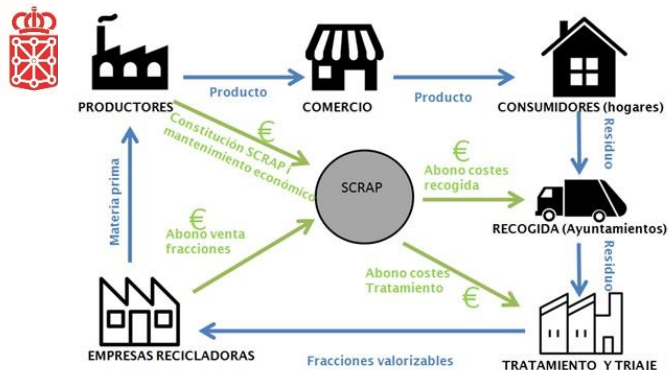
GAN-NIK
Gestión Ambiental de Navarra
Nafarroako Ingurumen Kudeaketa



ESTUDIO

74 en Navarra

ESQUEMA SCRAP



SCRAP

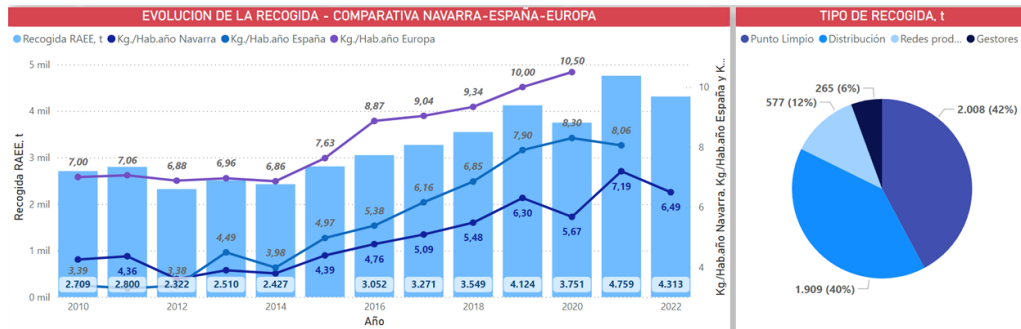
SIRAPS



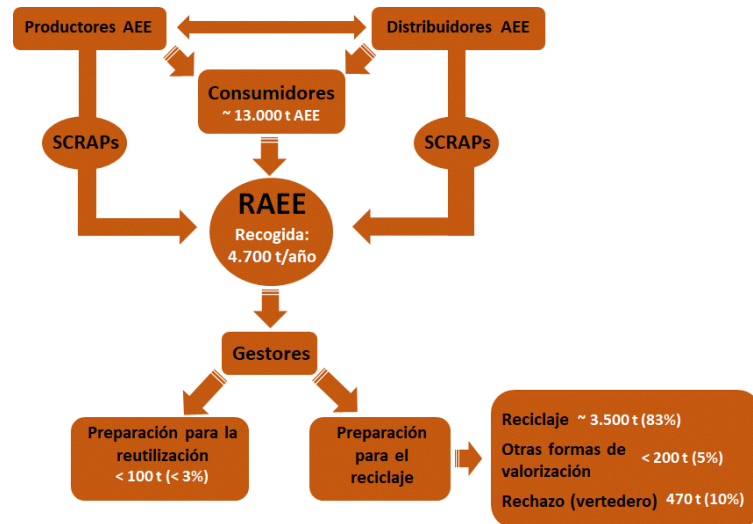
55 t de un total de 4.760 t en 2021
(1%)

Recogida RAEE Navarra

Cadena valor AEE y RAEE en Navarra (2021)



- 53% Directo de distribuidor-Scraps
- 26% Puntos Limpios
- 21% recogida puerta a puerta

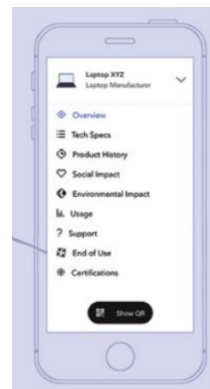
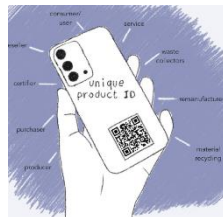


ECODISEÑO Y PASAPORTE DIGITAL

✓ Implicaciones del reglamento de Ecodiseño y Pasaporte Digital de productos en la cadena de Valor

- **Sistema de Trazabilidad para AEE:** Seguimiento y localización a lo largo de su vida (Producción – Reciclaje)
- Propuesta de Reglamento sobre diseño ecológico de productos sostenibles (COM/2022/142). Medida clave-DPP
- Pendiente reglamentación al respecto, que concrete como, cuando y que deberá contener.

