

El reciclado de los elementos raros

SINTEF, el IEH y Fraunhofer abordan los primeros pasos en esa dirección

Las actuales tecnologías y, más aun, los masivos usos futuros de equipos dirigidos a un mejor comportamiento medioambiental son dependientes en alto grado de una serie de metales incluidos en el grupo conocido como “tierras raras”. Al uso habitual de estos materiales como microaleantes para aceros y hierros o en la industria del hardware informático, la telefonía móvil y la iluminación LED, se está sumando el desarrollo de los imanes permanentes para los alternadores sin multiplicadora de los aerogeneradores o los motores para los vehículos eléctricos. En especial el *neodimio*, el *praseodimio* o el *disprosio* pueden resultar claves durante los próximos años.

El 95% de la producción de estos elementos se realiza en China, debido posiblemente al complejo y problemático proceso de su extracción y separación; no son infrecuentes en la naturaleza, pero el contenido en los yacimientos es muy bajo y exige amplios medios de concentración. Esto hace que, dependiendo de las decisiones exportadoras, el suministro sea inseguro y los precios de elevada volatilidad. Además no es improbable que en el plazo de algunos años se pueda llegar a una relativa escasez de esos materiales, al no compensar la producción el fuerte incremento de la demanda.

El Grupo noruego de investigación SINTEF está dirigiendo sus trabajos a conseguir un método viable para la recuperación de estos elementos de la chatarra que los contenga. Bien es cierto que, salvo en los equipos informáticos o telefónicos, aun no se dispone de desechos que la justifiquen y en éstos los actuales reciclajes se orientan a otros materiales, pero SINTEF considera

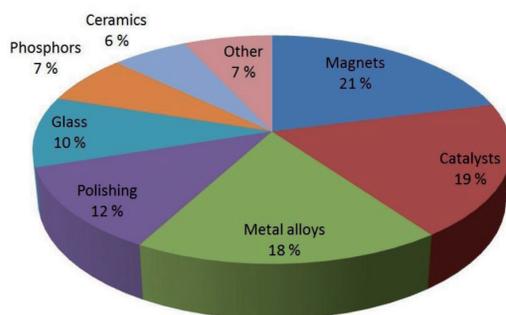
vital adelantarse a los acontecimientos: es los que pudiera llamarse “*minería urbana*”.

La investigación utiliza imanes permanentes procedentes de discos duros inutilizados y pretende aplicar una tecnología de electrolisis a elevada temperatura, similar a la empleada en la producción del aluminio. Quizá se trata de un proceso algo lento pero, en su opinión, más sencillo y limpio que el de disolución en ácidos muy corrosivos. Aun habrá que avanzar mucho, no solo en mejorar el proceso, sino en prever los pasos a dar cuando se pretenda recuperar imanes permanentes de mayor tamaño, que deberán ser desmagnetados antes de su transporte a los centros de recuperación.

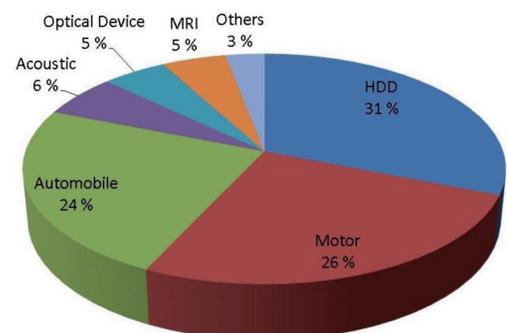
También en Francia, considerando estas posibilidades de recuperación de los elementos contenidos en desechos tecnológicos, se ha lanzado el proyecto para un Instituto Europeo de Hidrometalurgia (Marcoule) con el objetivo de iniciar los trabajos a partir de 2017 a escala piloto. La elección del emplazamiento no es casual, pues en él se encuentra uno de los centros del Comisariado de la Energía Atómica y Energías Alternativas, que, entre otros cometidos, investiga y realiza el ciclo completo del combustible nuclear, desde la extracción y procesado de minerales hasta el reciclaje del plutonio residual. En todos los procedimientos que se adopten

para esta labor de recuperación se tendrán en cuenta los aspectos de impacto medioambiental más estrictos.

Por su parte, el Instituto *Fraunhofer* alemán orienta en su proyecto *Tierras Raras Críticas*, sin dejar de lado el eventual reciclado de esos elementos, algunas acciones previas centradas en su empleo eficiente, la reutilización de componentes y la investigación sobre posibles sustitutos. La técnica usual para fabricar imanes permanentes es el sinterizado de una mezcla de polvos de hierro, disprosio, neodimio y boro a elevada presión y temperatura, seguida de diversas operaciones hasta conseguir la forma deseada; se trataría de encontrar procesos alternativos para conseguir esa forma sin procesos posteriores mejorando el rendimiento en materias primas. También un mejor diseño de las máquinas eléctricas que los utilizan puede reducir la dimensión de estos imanes y, acabado el ciclo de vida de las mismas, facilitar su desmontaje para un uso posterior en otras nuevas. La búsqueda de elementos de sustitución incorpora métodos a la vez teóricos y metalúrgicos, empleando programas de simulación y “*data mining*” y evaluando características magnéticas de aleaciones magnéticas, con estrategias similares a las utilizadas en la investigación de nuevos materiales para baterías.



Uso de las “tierras raras” por sector industrial (HDD = Hard Disk Driver)



Uso de las “tierras raras” por equipamientos (MRI = Magnetic Resonance Imaging)