

## ¿PUEDE HABER UNA NUEVA MINERÍA METÁLICA ACEPTABLE AMBIENTAL Y SOCIALMENTE?

### PROYECTO EUROPEO INFACIT. AVANCE DE RESULTADOS SOBRE LA ACEPTACIÓN SOCIAL DE LA EXPLORACIÓN DE MINERALES METÁLICOS

*Autor principal: Juan Requejo Liberal y Javier Blázquez Gómez  
Otros autores: Javier Gómez Blázquez y Virginia Del Río Orduña  
Investigadores de Asistencias Técnicas Clave SL dentro del proyecto INFACIT*

#### RESUMEN

La sociedad actual es fuertemente dependiente de los minerales, en particular de los metales. Esta dependencia nace con la revolución neolítica<sup>1</sup>, con la agricultura y con el sedentarismo. El incremento de consumo mundial de metales en las últimas décadas está presionando fuertemente sobre la extracción minera. Las actividades mineras han mejorado notablemente sus procedimientos y se están reduciendo los impactos y los riesgos. No obstante, es preciso avanzar más en tecnologías que minimicen los efectos perjudiciales de la actividad, desde las fases de exploración a la restauración, pasando por la explotación. En este sentido el proyecto INFACIT contribuye a la consolidación y generalización del desarrollo y uso de tecnologías no invasivas para la exploración de minerales.

Europa es un gran consumidor de minerales metálicos en sus diversos niveles de transformación. La mayor parte de estos metales proceden del exterior. En 2017 se importaron 29 millones de toneladas con un valor de 17.843 millones de euros, frente a una exportación de 6 millones de toneladas con un valor de 4.708 millones de euros. En esta comunicación se defiende que Europa tiene una gran responsabilidad: aunque reduzca su consumo y maximice el reciclaje, no puede dejar de extraer minerales metálicos, por ello, nuestro continente debe liderar el cambio mundial hacia una nueva minería que minimice impactos y riesgos ambientales y que ofrezca un modelo de desarrollo sostenible a los territorios donde se practica la minería.

## INFACIT

INNOVATIVE NON-INVASIVE & FULLY  
ACCEPTABLE EXPLORATION TECHNOLOGIES

<sup>1</sup> Incluso en el paleolítico las herramientas de piedra fueron fundamentales para la construcción del ser humano.

## **ABSTRACT**

Contemporary society is highly dependent on raw materials, particularly metallic minerals. This dependency dates back to the Neolithic Revolution as agriculture and sedentarism. However, the increasing global consumption of metals during the last decades is pressing mining sector to produce more. Mining activities have enhanced considerably their procedures and techniques to reduce negative impacts and potential risks. Still, a bigger effort is required to minimise their harmful effects through the whole mining cycle, including exploration and restoration. INFACT project contributes to the consolidation and diffusion of non-invasive techniques for mineral exploration.

The European Union consumes a huge amount of metallic minerals at different transformation stages. Most of them are extracted in other countries. In 2017, 29 million tons were imported with a market value of 17.843 million euros. At the same time, just 6 million tons were exported for 4.708 million euros. The European Union has a great responsibility: it cannot stop producing nor consuming metallic minerals so it must lead a change towards a new mining that minimises negative impacts and environmental risks while offering an alternative and sustainable development model to the mining territories.



ÍNDICE.....	3
I. INTRODUCCIÓN.....	4
II. REFLEXIONES SOBRE UNA NUEVA MINERÍA .....	5
La dependencia de la minería en el mundo contemporáneo.....	5
Sobre la importancia de los metales para Europa.....	6
Sobre la necesidad de una nueva minería.....	7
Integración de la minería en un modelo de desarrollo territorial sostenible.....	8
El tercer pilar de la Iniciativa de Materias Primas: la economía circular.....	9
III. MINERÍA METÁLICA EN ESPAÑA .....	11
Escenario actual.....	11
Minería del cobre: análisis del subsector clave en España.....	14
Conclusión .....	19
IV. PROYECTO INFAC: EXPLORACIÓN MINERAL EUROPEA NO INVASIVA .....	20
V. ACEPTACIÓN SOCIAL DE LA EXPLORACIÓN MINERAL EN ESPAÑA.....	22
Contextualización.....	22
Reputación de la exploración mineral desde el punto de vista académico .....	23
Encuesta sobre actitudes de la ciudadanía hacia la exploración mineral .....	24
Cobertura mediática de la exploración mineral en España .....	25
Comparativa y conclusión .....	26
VI. MENSAJE FINAL .....	27
BIBLIOGRAFÍA.....	29

## INFAC

INNOVATIVE NON-INVASIVE & FULLY  
ACCEPTABLE EXPLORATION TECHNOLOGIES

## I. INTRODUCCIÓN

En la presente comunicación se exponen los principales resultados y conclusiones obtenidos durante el primer año del proyecto europeo INFACCT en relación con la dimensión social de la minería en España y en Europa. El proyecto INFACCT se enmarca en el programa europeo de investigación e innovación Horizonte 2020. El objetivo del proyecto es contribuir a la garantía del abastecimiento de materias primas minerales en la Unión Europea, promoviendo la exploración de estos recursos mediante técnicas no invasivas que sean socialmente aceptadas, respetuosas con el medio ambiente y tecnológicamente innovadoras. En este contexto de renovación de la forma de operar de la minería se aborda la aceptación social de las pruebas de nuevas técnicas de exploración por métodos no invasivos y la definición de las bases de la nueva minería.

La dependencia que tiene la sociedad europea de la minería en general, en particular de la minería metálica, es un hecho contundente y de una gran relevancia para entender la lógica del sistema productivo y de la generación de bienestar. Los minerales, y en particular los metales, son materias primas de primer orden que se requieren en todos los sectores económicos, inclusive en aquellos más relacionados con una transición hacia un modo de vida más sostenible y respetuoso con el medio ambiente y la salud humana.

La demanda de metales en la Unión Europea es creciente y, desde hace tiempo, el aprovisionamiento de materias primas proviene mayoritariamente del exterior: Australia, Canadá, América Latina y África subsahariana, fundamentalmente. En el mejor de los casos, esta dependencia exterior tan sólo genera inestabilidad económica en el abastecimiento a las industrias y consumidores. En el peor, se alimenta un modelo de negocio agresivo con el medio ambiente y las comunidades locales y que amenaza seriamente el futuro del planeta. La cadena productiva ligada a los minerales entrelaza el mundo entero y vincula los condicionantes ambientales y sociales de la extracción a la cadena de valor del conjunto de los productos, desde los más simples a los más sofisticados.

Esta comunicación se organiza en cinco capítulos. En el primero se reflexiona sobre la dependencia de la minería y la necesidad de un nuevo modelo de explotación y exploración. En el segundo capítulo, también introductorio, se expone la situación actual de la minería metálica en España, para enmarcar las particularidades y condicionantes del proyecto INFACCT en nuestro país. En el tercer capítulo se presenta el proyecto INFACCT a partir de las ideas extraídas de los anteriores. El cuarto capítulo se dedica a exponer los resultados obtenidos en trabajos realizados en el proyecto INFACCT sobre la aceptación social en España de la exploración mineral, como primer paso para entender las dinámicas y valoraciones existentes y qué cambios deben ser afrontados para contar con la aprobación de la ciudadanía. Por último, se incluye un capítulo con un mensaje final que abre una reflexión para elaborar unas bases para la nueva minería.

# INFACCT

INNOVATIVE NON-INVASIVE & FULLY  
ACCEPTABLE EXPLORATION TECHNOLOGIES

## II. REFLEXIONES SOBRE UNA NUEVA MINERÍA

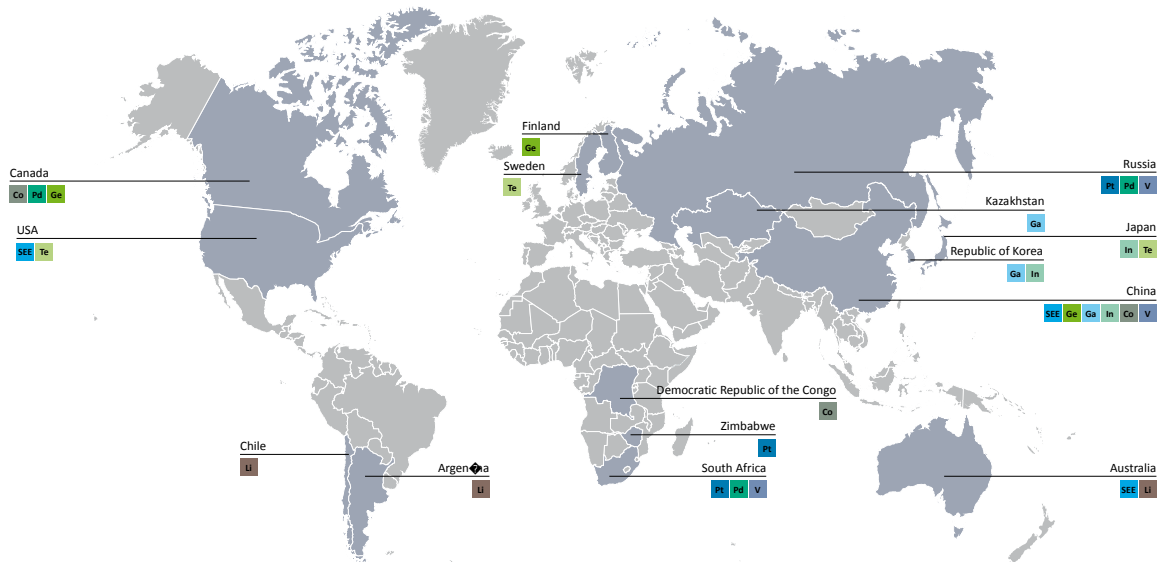
### La dependencia de la minería en el mundo contemporáneo

La Unión Europea es actualmente muy dependiente de la importación de materias primas minerales, siendo uno de los territorios que mayor volumen demanda tanto como consumidor final como intermedio en su proceso de transformación y valorización.