- ✓ Origen
- ✓ Composición
- ✓ Posibilidades de desmontaje y reparación
- ✓ Vida útil estimada
- ✓ Gestión del producto al final de su vida útil



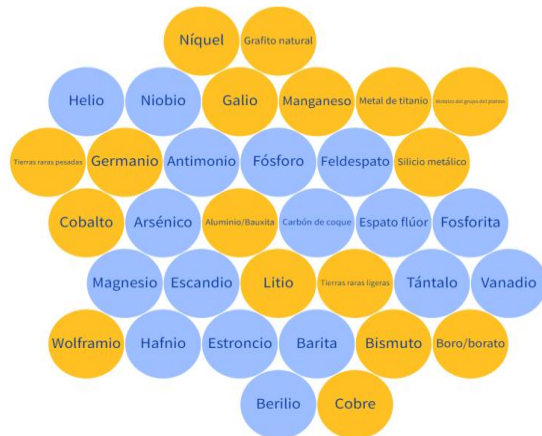


MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS

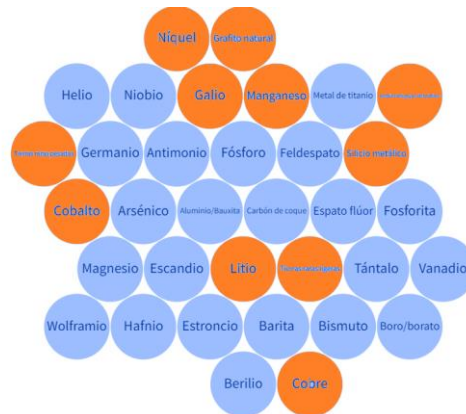
✓ Estimación cantidad materias primas críticas asociada a gestión RAEE en Navarra

Marzo de 2024, el Consejo Europeo adoptó un **Reglamento de Materias Primas Fundamentales** (gran importancia económica, y su suministro tiene un elevado riesgo de sufrir interrupciones (concentración de las fuentes falta de sustitutos adecuados y asequibles.)

Materias primas estratégicas (mayor riesgo): Materiales cuya demanda se espera que crezca de forma exponencial y cuyas necesidades de producción son complejas.



RAEEs



MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS

✓ Estimación cantidad materias primas críticas asociada a gestión RAEE en Navarra

- AEE en los que hay materias primas críticas. (Baterías, paneles solares, LCDs, imanes de HDDs y PCBs)
- Cantidades recuperadas en las distintas categorías de RAEE
- Extrapolación de dicha cantidad a las materias primas críticas

RECOGIDA RAEE	TOTAL NAVARRA	TOTAL ESPAÑA	% NAVARRA
OBJETIVO (t)	7.815,03	553.397,36	1,41
RECOGIDO (t)	4.709,10	372.337,79	1,26
CUMPLIMIENTO	60,26%	67,28	
kg / habitante	7,272	7,85	

Recogida de RAEE a nivel estatal y navarro

2021

Navarra, recogió el 1,26% de RAEE de España
 Navarra 1,37% de la población total de España

FRACCIONES	RAEE RECOGIDOS (t) (2022)		
	DOMÉSTICOS	PROFESIONALES	TOTAL
(1) Aparatos de intercambio de temperatura	1.058	71,00	1.129,00
(2) Monitores, pantallas y aparatos con pantallas de superf. > 100 cm ²	399	4,00	403,00
(3) Lámparas	48	-	48,00
(4) Grandes aparatos (con una dimensión exterior > 50 cm)	1.346	220,00	1.566,00
(5) Pequeños aparatos (sin ninguna dimensión exterior > 50 cm)	799	126,00	925,00
(6) Aparatos de informática y telecom. peq. (dimensión < 50 cm)	216	8,00	224,00
(7) Paneles fotovoltaicos grandes (una dimensión exterior > 50 cm)	-	18,00	18,00
TOTAL (t)	3.866,00	447,00	4.313,00

