

Consulta Pública para la elaboración de la Hoja de Ruta para la gestión sostenible de las materias primas minerales

Desde los miembros del **Equipo de Investigación de Ecología Industrial del Instituto Universitario Investigación CIRCE Universidad Zaragoza** realizamos nuestra siguiente aportación a la Hoja de Ruta para la gestión sostenible de las materias primas minerales.

En primer lugar, es necesario enunciar que combatir el Cambio Climático es necesario, pero insuficiente, porque las energías renovables, el vehículo eléctrico y todas las nuevas tecnologías informáticas y de comunicaciones dependen de materiales críticos escasos. La transición ecológica debe ser no sólo energética sino de materiales.

Una turbina eólica, un panel fotovoltaico o una batería eléctrica, pero también un teléfono móvil o un ordenador, son objetos altamente intensivos en muchas materias primas llamadas críticas como el litio, el cobalto, el indio, el telurio o las tierras raras. Todos ellos materiales escasos, en vías de rápido agotamiento, susceptibles de alimentar conflictos armados por su control, que se explotan generando fuertes daños ambientales y por tanto resistencias legítimas, y cuya distribución geológica se ha concentrado en muy pocos países, algunos sociopolíticamente inestables.

Desde Instituto CIRCE, consideramos que en las economías modernas el reciclaje de los minerales de las que estas dependen es todavía marginal. Las plantas existentes en España apenas recuperan las materias primas de la segunda revolución industrial: aluminio, cobre, hierro, vidrio o plomo. Las razones por las que los nuevos minerales críticos quedan fuera de la economía circular son **técnicas, políticas económicas y sociales**. Se podría decir que estos son **los retos actuales para el desarrollo sostenible de los recursos minerales**:

Técnicamente, el diseño de los aparatos modernos carece de estándares que faciliten desensamblarlos y recuperar los recursos dispersos en ellos en cantidades apreciables. Políticamente, no existe una legislación que favorezca el reciclaje de calidad. Económicamente, las plantas de recuperación de estos materiales son tan costosas que exigen fortísimas inversiones solo al alcance de un sector público decidido o de consorcios público-privados.

Por lo tanto, proponemos una serie de aspectos que debería abordar la Hoja de Ruta para la gestión sostenible de Materias Primas Minerales, y que, del mismo modo, deberían formar parte de la Estrategia Española de Economía Circular:

En primer lugar, **un marco legislativo y regulatorio mucho más estricto y coherente con los principios técnicos de la economía circular**, que imponga estándares de diseño y fabricación pensados para el reciclaje de minerales críticos pero que a su vez **elimine las trabas administrativas y barreras legales para que los residuos puedan convertirse en materias primas**. Por ejemplo, incrementar y apoyar el uso de materiales reciclados frente a los extraídos de minas (con precios más económicos, impuestos más bajos, la obligatoriedad del “circular public procurement” implementado en los pliegos de contratos públicos). También, promover un sistema de autosuficiencia, para evitar la

dependencia del exterior; que las materias críticas, como el litio, que entren en Europa en forma de automóviles y otras tecnologías, al extraerse, se queden aquí.

Otra medida sería impulsar, por medio de la Administración Pública, los acuerdos voluntarios para emprender acciones de Economía Circular, como el de implementar la responsabilidad ampliada del productor, en el que el fabricante se hace responsable del producto especialmente en la fase de su recuperación, reciclaje y disposición final. Así como, **promover la simbiosis industrial** entre empresas, para lo cual es necesario aumentar la transparencia y trazabilidad de toda la cadena de valor de los productos. Evitar mezclar y contaminar flujos residuales que imposibiliten su posterior uso en otros procesos productivos.

En segundo lugar, y aprovechando los fondos europeos poscovid, **impulsar desde el sector público la I+D+i en economía circular**, evaluando el potencial de recuperación de materiales procedentes de residuos de minas y de residuos tecnológicos, así como desarrollando la tecnología necesaria para su obtención.

En alianza con inversores privados, impulsar al menos una **planta metalúrgica española de recuperación de minerales críticos**, con canales sólidos de recolección, como apuesta estratégica para generar empleo transformando nuestro modelo productivo y nuestro esquema de inserción económica internacional.

Finalmente, el reto más complejo, pero el más importante, es **saber dar a luz durante las próximas décadas a una economía menos compulsiva y expansiva, que priorice usos compartidos y explore políticas de control de demanda**. En este sentido, la promoción de programas educativos a todos los niveles de la sociedad, será fundamental.

Firmado:

Dra. Alicia Valero Delgado. Profesora del área de Máquinas y Motores térmicos de la Universidad de Zaragoza. Directora del Grupo de Ecología Industrial del Instituto CIRCE. Autora de más de 50 artículos de investigación relacionados con la eficiencia en el uso de los recursos. Miembro de los grupos Operacionales de la EIP de Raw Materials de la Comisión Europea

Dr. Antonio Valero Capilla. Catedrático del área de Máquinas y Motores térmicos de la Universidad de Zaragoza. Miembro del Club de Roma. Autor de numerosos libros y artículos relacionados con la evaluación y uso eficiente de las materias primas. Entre sus obras, destaca en coautoría con Alicia Valero: *Thanatia: the destiny of the Earth's Mineral Resources* (WSP, 2014) o *“Economía Circular Espiral”* (Ecobook, 2020).

Dra. Guiomar Calvo Sevillano. Geóloga. Experta en la evaluación de la degradación del capital mineral del planeta. Autora de numerosos artículos de investigación incluyendo el pico de los minerales y el estudio del uso de materias primas en energías renovables.

Alicia Torres Alcubierre. Licenciada en Comunicación. Responsable de la [Plataforma R que erre](#), una web encargada de dar difusión a las prácticas de economía circular llevadas

a cabo en España y de dar visibilidad a todos los posibles retos y barreras a los que las empresas se enfrentan a la hora de llevar a cabo estas prácticas.

Ricardo Magdalena Zarzuela. Ingeniero Industrial. Actualmente realizando el doctorado sobre los recursos y reservas minerales de diferentes metales y la evaluación de materias primas críticas en las nuevas tecnologías y la investigación de los procesos industriales minero-metalúrgicos necesarios para recuperar dichas materias primas de escombreras y residuos tecnológicos.