Las materias primas son cruciales para la economía de Europa. Forman una base industrial sólida que soporta una amplia gama de productos y aplicaciones que se utilizan en la vida cotidiana y las tecnologías modernas. Prácticamente la totalidad de los bienes de consumo y de los servicios demandados o producidos por los europeos requieren del empleo de metales y minerales. No sólo en los subsectores económicos más tecnificados como las diferentes industrias o los servicios digitales, sino que hasta el propio sector primario precisa de un flujo constante de este tipo de materias primas para operar, principalmente a través de maquinaria y herramientas, redes logísticas de distribución o servicios fitosanitarios o veterinarios. Esta realidad no es nueva, pues la minería ha sido crucial para el bienestar humano desde tiempos prehistóricos, pero sí lo es el alto grado de dependencia actual respecto de estas materias primas. La sociedad de consumo, la terciarización de la economía y la cada vez más intensa tecnificación de la realidad cotidiana son causas directas de esta demanda creciente.

De hecho, algunos minerales son considerados críticos<sup>2</sup> por su importancia para la competitividad económica europea y para sostener el estado de bienestar. La dependencia respecto de ellos es doble, pues además la mayor parte son importados de fuera de la UE. Esto conlleva un riesgo elevado en su suministro al estar en manos de terceros países, y su producción muy concentrada en un pequeño grupo de ellos.

Países productores de elementos metálicos considerados críticos



Fuente: INFACT

<sup>2</sup> La Comisión Europea considera que estas materias primas son importantes por su papel en la cadena productiva de la industria, por su papel en las nuevas tecnologías y en las tecnologías ambientales. La última lista de 27 minerales críticos para la UE fue aprobada en 2107 en base a criterios de importancia económica y riesgo de suministro. [http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical\\_en](http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_en)

Esta dependencia crítica es una de las principales argumentaciones a favor del impulso de una nueva minería en el seno de la Unión Europea. En el marco de las políticas comunitarias encaminadas a ello se encuadra el proyecto INFACIT.

## Sobre la importancia de los metales para Europa

La Iniciativa de Materias Primas de la Comisión Europea de 2008 ya dice en su introducción que *“Las materias primas son esenciales para un funcionamiento sostenible de las sociedades modernas. El acceso a las materias primas minerales y su obtención a unos precios asequibles son fundamentales para un buen funcionamiento de la economía de la UE. Sectores como la construcción, las industrias química, automovilística y aeroespacial, la maquinaria y el equipamiento, que aportan un valor añadido total de 1 324 000 millones EUR y proporcionan empleo a aproximadamente 30 millones de personas dependen del acceso a las materias primas.”*<sup>3</sup> Y dentro de éstas, los metales ocupan un lugar relevante por su importancia cuantitativa en la cadena de producción de la industria y su valor económico. La Comisión Europea, como ya ha sido citado, identifica unas materias primas críticas por su importancia en cuestiones clave del sistema productivo europeo y su vulnerabilidad.

IMPORTACION AL CONJUNTO DE LA UNIÓN EUROPEA	MILES DE EUROS			MILES DE TONELADAS		
	2016	2017	VARIACION (%)	2016	2017	VARIACION (%)
MINERAL DE MANGANESO	159.948	290.006	81,31	1.270	1.340	5,54
MINERAL DE COBRE	5.606.669	7.699.408	37,33	4.571	5.309	16,13
MINERAL DE NIQUEL	204.746	164.663	-19,58	269	197	-26,77
MINERAL DE COBALTO	13.709	22.890	66,97	2	2	5,31
MINERAL DE ALUMINIO	646.350	711.879	10,14	13.057	14.404	10,31
MINERAL DE PLOMO	1.237.290	1.383.383	11,81	623	585	-6,12
MINERAL DE ZINC	2.437.705	3.850.372	57,95	3.793	4.090	7,83
MINERAL DE ESTAÑO	1.766	1.761	-0,29	1	2	34,03
MINERAL DE CROMO	93.230	142.944	53,32	416	473	13,60
MINERAL DE WOLFRAMIO	28.469	43.676	53,42	3	4	27,52
MINERAL DE MOLIBDENO	814.692	1.106.825	35,86	120	133	11,24
MINERAL DE TITANIO	770.495	906.175	17,61	1.924	2.412	25,38
2615--MINERALES DE NIOBIO, DE TANTALO, DE VANADIO O DE CIRCONIO	338.360	378.798	11,95	345	359	3,93
2616--MINERALES DE LOS METALES PRECIOSOS	997.895	1.123.473	12,58	65	58	-10,32
OTROS MINERALES (SIN ESPECIFICAR)	47.505	16.595	-65,07	32	6	-79,49
<b>TOTAL</b>	<b>13.398.829</b>	<b>17.842.846</b>	<b>33,17</b>	<b>26.490</b>	<b>29.372</b>	<b>10,88</b>

<sup>3</sup> COM 699-2008. Comunicación 699-2008 de la Comisión al Parlamento y al Consejo “La iniciativa de las materias primas: cubrir las necesidades fundamentales en Europa para generar crecimiento y empleo”.

Las cifras de importación europea de minerales metálicos, tanto en peso como en valor, representan una parte muy importante de la producción mundial, más de la quinta parte. Las exportaciones son casi cinco veces menos que las importaciones.

Estos minerales son transformados en las industrias europeas, una parte importante es consumida aquí y otra parte es exportada al resto del mundo en forma de productos manufacturados de alto valor unitario, tanto como componentes o semiterminados, o como productos finales con alta participación de minerales en su composición.

Los minerales metálicos importados de mayor representación en peso son aluminio, cobre, zinc, titanio y manganeso. En valor la lista la lideran el cobre, zinc y plomo.

## **Sobre la necesidad de una nueva minería**

La importancia del comercio de los metales no es sólo una cuestión económica o geoestratégica. La dependencia del exterior propicia que una parte considerable de la minería mundial se desarrolle en regiones con marcos legales deficientes en la protección del medio ambiente y de las comunidades locales, además de que alimenta un tráfico global que no hace más que sumar impactos ambientales y otras externalidades ocultas negativas. La minería del siglo XXI debe asumir los costes ambientales derivados de una actividad que la sociedad cuestiona por considerarla impactante, aunque lo verdaderamente impactante es la demanda creciente de minerales por parte de esa misma sociedad.

En la conceptualización de la nueva minería deben introducirse cambios sustanciales en la tecnología, cambios en la relación con el territorio, en definitiva, revisar en profundidad la relación del emplazamiento territorial de donde se extrae el recurso con el mercado mundial al que se destina. Esta revisión debe ir en paralelo a la reducción del consumo y al incremento sensible del reciclaje. La nueva minería forma parte de una visión global de una política de provisión de materias primas<sup>4</sup> que también incluye políticas de reducción del consumo y políticas de recuperación y circularización de materiales (economía circular).

Existe una opinión pública disociada de la realidad en la que la minería es criticada por las mismas personas que al mismo tiempo son grandes consumidoras de metales: todos los consumibles, herramientas y demás equipamientos que los europeos usamos a diario incluyen distintas aleaciones de minerales y metales. Un buen ejemplo de su importancia es la cantidad de materiales de este tipo que incluye algo tan común hoy día como un teléfono inteligente: aluminio, tungsteno, cobre, paladio, niobio, tantalio e incluso oro, plata y platino son algunos de los elementos que forman parte de su composición en distintos porcentajes.

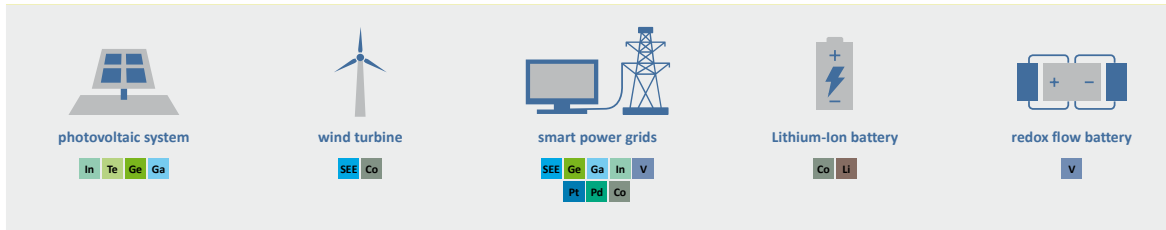
Incluso las tecnologías que facilitan una transición hacia un modelo económico más sostenible y respetuoso con el medio ambiente y la salud humana requieren de un gran consumo de metales y minerales críticos. La robótica, la domótica y toda la tecnología inteligente vinculada a la optimización de procesos; las tecnologías de salud más punteras; los vehículos eléctricos y los aparatos domésticos e industriales de mayor eficiencia energética; las tecnologías de aprovechamiento de energías renovables que posibilitarían una transición energética, además de la captura de carbono y el almacenamiento de

---

<sup>4</sup> COM 699-2008. Comunicación 699-2008 “Iniciativa de las materias primas”.

energía, todas las tecnologías convencionales, así como las nuevas, requieren del uso de minerales. Y en su mayoría proceden de extracciones en países no europeos.

### Tecnologías de transición y elementos metálicos requeridos



Fuente: INFACT

La transición europea hacia un modelo económico más sostenible requiere de cambios estructurales en la provisión de minerales y en la minería. La extracción forma parte de la solución, según expresa el segundo pilar de la Iniciativa de Materias Primas. Pero es preciso revisar en profundidad el modelo extractivo en los países comunitarios, asegurando que las actividades mineras se realicen con todas las garantías ambientales y sociales; lo cual plantea el reto de la sostenibilidad territorial en términos de conservación del capital territorial.

### Integración de la minería en un modelo de desarrollo territorial sostenible

Antes de continuar, se ha de admitir que la minería, en aplicación estricta del principio de sostenibilidad del Informe Bruntland<sup>5</sup>, es una actividad esencialmente insostenible en el territorio donde se practica, en el sentido de que el recurso extraído no puede ser recuperado, ni renovado; como consecuencia, el territorio sufre una pérdida definitiva de sus recursos.

La primera condición es que se optimicen las técnicas de reducción de impactos y riesgos ambientales y que se internalicen sus costes. Sobre esta cuestión ya se han producido avances significativos. Las mejoras en procesos extractivos y de mineralurgia han ido paralelas a mejores prácticas en integración de la minería con los valores y procesos naturales. Para ello, se están elaborando solventes estudios de impacto y riesgo sobre hábitats, fauna y flora. También se están mejorando las exigencias en integración paisajística de las instalaciones y se están aplicando mejores medidas de restauración y regeneración de los sistemas vivos del entorno.