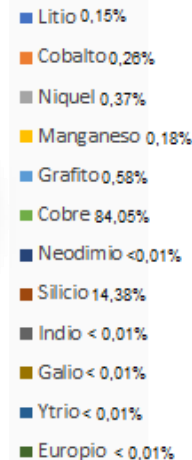
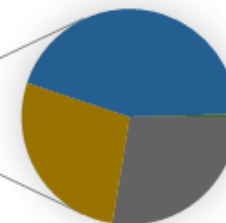
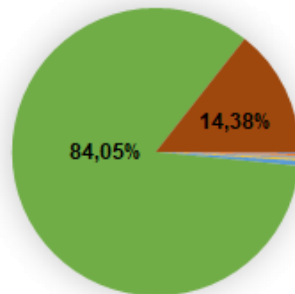
Recogida de RAEE en Navarra, en las diferentes fracciones

MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS

✓ Estimación cantidad materias primas críticas asociada a gestión RAEE en Navarra

Componente	Baterías	Memorias/HDDs	LCDs	CRTs	Paneles solares	Circuitos/PCBs	PAES/GAES (general)
Materia prima crítica	t/año						
Litio	0,85						
Cobalto	1,44						
Níquel	2,05						
Manganeso	1,03						
Grafito	3,28						
Cobre							470
Neodimio		0,017					
Silicio					50,4	21,6	
Indio			$4,1 \cdot 10^{-6}$		0,018		
Galio					0,018		
Ytrio			0,012	0,006			
Europio				$3,6 \cdot 10^{-4}$			

Materias primas críticas recuperables de los RAEE, junto a sus componentes de origen y la cantidad presente en los RAEE recogidos anualmente en Navarra (cantidades orientativas)

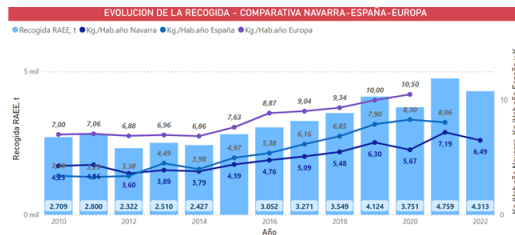


- RAEE **gestionados** en Navarra, tienen 562,5 t/año de materias primas críticas
- Casi el 12% de los RAEE está compuesto por estos materiales.

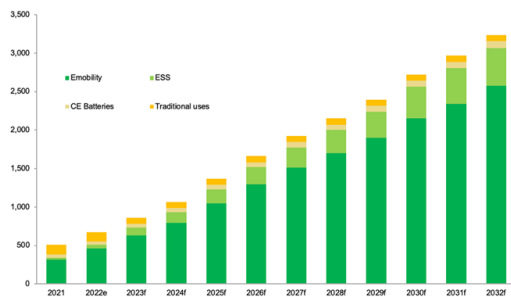


MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS

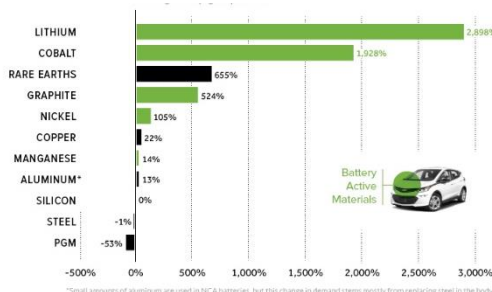
✓ Estimación cantidad materias primas críticas asociada a gestión RAEE en Navarra



Comparativa de la recogida de RAEE en Navarra, España y Europa. Se aprecia la tendencia creciente.

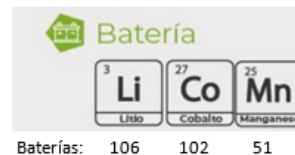


Demanda mundial de Li (en kt de LCE), con sus principales aplicaciones (movilidad eléctrica, baterías, sistemas de almacenamiento de energía o ESS, y usos tradicionales).



*Small amounts of aluminum are used in NCA batteries, but this change in demand stems mostly from replacing steel in the body.

