



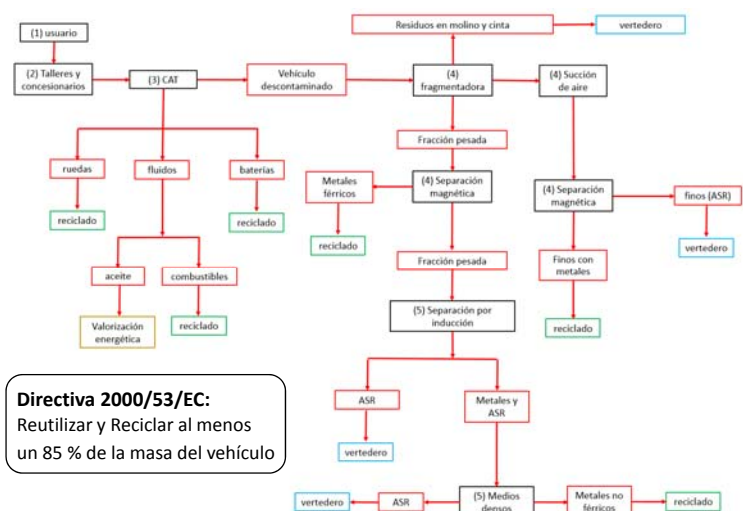
Subciclaje en el proceso de reciclaje de metales en vehículos. Evaluación desde la termodinámica.

Situación del reciclaje de metales:

La mezcla de diferentes aleaciones férricas y no férricas que tiene lugar en los procesos de fragmentación de vehículos es un ejemplo de subciclaje ya que los metales (salvo el Fe, Al y Cu) no son funcionalmente reciclados por sus propiedades.

Subciclaje Def: "reciclar algo de tal forma que el producto resultante tenga un valor o calidad inferior al inicial"

Proceso de reciclaje de vehículos:



Directiva 2000/53/EC:
Reutilizar y Reciclar al menos un 85 % de la masa del vehículo

Diferentes fracciones de metales:

Entrada: Vehículos descontaminados y compactados

Salida: Metales férricos



Salida: Metales no férricos

Residuo: ASR (gomas, cristales, plásticos y espumas)

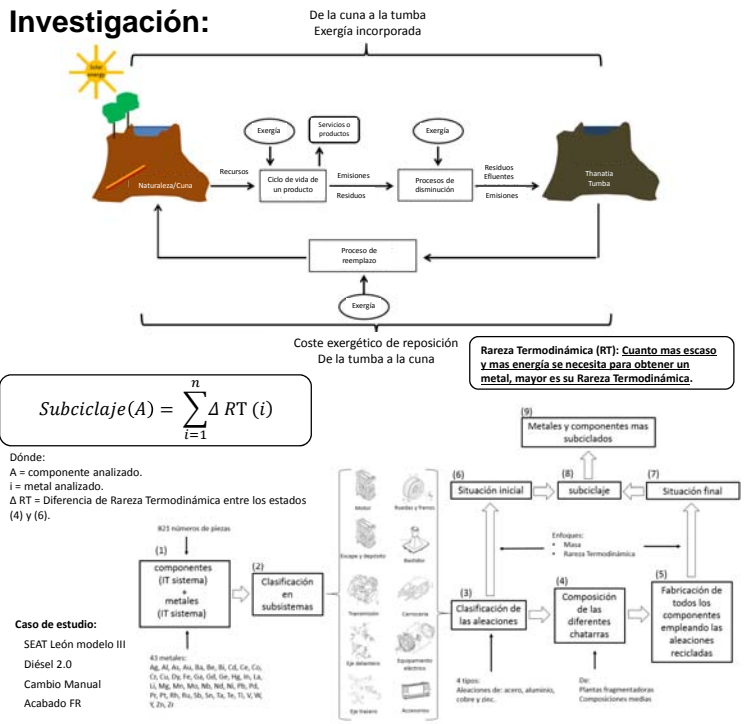


- Un vehículo está formado por más de 60 metales, sin embargo el sistema de reciclaje de metales está diseñado principalmente para recuperar solamente 3 (Hierro, Aluminio y Cobre).
- No hay procesos específicos de reciclaje para recuperar metales que se emplean en muy poca cantidad pero que son escasos y valiosos (p.e: Au, Ag, Co, Nb, Ni, Ta, REEs, etc...)
- Este hecho fue corroborado mediante varias visitas técnicas realizadas a diferentes actores del reciclaje de vehículos: fabricantes, CATs, plantas fragmentadoras y post-fragmentadoras.

Conclusiones:

- Una evaluación del grado de reciclaje basado en la masa ignora el valor de aquellos metales que se emplean en muy poca cantidad e ignora el subciclaje.
- La rareza termodinámica como indicador permite asignar un valor más realista a todos los metales, más cercano a las evaluaciones económicas, pero físicamente enraizado e independiente de las fluctuaciones del mercado.

Investigación:

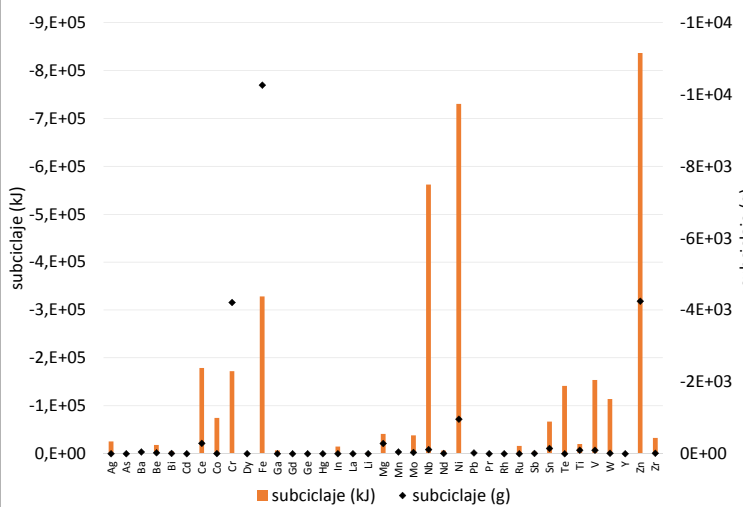


Resultados:

Subciclaje para cada subsistema del vehículo:

	Subciclaje			
	Masa (g)		Rareza Termodinámica (kJ)	
Motor	-6.024,39	-5,34%	-10.905.504,14	-35,64%
Escape y depósito	-3.480,60	-19,95%	-762.765,82	-58,79%
Transmisión	-696,55	-1,77%	-168.270,50	-5,27%
Eje delantero	-1.729,59	-3,75%	-678.242,96	-8,23%
Eje trasero	-827,91	-3,03%	-313.543,94	-25,40%
Ruedas y frenos	-2.907,38	-5,85%	-1.246.271,82	-13,97%
Bastidor	-114,48	-3,22%	-43.239,88	-26,82%
Carrocería	-11.602,71	-2,85%	-2.369.722,00	-13,11%
Componentes electrónicos	-5.169,93	-20,85%	-4.461.139,43	-57,36%
Accesorios	-285,73	-10,90%	-698.524,75	-87,30%
Total	-32.839,28	-4,50%	-21.647.225,24	-26,95%

Subciclaje por metal:



*autor principal: aortego@circe.es