La segunda condición es que se optimicen las oportunidades de generación de empleo y riqueza para la población local. También es práctica habitual en las empresas mineras. Sin embargo, con el mejor cumplimiento de estas dos condiciones no se satisface el principio del desarrollo sostenible. Para afrontar este reto se propone que el inicio de la actividad minera debe ir paralelo a la promoción de un modelo económico-productivo endógeno que refuerce de forma significativa su autonomía económica basada en ciclos productivos de base renovable.

<sup>5</sup> “El desarrollo sostenible es el aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.  
<https://undocs.org/es/A/42/427>



En términos de sostenibilidad social y económica se propugna que la actividad extractiva vaya acompañada con la puesta en marcha de un modelo de desarrollo basado en la conservación del capital territorial. Así se pretende conseguir que las próximas generaciones del territorio minero dispongan de un modelo de desarrollo que les permita satisfacer sus necesidades a partir del capital territorial disponible.

Para aplicar este modelo, es preciso que al tiempo que se inicia la actividad minera se inicien los estudios biofísicos y socioeconómicos para conocer la composición del capital territorial, los procesos territoriales en los que están involucrados o los procesos potenciales que podrían ser promovidos. Esta valoración del capital territorial puede ser abordada a partir de las cinco dimensiones de capital territorial: natural, construido, humano, social y de imagen (Requejo, 2009).

Un modelo de desarrollo sostenible es aquel que logra satisfacer las necesidades mediante procesos que no merman, ni destruyen el capital territorial existente. Según la metodología RENOCON (Requejo, 2016), estas son las definiciones de los cinco componentes del capital territorial:

- a) Capital natural: Stock y flujos de bienes y servicios que provee el medio ambiente.
- b) Capital construido: Conjunto de bienes construidos (acondicionamientos agrarios, infraestructuras, asentamientos, instalaciones, edificaciones,..).
- c) Capital humano: La población, sus características, la capacidad para satisfacer sus necesidades, conocimientos, habilidades y salud para integrarse en procesos productivos y dar respuesta a sus expectativas.
- d) Capital social: Capacidad de una sociedad para dar respuestas a sus necesidades y desarrollar colectivamente sus anhelos.
- e) Capital de imagen: Reconocimiento de valor asociado a la identidad.

Esta aproximación conceptual y metodológica puede ser sustituida por cualquier otra que se considere conveniente y responda a la misma finalidad. Lo importante es diseñar y poner en marcha estrategias de desarrollo territorial que acompañen al inicio de la actividad minera, que respondan al potencial endógeno y al principio de sostenibilidad y que generen empleo y riqueza durante la fase de explotación minera, en la fase de restauración y que continúe generando beneficios sociales una vez finalizada toda actividad extractiva.

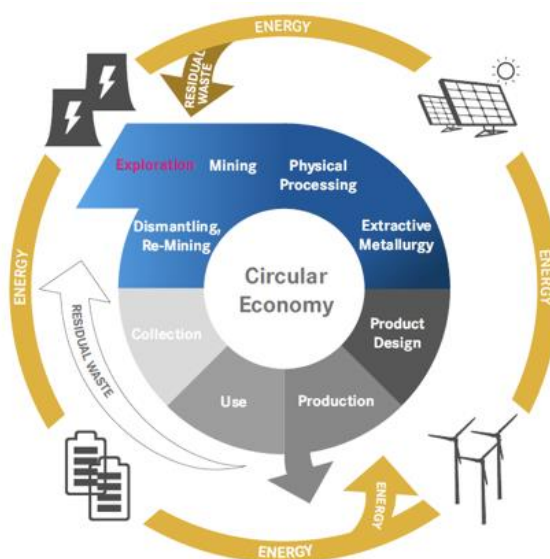
El planteamiento que se traslada en esta comunicación debe ser acorde con las obligaciones regulatorias, técnicas, ambientales, de seguridad laboral, fiscales y de todo tipo que se consideren convenientes en la normativa minera. En el caso de España, es preciso destacar que la Ley de Minas vigente data de 1973 y no está adaptada a las exigencias y necesidades actuales, tanto en lo que respecta a los desarrollos legislativos, como a las exigencias ambientales y sociales.

### **El tercer pilar de la Iniciativa de Materias Primas: la economía circular**

La Iniciativa de Materias Primas contempla como tercer pilar “*fomentar una eficiencia de recursos general y promover el reciclaje para reducir el consumo de la UE de materias primas primarias*” una declaración de principios que formula dos líneas para reducir la presión sobre las extracciones en Europa o en el resto del Mundo.

La eficiencia de recursos general se traduce en una innovación de procesos orientada a una menor necesidad y demanda de minerales. La segunda línea, promover el reciclaje, tiene a su vez dos grandes campos de actuación: la recuperación de los residuos mineros y el reciclaje y recuperación de las sustancias minerales, especialmente los metales, una vez agotado el período de vida útil de los productos que los contienen. Ambos campos de actuación operan sobre el principio de la economía circular y su finalidad de convertir los residuos en recursos para nuevos productos.

### Esquema de la economía circular de los minerales y metales



Fuente: INFACT

La nueva minería debe ir acompañada de las prácticas asociadas al tercer pilar de la Iniciativa, tanto en el diseño completo de su proceso productivo, como por las afecciones que le pueda suponer la aplicación efectiva e intensiva de la economía circular a su contexto de actividad.

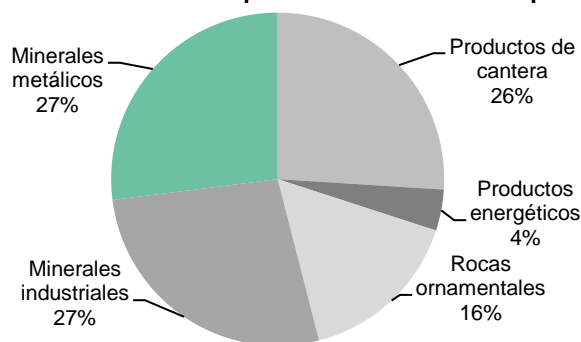
## III. MINERÍA METÁLICA EN ESPAÑA

### Escenario actual

La minería en España representa el 0,25% del PIB nacional, siendo el valor de su producción de 2.890 M€, de acuerdo con la última Estadística Minera de España (Dirección General de Política Energética y Minas, 2016). En el sector minero se subdivide la actividad en base a los productos obtenidos, distinguiéndose entre las siguientes categorías:

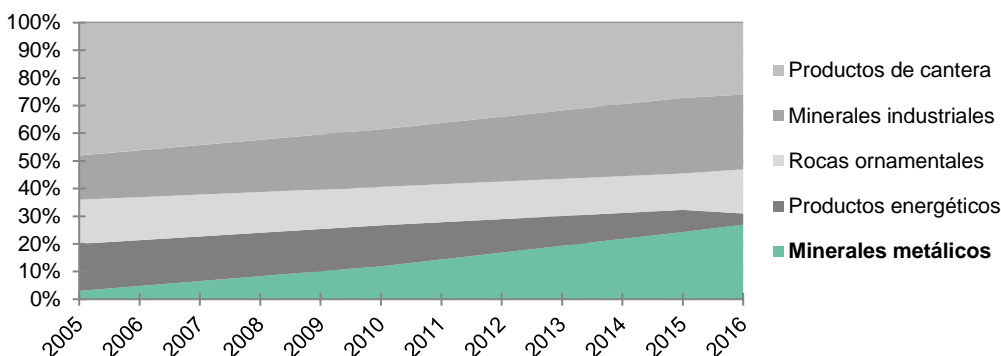
- Minerales industriales. La actividad minera persigue extraer alguno de los elementos químicos que contienen los minerales. Es una categoría altamente diversa, comprendiendo desde minerales como el cuarzo, el feldespato o las puzolanas hasta otros compuestos como la sal marina o la arcilla refractaria.
- Minerales metálicos. La actividad minera está dirigida a
- la obtención del elemento metálico que contienen los minerales. Se incluyen la mayoría de los metales y sus óxidos, con excepción del hierro, que es considerado mineral industrial.
- Rocas ornamentales. La actividad se centra en la obtención de las rocas en sí mismas, no de sus componentes. El uso final condiciona el tipo de extracción en losas o bloques a utilizar en diseño y construcción.
- Productos de cantera. Incluye toda la minería de rocas no contemplada en la categoría anterior de rocas ornamentales, como las arenas, gravas y yesos.
- Productos energéticos. La actividad está dirigida a la obtención de rocas y otros productos valorables energéticamente como combustibles fósiles. Considera los diferentes tipos de carbón, los crudos de petróleo y el gas natural.

Distribución del valor de la producción minera en España en 2016



La minería metálica en España tuvo en el año 2016 un valor de 783 M€, suponiendo el 27% de la producción minera total. Un peso equivalente a los minerales industriales (27%) y superior a los productos de cantera (26%), a las rocas ornamentales (16%) y a los productos energéticos (4%). Además, su tendencia al alza respecto de los ejercicios anteriores frente al descenso sostenido de la producción de la minería industrial conlleva que la minería metálica sea considerada a día de hoy como la actividad minera más importante en España desde el punto de vista económico.

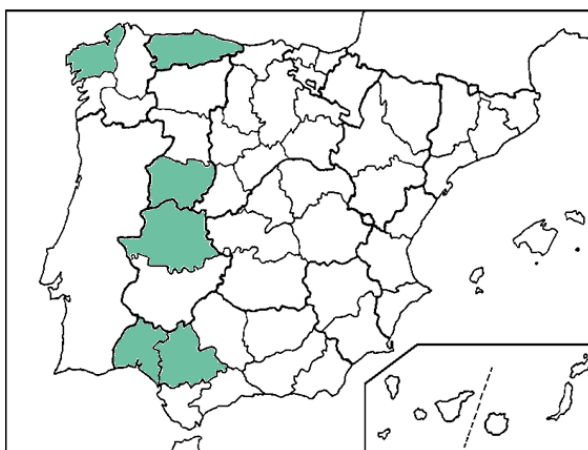
## Distribución del valor de la producción minera en España desde 2005



La tendencia al alza de la minería metálica es sostenida en el tiempo. En 2016 el valor de la minería metálica aumentó un 9,7% (desde 714M€ en 2015 a la cifra actual), pese al ligero descenso en la producción de oro. El valor es relativamente estable desde 2012. Hace una década la producción de los minerales metálicos tan sólo representaba el 3% de la producción total (año 2005).