RAEE Navarra



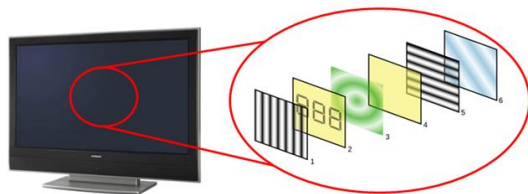
8% baterías
VE nuevos
Navarra

> 3M €

- Tendencia creciente de RAEE recogidos y gestionados en Navarra
- Incremento a nivel mundial de materias primas críticas
- Reducida disponibilidad
- Aumento del precio
- Solución: Recuperación y Valorización

MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS

✓ Recuperación materias primas críticas: caso real (pantalla plana LCD)

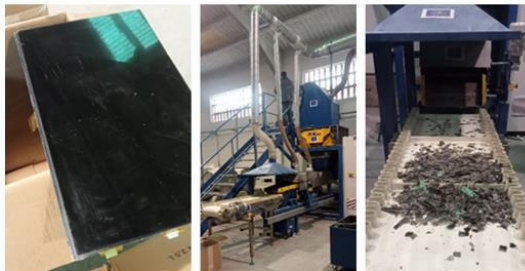


Esquema general de una pantalla plana. La pantalla de LCD está compuesta por: 1) filtro polarizador plástico; 2) vidrio con electrodos de ITO; 3) lámina plástica de cristal líquido; 4) vidrio con electrodos de ITO; 5) filtro polarizador plástico; 6) film plástico reflectante o provisto de fuente luminosa.

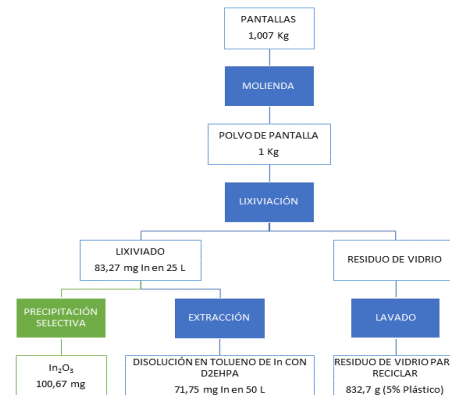
- 45 kg de pantallas de vidrio (capas 2, 3 y 4)
- 3 kg láminas plásticas de desensamblado (capa 6)



MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS

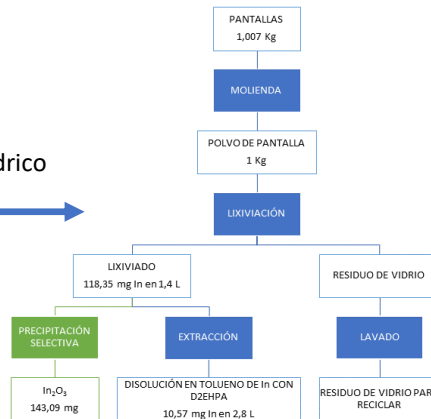


Lixiviación con ácido nítrico



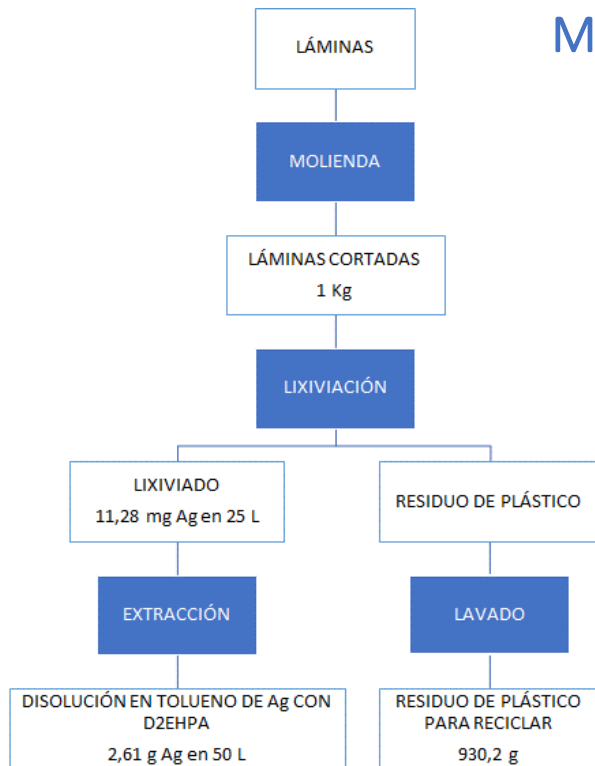
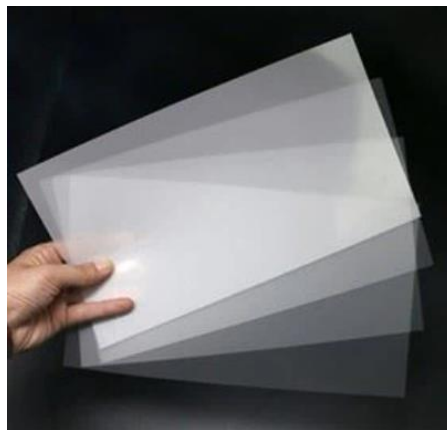
Molienda de pantallas de LCD para la extracción de indio.