En cuanto a la distribución espacial de la producción, Andalucía fue en el año 2016 la región con mayor producción (32,2% de la producción minera española, 629,6 M€). El 75% de este valor provino de la minería metálica. De hecho, Andalucía concentra el 90% de la producción de minerales metálicos nacional. Otra región de España de importancia minera es Asturias, tradicionalmente reconocida por el carbón, pero en la que en el año 2016 los minerales metálicos supusieron el 40% de la producción (más que el carbón y otros productos energéticos, que representaron el 27,6%).

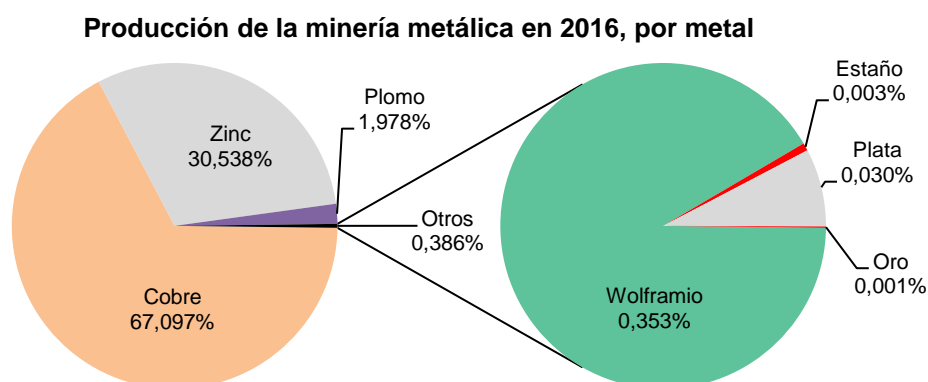
## Distribución por provincias de las explotaciones de minería metálica activas en 2016



Esta importancia económica de la minería metálica contrasta con su grado de implantación en España, pues las explotaciones de minería metálica apenas representan el 0,3% de las explotaciones mineras del país (9 explotaciones de 2.807, en el año 2016). Éstas se localizan en Andalucía (Huelva y Sevilla), Asturias, Castilla y León (Salamanca), Extremadura (Cáceres) y Galicia (A Coruña), correspondiéndose geológicamente con la Faja Pirítica Ibérica y el Macizo Hercínico.

En relación al empleo se da una situación similar: el empleo directo en la minería metálica tan sólo representa el 15% del empleo directo minero (4.439 personas en 2016). La minería de productos de cantera y la minería de rocas ornamentales generan más puestos de trabajo, pero no la producción de minerales industriales. De estos empleos en minería metálica, en el año 2016 la mayoría fueron de contrata (2.583, el 58%) frente al empleo de plantilla propia (1.856, el 32%). Esta situación es inversa en el resto de subsectores mineros. No obstante, dado el peso de la minería metálica en Andalucía, en esta región el empleo directo es mucho mayor (55,5% del empleo minero andaluz). Por último, añadir que este empleo directo en minería metálica acumuló 8.353.000 horas trabajadas en 2016, suponiendo el 22% de las horas dedicadas a la minería en su conjunto.

En el año 2016 se crearon 3 explotaciones más respecto del ejercicio anterior, suponiendo un aumento del empleo en 529 trabajadores (una media de 176 personas por explotación).



Los metales extraídos en España son, de acuerdo al volumen de su producción en sentido decreciente, cobre (167.736 toneladas en 2016), zinc (76.342 tn), plomo (4.946 tn), wolframio (882 tn), plata (74,7 tn), estaño (7,4 tn) y oro (1,3 tn). El níquel es otro metal que se extrae en España, si bien su producción está vinculada a los costes de producción y en determinados años no es rentable, como en 2016 (en 2015 la producción fue de 7.208 tn).

Aproximadamente la mitad del volumen de metales extraídos en España es consumido en la industria doméstica (74% de la producción de cobre y 1% de la producción de wolframio). La otra mitad es exportada, principalmente a otros países de la Unión Europea y, en menor medida, a Estados Unidos.

La industria española de transformación más potente es por tanto, la del cobre. Otras industrias consolidadas son la del zinc, plomo, estaño y plata, que se centran en la importación de materia prima o ya tratada para hacer manufacturas dirigidas a la UE, actuando como intermediarios en el proceso industrial. La industria del wolframio está poco consolidada y es dependiente de otros países comunitarios.

## Minería del cobre: análisis del subsector clave en España

### *Valor de la producción*

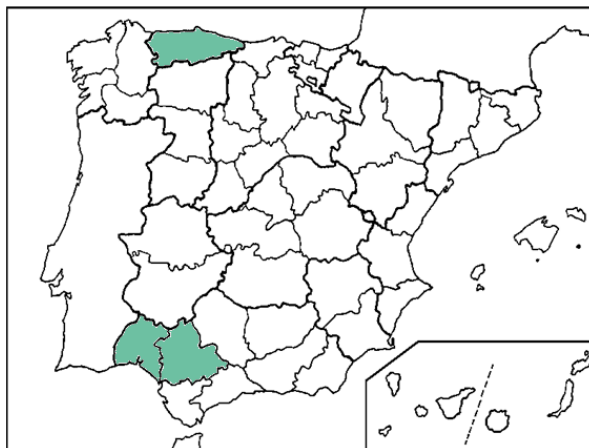
El cobre es, con diferencia, el metal más importante en la minería metálica española. Su producción es la de mayor volumen (167.736 toneladas en 2016, 67% del conjunto de minerales metálicos), mayor crecimiento (este volumen es 20 veces superior al de 2008) y mayor valor absoluto económico (85% del valor de la producción minera metálica en 2016). La ley del cobre en los concentrados de cobre extraídos en España es del 10%.

### *Explotaciones y empleo*

En el año 2016 había en España 6 explotaciones produciendo concentrados de cobre. De ellas únicamente 2 se dedicaban en exclusiva a este metal, extrayéndolo en minas a cielo abierto. Respecto a las otras, 3 extraían sulfuros complejos subterráneos con producción de cobre, zinc y plomo mientras que la restante lo obtenía como subproducto de la extracción de oro y plata. Todas ellas se ubican en la Faja Pirítica Ibérica (4 en Huelva y 1 en Sevilla) con excepción de la combinada con oro y plata, localizada en Asturias.

La mayor parte de la producción de cobre metálico se extrajo de Huelva (55% del volumen) y Sevilla (44%), siendo el volumen obtenido en Asturias marginal (1%). La explotación de mayor envergadura es la sevillana, produciendo en 2016 1.180.400 toneladas de concentrado de cobre de las que se obtuvo 73.539 toneladas de cobre metálico.

### **Distribución por provincias de las explotaciones productoras de cobre activas en 2016**



En conjunto estas explotaciones generaron 4.249 empleos directos (41% de plantilla propia). La categoría profesional más amplia fue el personal de producción (54% de los empleos) seguida del personal para el establecimiento del beneficio (25%) y los cargos directivos y el personal titulado (18%). El personal administrativo tan sólo representó el 3%. Un 9,8% de los trabajadores eran mujeres, siendo la mayoría directivos y personal titulado (aproximadamente 4 de cada 10). Todas las explotaciones dedicadas al cobre emplean más de 500 trabajadores, con excepción de una onubense que tiene entre 100 y 150 empleados.

## Información relativa al empleo en la minería de cobre en España en 2016

	Huelva	Sevilla	Asturias	Total
Número de explotaciones	4	1	1	6
Empleo total (trabajadores)	2.862	734	653	4.249
Contrata (%)	65%	61%	31%	59%
Personal de producción (%)	59%	20%	70%	54%
Personal para el establecimiento de beneficio (%)	24%	46%	7%	25%
Directivos y personal titulado (%)	14%	30%	19%	18%
Personal administrativo (%)	3%	4%	4%	3%
Mujeres (%)	9,1%	11,8%	10,2%	9,8%

*Fuente: Estadística Minera de España 2016, Ministerio de Energía.*

### Costes de la producción e inversiones

Las fuentes de información consultadas no desagregan la información de costes de producción por metal o por provincia en aquellos casos en que sólo una explotación se encuentra activa, con el fin de salvaguardar la privacidad de la actividad económica de las empresas mineras. Por ello, en el caso del cobre sólo se conocen los costes de producción agregados a nivel de Andalucía. No obstante, dado que la producción de cobre asturiana sólo representa el 1% del total, los costes de producción andaluces son prácticamente equivalentes a los costes de producción totales. Esto no ocurre con los datos disponibles sobre las inversiones.

## Información relativa a los costes de producción en la minería de cobre en España en 2016

	Andalucía	Asturias	Total
Consumo de materiales	107 M€	-	108 M€
Agua	80.051 €	-	-
Explosivos rompedores	8.067.033 €	-	-
Pólvora	0 €	-	-
Detonadores y accesorios	2.681.146 €	-	-
Reactivos y lubricantes	33.224.247 €	-	-
Repuestos	32.712.849 €	-	-
Otras materias	30.149.729 €	-	-
Consumo de energía	47 M€	-	48 M€
Energía eléctrica adquirida	44.366.330 €	-	-
Gas natural	1.820.572 €	-	-
Gasóleo y otros combustibles	793.523 €	-	-
Contratas y otros gastos	141 M€	-	143 M€
<b>Total de costes de producción</b>	295 M€	-	299 M€

*Fuente: Estadística Minera de España 2016, Ministerio de Energía.*

## Información relativa a las inversiones en la minería de cobre en España en 2016

	Andalucía	Asturias	Total
Investigación	2.784.095 €	1.793.228 €	<b>4.577.323 €</b>
Explotación	40.782.785 €	7.435.000 €	<b>48.217.785 €</b>
Tratamiento	15.619.641 €	78.000 €	<b>15.697.641 €</b>
Seguridad	886.537 €	0 €	<b>886.537 €</b>
Medio Ambiente	78.913 €	322.030 €	<b>400.943 €</b>
Otras inversiones	42.247.901 €	2.854.000 €	<b>45.101.901 €</b>
<b>Total de las inversiones</b>	<b>102 M€</b>	<b>13 M€</b>	<b>115 M€</b>

*Fuente: Estadística Minera de España 2016, Ministerio de Energía.*

Los costes de producción en la minería del cobre española ascendieron a 299 M€ en 2016. Las contratas y otros gastos asociados supusieron el 48% de los costes, seguidos de los materiales (36%) y la energía (16%). Por su parte, las inversiones ascendieron a 115 M€, fundamentalmente vinculadas a la propia explotación del metal (42% de los recursos económicos destinados). Es necesario indicar que una parte significativa de la inversión asturiana va enfocada a la explotación del bullión, que no cuenta con cobre sino exclusivamente con oro y plata.

### Costes ambientales

Como se ha indicado anteriormente, las fuentes de información consultadas no desagregan la información de costes de producción por metal o por provincia en aquellos casos en que sólo una explotación se encuentra activa, con el fin de salvaguardar la privacidad de la actividad económica de las empresas mineras. No obstante, dado que la producción de cobre asturiana sólo representa el 1% del total, los costes de producción andaluces son prácticamente equivalentes a los costes de producción totales. Sin embargo, sí se cuenta con los datos de las cantidades consumidas de ciertos insumos para la explotación asturiana. Esto no ocurre con los datos disponibles sobre las inversiones.

La minería de cobre española consume una importante cantidad de agua (aproximadamente 1,9 Hm<sup>3</sup>/año) y de energía eléctrica (aproximadamente 745.000 MWh/año). Emplea mayoritariamente explosivos rompedores en lugar de otros compuestos como la pólvora. Su consumo de combustibles fósiles es similar a otras industrias y se utiliza fundamentalmente para el funcionamiento de la maquinaria y vehículos, ya que las explotaciones españolas no cuentan con métodos propios de producción de energía. No es accesible la información sobre la cantidad de lubricantes, reactivos y otros compuestos potencialmente contaminantes consumidos en la minería del cobre.

En cuanto a la inversión, en 2016 tan sólo se dedicó a mitigar o corregir impactos medio ambientales un 0,3% de los 115 M€ invertidos. Las inversiones en seguridad supusieron un 0,8% y aquellas vinculadas a la investigación de nuevas técnicas o yacimientos un 4,0%.



## Información relativa a los costes ambientales en la minería de cobre en España en 2016

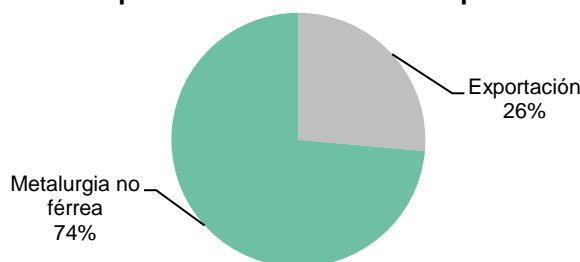
	Andalucía	Asturias	Total
<b>Consumo de materiales</b>			
Agua	1.740.000 m <sup>3</sup>	-	<b>1.915.000 m<sup>3</sup></b>
Explosivos rompedores	7.719 tn	398 tn	<b>8.117 tn</b>
<b>Consumo de energía</b>			
Energía eléctrica de producción propia	0 MWh	-	<b>0 MWh</b>
Energía eléctrica adquirida	697.164 MWh	46.796 MWh	<b>743.960 MWh</b>
Gas natural	72.046 Nm <sup>3</sup>	-	<b>79.500 Nm<sup>3</sup></b>
Gasóleo y otros combustibles	1.359 m <sup>3</sup>	2.438 m <sup>3</sup>	<b>3.797 m<sup>3</sup></b>
<b>Inversiones</b>	<b>102 M€</b>	<b>13 M€</b>	<b>115 M€</b>
<b>Investigación</b>	2,7%	14,4%	<b>4,0%</b>
Explotación	39,8%	59,6%	41,9%
Tratamiento	15,3%	0,6%	13,7%
<b>Seguridad</b>	0,9%	0,0%	<b>0,8%</b>
<b>Medio Ambiente</b>	0,1%	2,6%	<b>0,3%</b>
Otras inversiones	41,2%	22,8%	39,3%

*Fuente: Estadística Minera de España 2016, Ministerio de Energía.*

### Destino de la producción

La mayor parte de la producción de concentrados de cobre en España en 2016 se destinó a la industria metalúrgica no férrea nacional (74%), correspondiéndose con la totalidad del concentrado de cobre extraído en Sevilla. Esto implica que el cobre obtenido en Huelva y Asturias se destinó íntegramente a la exportación (26%).

### Destino de la producción de cobre en España en 2016

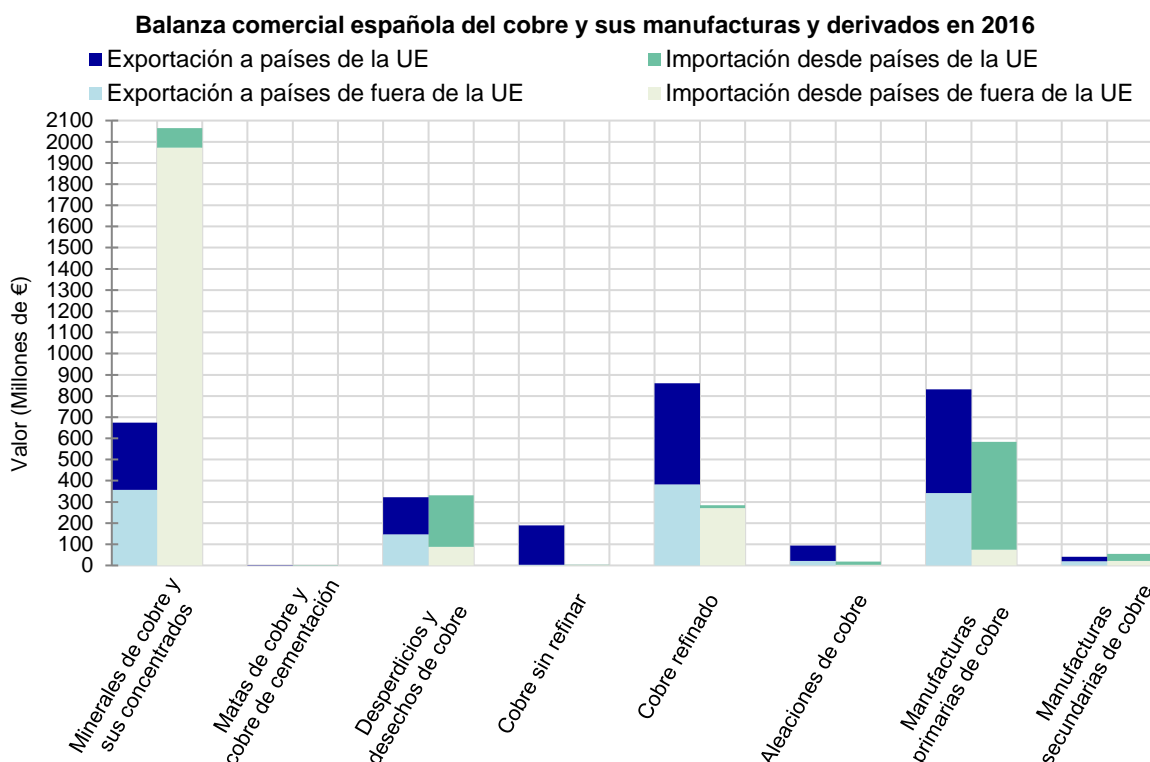


### Balanza comercial del cobre y sus manufacturas y derivados

La industria metalúrgica española del cobre está consolidada a nivel internacional y su actividad se centra principalmente en el refinado de los minerales de cobre y su manufactura primaria para abastecer a otras industrias de producción de bienes de equipo y de consumo, tanto nacionales como internacionales. Así, pese a que la mayor parte de la producción española de concentrado de cobre es consumida en España, se importa una cantidad de mineral de cobre y sus concentrados ligeramente superior al total del concentrado de cobre generado en España (1.796.713 tn en 2016).

El análisis de la balanza comercial del cobre y sus manufacturas y derivados se ha realizado en base a la información disponible en el instituto España Exportación e

Inversiones (ICEX), dependiente del Ministerio de Industria, Economía y Competitividad, para el año 2016, al fin de poder ser comparado con la información recogida en la última Estadística Minera de España publicada. Este análisis muestra que el peso de las importaciones de materia prima es superior al de sus exportaciones, considerándose como materia prima los minerales de cobre y sus concentrados, las matas de cobre, el cobre de cementación y otros, inclusive los desperdicios y desechos de cobre. Por el contrario, las exportaciones de cobre ya trabajado, sea refinado, sin refinar o aleado, así como las manufacturas primarias son mayores a sus exportaciones. Las manufacturas primarias incluyen barras, varillas, perfiles, chapas, planchas, alambres ... de cobre.



Se puede afirmar que la metalurgia del cobre española se nutre en igual medida de cobre tanto producido en el país (Huelva, Sevilla y Asturias) como importado de fuera de la Unión Europea, excepto en el caso de las importaciones de desperdicios y desechos de cobre, que son en gran medida de origen comunitario. En España se realizan diferentes transformaciones del cobre que es posteriormente exportado mayoritariamente hacia la Unión Europea en forma de cobre refinado y manufacturas primarias.

El volumen de cobre transformado que no es exportado es consumido en el país para la fabricación de manufacturas secundarias (tanto clavos, remaches y otros elementos mecánicos simples como dispositivos complejos de aparatos de cocina, sanitarios, industriales o electrónicos, entre otros). Para la fabricación de estas manufacturas secundarias también se importan manufacturas primarias de cobre de otros países de la Unión Europea, un retorno del cobre refinado con un balance neto positivo para las exportaciones españolas. Las exportaciones e importaciones de estas manufacturas secundarias tienen un peso económico mucho menor, por lo que se infiere que este tipo de productos se destinan al mercado nacional.

## Conclusión

La minería metálica en España es un sector económico en expansión desde hace más de una década. La explotación de yacimientos de cobre es el motor de este crecimiento, fundamentalmente vinculado a la riqueza metalogénica de la Faja Pirítica Ibérica. Las explotaciones de cobre generan amplios beneficios económicos (de hecho, tan sólo las 6 minas de cobre son responsables del 23% del valor total de la minería en España) y empleo de calidad en las regiones en que se asientan, si bien eminentemente masculino. Además, la mayor parte de su producción se destina a la industria metalúrgica doméstica, repercutiendo aún más positivamente en la economía y el mercado laboral del país. Sin embargo, estos aspectos benignos ensombrecen al considerarse el elevado coste ambiental de esta actividad. Actualmente estas explotaciones consumen una gran cantidad de agua, energía eléctrica y combustibles fósiles, además de químicos y productos contaminantes propios de la actividad minera.