Lixiviación con ácido clorhídrico

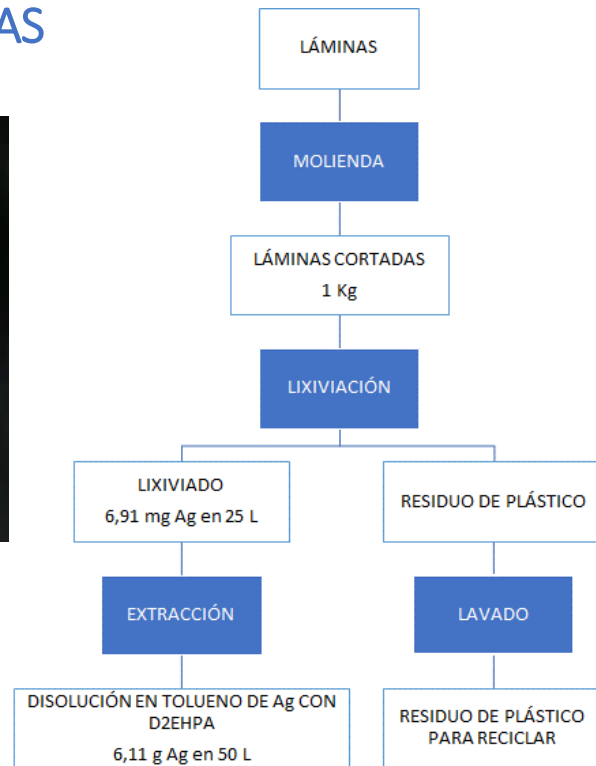




MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS



Lixiviación con ácido nítrico



Lixiviación con ácido clorhídrico

MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS

✓ Recuperación materias primas críticas: implementación industrial. Estudio económico

- Planta con 225 kg/h de capacidad de procesamiento de pantallas planas
- 400 t/año de pantallas disponibles en Navarra para su tratamiento
- 40 t/año de pantallas negras disponibles para obtención de In (ITO)
- Coste implementación planta de procesado: 300.000 €. Amortizable a 10 años

	Inversión (€)	Gasto anual (€)
Planta tratamiento mecánico	180.000	18.000
Planta química	120.000	12.000
Costes financieros (1%)		3.000
Total	300.000	33.000

Coste Implementación

Gastos		Coste (€)
Amortización anual	10%	33.000
Mantenimiento instalación	7%	21.000
Personal		76.000
Energía	50 kW	10.556
Fungible/ gestión químicos		38.000
Coste anual		178.556

Coste Funcionamiento

MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS

✓ Recuperación materias primas críticas: Implementación industrial. Estudio económico

- Planta con 380 t/año de capacidad de procesamiento de pantallas negras (desensambladas)
- Capacidad 9 veces superior a esas 40 t/año de pantallas negras disponibles en Navarra
- Proceso de recuperación en el que se obtiene 120 mg In / kg de pantalla negra.

Recuperación de indio	
Coste anual (€)	178.556
Capacidad procesado (t/año)	380
Coste proceso (€/kg pantalla)	0,47
Indio recuperado (kg/año)	46
Vidrio reciclable (t/año)	323

Precios Productos In comerciales	
Óxido de Indio	1995 (€/kg)
Acetato de Indio	8000 (€/kg) / 788€/100g

CENTRO TECNOLÓGICO LUREDERRA

Muchas Gracias