En materia de energía la situación tiene un amplio margen de mejora, ya que la energía eléctrica proviene del mercado eléctrico español, dominado por fuentes no renovables, en lugar de infraestructuras de producción propia que podrían mitigar su impacto ambiental. Otro indicador negativo es la baja inversión en medio ambiente (0,3% de las inversiones), seguridad (0,8%) e investigación (4%), que contribuirían a una mejor inserción de la actividad en su entorno y comunidad.

Las empresas que están haciendo minería del cobre tienen implantados procesos de control ambiental homologados y verificados por instancias públicas y privadas. Además, se han constatado la existencia de diversas acciones en materia de impulso al desarrollo local en el marco de sus respectivas políticas de responsabilidad corporativa. Sin embargo, no es posible determinar si el diseño de estos programas de intervención, su intensidad y los resultados que se están obteniendo serán capaces por si mismos de generar un modelo desarrollo económico endógeno y sostenible que sobreviva a la vida útil de la mina.

## IV. PROYECTO INFAC: EXPLORACIÓN MINERAL EUROPEA NO INVASIVA

El proyecto INFAC (siglas en inglés de *Innovative, Non-invasive and Fully Acceptable Exploration Technologies*) comenzó en 2017 y se enmarca en el programa europeo de investigación e innovación Horizonte 2020. Coordinado por el instituto de investigación Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR) de Alemania, lo componen 17 socios procedentes de siete países y pertenecientes al mundo académico, la industria, el sector público y la sociedad civil. El objetivo es contribuir a la garantía del abastecimiento de materias primas minerales en la Unión Europea, promoviendo la exploración de estos recursos dentro de la UE mediante técnicas no invasivas que sean socialmente aceptadas, respetuosas con el medio ambiente y tecnológicamente innovadoras. Se busca construir un modelo de exploración coherente con los postulados de la nueva minería que Europa necesita.

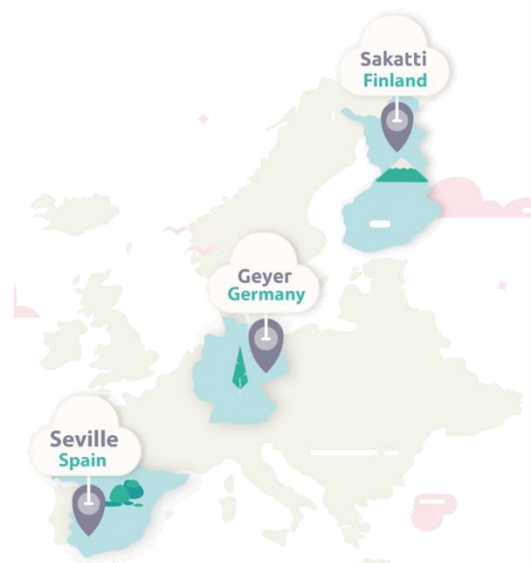
### INFAC

INNOVATIVE NON-INVASIVE & FULLY  
ACCEPTABLE EXPLORATION TECHNOLOGIES

En su dimensión técnica y ambiental, el proyecto persigue el desarrollo de tecnologías innovadoras de geofísica y teledetección menos invasivas que los métodos tradicionales. Mediante sensores aerotransportados se espera penetrar a mayores profundidades, con mejor sensibilidad y usando nuevos parámetros. Se buscan las mejores prácticas en el mundo para aplicarlas al marco de la Unión Europea. El proyecto tendrá como objeto específico la puesta en marcha de estaciones de referencia donde se puedan efectuar pruebas de tecnologías no invasivas y certificar sus resultados, contando con un conocimiento preciso de los minerales existentes en el subsuelo.

Para realizar las campañas de exploración en un escenario que permita afrontar todos los obstáculos sociales, ambientales, políticos, legislativos, económicos y técnicos para la exploración mineral en la UE, se han establecido 3 enclaves de referencia en el Norte, Centro y Sur de Europa\_

- a) *Región Norte – Sakatti (Finlandia):*  
Esta región de referencia se localiza en la Laponia finesa. El enclave se trata de un depósito polimetálico no explotado situado a unos 150 kilómetros al Norte del Círculo Polar Ártico. En este enclave el proyecto INFAC se enfrenta a los desafíos propios de la industria de la exploración actual en la UE, al enmarcarse en un territorio con notables valores ambientales y donde confluyen actividades de relevancia social, cultural y económica para la comunidad local de Sodankylä, como el pastoreo de renos.
- b) *Región Centro – Geyer (Alemania):*  
La región de referencia se localiza en el Este de Alemania, en Sajonia. El enclave



de referencia es un depósito polimetálico explotado en el pasado y donde se cuenta con un marco geológico conocido al detalle gracias a la labor del instituto HZDR, coordinador del proyecto.

c) *Región Sur – Andalucía (España):*

Se compone de dos enclaves de referencia en la Faja Pirítica Ibérica. En estos enclaves de referencia se convive con un sector minero en activo y una sociedad civil que, a priori, valora los avances en exploración. Se diferencian entre ellos por las características geológicas de sus depósitos minerales, y los desafíos técnicos y geofísicos que éstos representan para el proyecto.

a. *Cobre Las Cruces.*

Mina de cobre a cielo abierto a 20 kilómetros al Noroeste de Sevilla. Las áreas de investigación de INFACT se localizan sobre los términos municipales de Guillena, Gerena, Salteras, Olivares y Sanlúcar La Mayor, fundamentalmente sobre extensas áreas de cultivo.

b. *Riotinto.*

Complejo minero polimetálico a cielo abierto activo desde la antigüedad, en la provincia de Huelva. El área de exploración de INFACT se localiza en la provincia de Huelva, sobre los términos municipales de Minas de Riotinto, Nerva y El Campillo.

En su dimensión social, se persigue la implicación efectiva de la sociedad civil, el estado, la industria y el mundo académico para dotar a estas innovadoras tecnologías de aceptación social, no sólo a nivel de las comunidades locales sino a escala europea. Se espera obtener una visión de conjunto compartida sobre las mejores prácticas que permitan idear e implementar una exploración socialmente aceptable. Para ello, es crucial asegurar que se escuchan las voces de los distintos grupos de interés.

Las campañas de implicación van asociadas a campañas informativas, que a su vez se basan en múltiples estudios previos sobre la percepción ciudadana de la minería, momento en que se encuentra el proyecto actualmente y sobre el que se expondrán los principales resultados y conclusiones a continuación.

Al mismo tiempo y partiendo de la visión de conjunto y consensuada que se está obteniendo, se trabaja para construir a medio plazo una hoja de ruta que contendrá recomendaciones para reformas políticas, planes para optimizar la disponibilidad de información de calidad relativa a la exploración y así contrarrestar la falta de información en la sociedad civil, la administración y la industria.

Esta forma de operar en exploración forma parte de un cambio en las políticas europeas en favor de la nueva minería anteriormente descrita.

## V. ACEPTACIÓN SOCIAL DE LA EXPLORACIÓN MINERAL EN ESPAÑA

### Contextualización

En el marco del proyecto INFACT se han desarrollado una serie de investigaciones para determinar cuáles son las percepciones y actitudes hacia la minería y la exploración mineral de la sociedad europea, a partir del estudio de los tres países y enclaves de referencia. El objetivo compartido de estas investigaciones es describir la aceptación social de la minería (identificando aspectos positivos y negativos, oportunidades y obstáculos) para articular un proceso de implicación de la ciudadanía y los grupos de interés. Este proceso aspira a establecer unas directrices para una exploración mineral innovadora, sostenible y aceptada socialmente.

Se han realizado tres investigaciones para comprender el escenario actual de la aceptación social de la minería y la exploración mineral, cada uno estudiándola desde una perspectiva diferente. De una parte, se ha revisado la literatura científica publicada en este campo en busca de estudios que permitiesen conocer la visión del mundo académico respecto de la percepción social de la minería y la exploración mineral. De otra, se ha conducido una encuesta ciudadana para conocer de primera mano la opinión pública al respecto. Al tiempo, se ha realizado un estudio de la cobertura mediática de la minería y la exploración mineral con el fin de evaluar cómo éstas son presentadas a la ciudadanía y qué temáticas son más relevantes para el conjunto de la sociedad. En España se han llevado a una doble escala, tanto nacional como regional, ajustada al ámbito de INFACT (Faja Pirítica Ibérica).

La revisión de la literatura científica publicada en España en la materia dibujó un escenario de partida que ha condicionado todas las investigaciones posteriores (INFACT, 2018a). Tras una exhaustiva búsqueda, se constató que a nivel estatal no se ha publicado ningún estudio, encuesta o ensayo sobre la reputación, la aceptación o la percepción social de la minería o la exploración mineral. A nivel regional o local, la literatura es escasa. Por tanto, se puede afirmar que este un campo de escaso interés en España tanto para la industria minera como para los sociólogos y otros científicos afines.

Una de las principales razones para esta escasez de literatura específica es el descenso radical de actividad minera. España experimentó una situación crítica en las últimas décadas a raíz del declive de la minería a finales del siglo XX, provocado por la reducción del precio de las materias primas en los mercados internacionales. El cierre temporal o permanente de un gran número de minas degeneró en las comarcas mineras en una situación de emergencia social, económica y demográfica. Simultáneamente, la deficiente gestión de residuos mineros provocó accidentes con consecuencias nefastas para el medio ambiente y la salud humana, cuyos efectos aún perduran. Ante este escenario las comunidades locales, las autoridades regionales y las compañías mineras asumieron que la minería había dejado de formar parte de la economía de los territorios. Desde entonces, las comarcas mineras han experimentado una pérdida de la calidad de vida y un éxodo de la población hacia áreas urbanas, que se han pretendido frenar mediante el impulso a programas económicos alternativos (Cueto Alonso, 2016; C3IT, 2013; Junta de Andalucía, 2013a; Junta de Andalucía, 2013b; Solá et al., 2009).

Este contexto socioeconómico ha implicado que las ciencias sociales afronten el estudio del sector minero desde el punto de vista de su declive. Son numerosas las publicaciones sobre la emigración de las comarcas mineras, la huella psicológica en los que han permanecido, la crisis de empleo y los subsidios, el retorno a actividades económicas

tradicionales o la implementación de alternativas económicas como el turismo minero o las energías renovables. El potencial resurgir de la actividad minera en España, que como se ha descrito con anterioridad en otros apartados es ya una realidad en ciernes, no es tenido en cuenta. La concepción de la minería como un sector económico marginal es una idea bastante extendida en el mundo académico español.

### **Reputación de la exploración mineral desde el punto de vista académico**

En base a la escasa literatura publicada sobre determinadas comarcas mineras o a escala estatal sobre sectores similares a la exploración mineral vinculados a recursos subterráneos, como la prospección de combustibles fósiles, se observa que la reputación de la exploración mineral en España es dicotómica (INFACT, 2018a). Además, es altamente dependiente de la integración histórica del sector minero en la economía y sociedad del territorio sobre el que se pretenda explorar. Los datos ofrecidos por estos trabajos de referencia presentan un problema en su interpretación, pues en su mayor parte no diferencian la exploración mineral de las actividades mineras en su conjunto.

En términos generales, los estudios revelan que las actividades mineras tienen una reputación ligeramente positiva respecto del conjunto de España, debido a su capacidad de crear empleo, riqueza e infraestructuras en áreas donde otras actividades económicas no son capaces, a pesar de sus impactos negativos para el medio ambiente. Asimismo, se considera que la administración es parcialmente responsable de la falta de iniciativas de exploración mineral. Sin embargo, en todos los estudios se coincide en matizar que la opinión pública no se encuentra lo suficientemente informada en la materia. Los españoles no son plenamente conscientes del rol de la minería en la economía y de la dependencia actual con las materias primas minerales.

Esta actitud positiva apriorística hacia la minería y la exploración mineral respecto del conjunto de España se torna negativa cuando se valora el enclave de su implantación, observándose un marcado efecto NIMBY (siglas en inglés de “Not In My BackYard”) (SIGMADOS, 2014). Este efecto hace referencia al cambio de actitud de los ciudadanos ante actividades que son valoradas positivamente por sí mismas pero que generan rechazo cuando suponen su localización en su entorno habitado, al ser percibidas como muy dañinas por sus externalidades. Así, los riesgos personales hacia el medio ambiente y la salud humana pasan a tener más peso que los beneficios económicos para el conjunto del país. No obstante, este efecto NIMBY sólo se observa fuera de las comarcas mineras. En los territorios históricamente vinculados a la minería existe una amplia predisposición ciudadana para acoger nuevas actividades mineras, incluso aunque supongan una merma de la calidad de vida (Ruiz Martín, 2010; Berumen, 2012; Berumen, 2016; Junta de Andalucía, 2013b; Navarrete Lorenzo et al., 2000; Escalera Reyes y Valcuende del Río, 1995).

En términos numéricos, se concluye a partir de esta literatura que el 60% de los españoles muestra una actitud entre neutral y positiva hacia la exploración mineral a nivel estatal, cifra que se reduce al 45% cuando se plantea la actividad en su entorno. En cambio, el 95% de los habitantes de comarcas mineras aceptarían iniciativas de exploración mineral si conllevara una revitalización efectiva del sector.

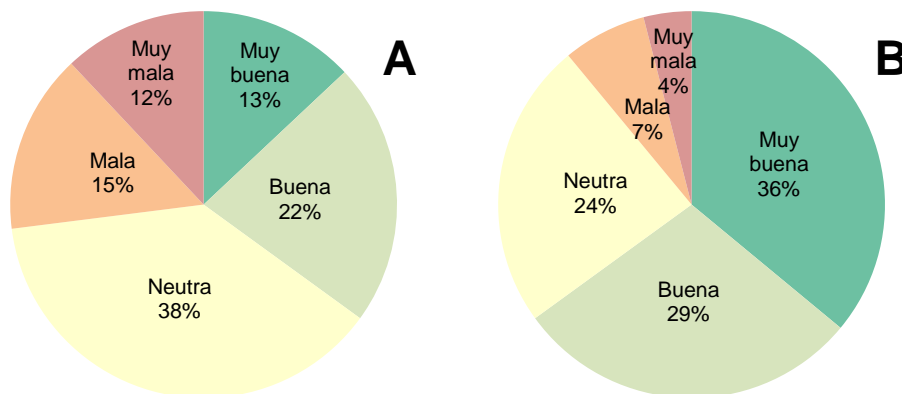
## Encuesta sobre actitudes de la ciudadanía hacia la exploración mineral

La encuesta sobre percepción social de la exploración mineral realizada dentro del proyecto INFACIT en Marzo de 2018 puede considerarse el primer estudio específico en esta materia realizado en España. La encuesta diseñada consistió en un cuestionario virtual compuesto de 21 preguntas tanto de tipo test como de respuesta abierta.

La muestra española fue de 1.023 personas (de un total en los tres países de 3.063) con una distribución por edad y sexo representativa. Los ciudadanos que habitan en áreas no influidas por la minería (urbanas y rurales no mineras) son mayoritarios en la muestra (tan sólo 18% de los encuestados reconocen vivir en un área influida). No se observan diferencias en las respuestas por sexo y las discrepancias entre regiones mineras y no mineras son bajas.

Los resultados de la encuesta muestran que, en conjunto, los españoles tienen una actitud positiva hacia la minería en general y la exploración mineral en particular (INFACIT, 2018b). Se valora la importancia de este sector para el conjunto de la economía, las oportunidades de empleo local que genera y la necesidad de avanzar hacia el aprovechamiento de recursos endógenos que reduzcan la dependencia económica exterior. También se perciben como beneficios la construcción de infraestructuras y equipamientos en las zonas mineras.

Valoración ciudadana de la minería (A) y la exploración mineral (B)



Por el contrario, los españoles critican las condiciones laborales (duras, peligrosas y mal pagadas) y los impactos negativos sobre el medio ambiente y, en particular dentro de éste, la atmósfera y las aguas. Además, se valora negativamente la explotación de un recurso no renovable. También se observan preocupaciones sobre la salud humana, pero no de forma colectiva sino sobre los trabajadores y sus familias.

En conjunto, se observa una concepción de la minería desactualizada y alejada del nuevo desarrollo de la minería metálica: el carbón, las minas subterráneas y los trabajos duros manuales son evocaciones comunes en el imaginario colectivo. De hecho, el oro y la plata son percibidos como los principales metales producidos en España, en lugar del cobre. Además, la encuesta revela que los españoles no poseen conocimientos sobre la minería contemporánea y no asocian las materias primas extraídas con las consumidas o usadas como componentes necesarios en sus útiles cotidianos. Existe un gran desconocimiento en la materia.



Este desconocimiento es aún mayor en lo relativo a la exploración mineral, que no despierta gran interés y es concebida simplemente como un primer paso en el conjunto de la actividad minera. La mayor parte de los encuestados no percibe a la exploración como una actividad destructiva o irreversible.

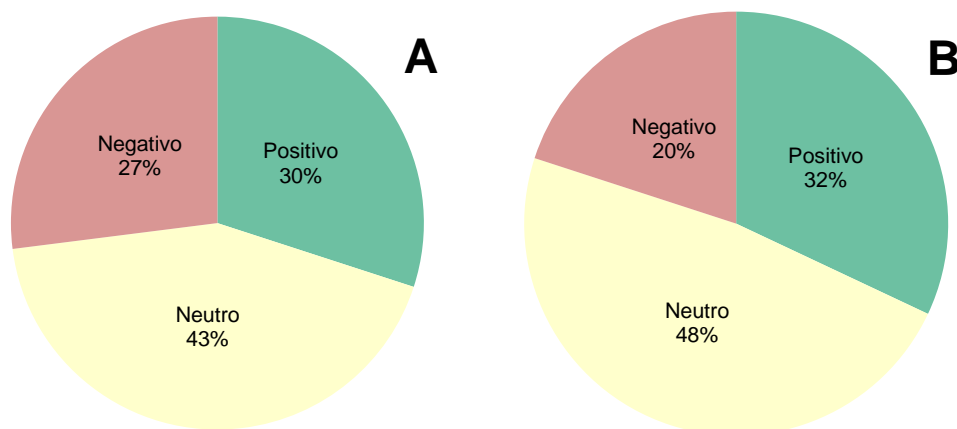
En cuanto al uso de tecnología no invasiva para la exploración, como los drones y helicópteros del proyecto INFACT, los españoles no lo consideran un riesgo siempre y cuando estén operados por técnicos competentes. Su presencia es tolerada (dos tercios de los encuestados), si bien el ruido de los helicópteros es descrito como molesto. Un porcentaje significativo aludió al riesgo para la privacidad de la toma de imágenes o vídeos, desconociendo el funcionamiento de estas técnicas de exploración. En general, se concibió estas tecnologías como innovadoras.

### Cobertura mediática de la exploración mineral en España

En este estudio se analizaron sistemáticamente los 5 principales periódicos a nivel estatal, tanto impresos como digitales, junto a los 5 periódicos de referencia en el sector de la Faja Pirítica Ibérica en que se encuadra el proyecto INFACT, además de otros puntualmente consultados. Mediante el análisis de diferentes variables y palabras clave se identificaron los artículos relativos a la minería y, de éstos, los específicos de la exploración mineral. Se condujo con dos niveles de detalle, uno más somero que cubre el último lustro y es coincidente con el resurgir de la exploración mineral metálica, y otro más detallado enfocado al año 2018 y vinculado a la vigencia del proyecto INFACT. Este estudio es también pionero en España.

El estudio concluye que la minería es un tema secundario pero recurrente en los medios de comunicación españoles (INFACT, 2018c). La frecuencia media de noticias relacionada con la minería en el último quinquenio es, a nivel estatal, de 2 artículos por mes y periódico seleccionado, y a nivel regional, de 1,3 artículos por mes y periódico seleccionado. La exploración mineral es mencionada en cerca del 46% de los artículos a nivel estatal y del 38% de aquellos a nivel regional. En general, el tono usado por la prensa para informar sobre minería y exploración mineral varía entre neutro y positivo, siendo más benigno a escala regional.

Tono de la prensa estatal. Información sobre la minería (A) y la exploración mineral (B)



Los principales temas tratados en 2018 han sido la expansión de la minería metálica y sus conflictos, el declive de la minería del carbón y su sustitución por actividades económicas

alternativas y la huella vigente de accidentes pasados, especialmente el Desastre de Aznalcóllar, al haberse cumplido su 20º aniversario. La exploración mineral es relacionada en prensa positivamente con dicho resurgir de la minería metálica y es vista como una innovación que posibilita un nuevo modelo de negocio que atrae inversiones y empleo. Al mismo tiempo, se vincula negativamente con movimientos de oposición ciudadana, contaminación de aguas y problemas legales, si bien estos aspectos perjudiciales se identifican con más frecuencia en zonas no mineras donde se exploran minerales no metálicos.

El estudio concluye, en línea con los anteriores, que la actitud hacia la exploración mineral no está diferenciada de la minería en su conjunto. El tono y los temas tratados son una muestra de ello, pues en los artículos sobre exploración se suele relacionar ésta con accidentes mineros pasados ocurridos en el mismo territorio o con juicios o problemas legales de actualidad tanto a nivel empresarial como político. Esto se hace tanto por contextualizar la noticia como por desconocimiento de la realidad de la exploración mineral, asumiéndose que esta actividad conlleva la apertura de una mina de forma inminente.

En este sentido, los riesgos ambientales de la minería centran una parte considerable de la atención mediática. La labor de ecologistas y plataformas en contra de la minería encuentra en la prensa estatal un altavoz que traslada la problemática ambiental a los ciudadanos. De hecho, el peso relativo en los artículos sobre exploración mineral de estos grupos de interés es equivalente al de las autoridades públicas o al del sector minero. Estos colectivos opositores realizan unas estrategias de comunicación efectivas que bien pueden ser la causa, o la consecuencia, del efecto NIMBY registrado en zonas no mineras. Esta dinámica es compartida por los tres países de referencia de INFACT.

## **Comparativa y conclusión**

Las escasas investigaciones previas al proyecto INFACT adelantaban una aceptación social ligeramente positiva de la exploración mineral en España, cercana al 60%, que estaba supeditada a la materialización de la actividad en el territorio habitado del ciudadano (la aceptación disminuía hasta el 45% cuando así se concebía). Esta dinámica sólo afectaba a las regiones no mineras, pues en las comarcas mineras la aceptación de la actividad exploratoria se estimaba en torno al 95% de la población. Con ello, se planteaba la existencia de un marcado efecto NIMBY en la sociedad española. A un mismo tiempo se defiende la minería y sus actividades subsidiarias y se reconocen sus aspectos beneficiosos para el conjunto de la sociedad, pero se rechaza su implantación en el entorno del ciudadano alegando los altos riesgos potenciales para el medio ambiente y la salud humana.

Los estudios específicos conducidos dentro del proyecto INFACT, la encuesta y el análisis de la cobertura mediática, vienen a corroborar la información ofrecida por la literatura académica. En estos dos estudios se observa una aceptación superior por parte del conjunto de la sociedad española: en el rango de las valoraciones neutras a positivas, la minería cuenta con el 73% tanto de los encuestados como de los artículos de prensa, mientras que la exploración mineral con el 89% de los encuestados y el 80% de los artículos. Asimismo, se atestigua un mayor apoyo en las comarcas mineras, al menos en la Faja Pirítica Ibérica, y la existencia de un efecto NIMBY en el resto del territorio. Este efecto está motivado por los riesgos ambientales de la minería, que se vinculan a la exploración mineral en parte por desconocimiento y en parte concebir a ésta como una primera etapa de la apertura de una explotación.

## VI. MENSAJE FINAL

El desarrollo tecnológico está introduciendo mejoras en los procesos mineros desde sus primeras fases, como la exploración por métodos no invasivos, pasando por la fase central de explotación, en las técnicas para reducir impactos y riesgos, y nuevas técnicas de regeneración y restauración. Sin embargo, estos progresos no son suficientes para afrontar el problema del desarrollo sostenible, entendido como modelo que es capaz de satisfacer las necesidades de una comunidad sin perjudicar, ni mermar el potencial de satisfacer sus necesidades del podrán disponer las generaciones siguientes.

Los recursos minerales, componente valioso del capital natural de un territorio, son extraídos e introducidos en un proceso productivo de escala mundial y ya nunca volverán a estar disponibles para la comunidad residente en el territorio de origen. Eso quiere decir que el reto del desarrollo sostenible se enfrenta a la lógica de la minería.

La iniciativa de Materias Primas plantea un escenario en el cual el aprovisionamiento de minerales, en especial metálicos y críticos, forman parte del horizonte de bienestar y adaptación al cambio climático de Europa. Tanto el primer pilar, como el segundo, contemplan una minería que debe adaptarse a las exigentes condiciones del siglo XXI. El reto es conseguir una nueva minería que desarrolle en Europa su modelo y que lo promueva en el resto del Mundo. Así, por ejemplo, las nuevas tecnologías no invasivas de exploración minera serán desarrolladas y homologadas en las estaciones de referencia del proyecto INFACCT y posteriormente serán aplicadas en las actividades exploratorias en todo el Mundo. Lo mismo se pretende con el resto cambios y adaptaciones que tienen que ser definidas en las Bases de la Nueva Minería, incluidas las actividades de promoción del desarrollo territorial de base endógena.

Un avance significativo en la Nueva Minería debe ir paralelo a la penetración efectiva de las medidas de reducción del consumo de minerales y a la recuperación de residuos mineros y productos agotados para alimentar la economía circular. Estas medidas desarrollan el tercer pilar de la Iniciativa de Materias Primas y están siendo objeto de importantes esfuerzos de la Comisión Europea y los Estados Miembros.

La sociedad española, apriorísticamente favorable a la minería en general y al impulso de la exploración mineral en particular, demanda una minimización de las externalidades negativas para el medio ambiente, antes de otorgar su beneplácito a estas actividades. La aceptación social está supeditada a la percepción del riesgo para el medio ambiente y la salud humana, que se materializa a través de un claro efecto NIMBY en gran parte del país, tal como queda atestiguado en los estudios realizados dentro del proyecto INFACCT. Únicamente las comarcas mineras históricas se muestran ampliamente favorables al impulso de la minería en su territorio, inclusive asumiendo los efectos perjudiciales, por su relación particular histórica y dependencia con este sector económico.

El cambio que se ha de operar en la opinión pública europea afecta a la conciencia y necesidad de introducir la economía circular en las prácticas productivas habituales y en la vida cotidiana. La reducción de la necesidad y demanda de minerales, junto con el protagonismo del reciclaje como prioridad, justifican que la minería experimente un cambio estructural para que optimice sus procesos e incorpore el reto del desarrollo sostenible en los territorios donde se extraen minerales.

El proyecto INFACT pretende avanzar en la definición concreta de esta propuesta de desarrollo territorial en zonas mineras y colaborar con otras iniciativas con objetivos similares para elaborar documentos que puedan servir de base a la Nueva Minería y proporcionar argumentos y elementos de conocimiento para la definición de las políticas públicas en esta materia, así como sugerencias para las buenas prácticas de las empresas mineras que tengan como política estratégica la alianza con los territorios en los que operan.

## BIBLIOGRAFÍA

Berumen, S. A. (2012). "Evaluation of the impact of aids sectorial policy in the development of the mining region of Castilla y León". *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 17(33).

Berumen, S.A. (2016) "Research Note on the Impact of the Economic Crisis in a Mining Area and Application to a Case". *Investigaciones Regionales*.

C3IT - Centro de Investigación Internacional en Inteligencia Territorial (2013). "Análisis de la evolución socioeconómica territorial en las comarcas de influencia de las minas de Aguas Teñidas y Las Cruces". Universidad de Huelva.

Cueto Alonso, G. J. (2016). "Nuevos usos turísticos para el patrimonio minero en España". *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*.

Dirección General de Política Energética y Minas (2016). "Estadística Minera de España 2016". Dirección General de Política Energética y Minas. Secretaría de Estado de Energía. Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.

Escalera Reyes, J. y Valcuende del Río, J. M. (1995) "Los jóvenes mineros: juventud, transformación de la minería y crisis social en la cuenca de Riotinto". Universidad de Huelva.

INFACT (2018a). "D2.3 Broad overview reputation of mining and exploration". INFACT Project. Deliverable D2.3. <https://www.infactproject.eu/>

INFACT (2018b). "D2.4 Online-survey of public opinion in Finland, Germany and Spain". INFACT Project. Deliverable D2.4. <https://www.infactproject.eu/>

INFACT (2018c). "D2.1 Europe-wide content analysis report 2016-2018". INFACT Project. Deliverable D2.1. <https://www.infactproject.eu/>

Junta de Andalucía (2013a). "Diagnóstico sobre la situación del sector minero andaluz y sus tendencias como base de apoyo a la redacción de la estrategia minera de Andalucía 2014-2020". Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo. Junta de Andalucía.

Junta de Andalucía (2013b). "Estrategia minera de Andalucía 2014-2020". Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo. Junta de Andalucía.

Navarrete Lorenzo, M.; Pac Salas, D. and Solans Solano, J. R. (2000) "Empleo versus Medio Ambiente. La influencia de las condiciones de empleo en el valor asignado al medio ambiente". Escuela Universitaria de Estudios Sociales. Universidad de Zaragoza.

Requejo, J. (2009). "Clases de capital territorial y desarrollo sostenible". Capítulo en libro "V Congreso de Ordenación del Territorio. FUNDICOT". Asociación Interprofesional de Ordenación del Territorio (FUNDICOT).

Requejo, J. (2016). "Aplicación de la metodología de desarrollo RENOCON basada en la conservación del capital territorial y la renovabilidad: el caso de Bajo Guadiana Transfronterizo". Comunicación presentada en CONAMA 2016. Madrid.

Ruiz Martín, A. M. (2010). “Las explotaciones mineras del Alto Guadiato: la imagen de la minería en la comarca”. Boletín Geológico y Minero, 121 (2)

SIGMADOS (2014). “Estudio sobre la imagen del sector de investigación, exploración y producción de hidrocarburos de España”. SIGMADOS para ACIEP (Asociación Española de Compañías de Investigación, Exploración y Producción de Hidrocarburos).

Solá, R., Prades A., Espluga, J. & Real, M. (2009). “Trust, uncertainty, and the social perception of the advanced technologies. A case study.” Revista Internacional de Sociología (RIS).