

RECORRIDOS PARA CONOCER EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO EN EL ENTORNO DE LA FAJA PIRÍTICA IBÉRICA: UNA FORMA DE CONECTAR ESPAÑA Y PORTUGAL GRACIAS AL PROYECTO INTERREGIONAL POCTEP GEO_FPI

Orche Amaré, Pilar^(1, 2), mariap.orche@juntadeandalucia.es

Martínez Girón, Ángel⁽¹⁾, aalberto.martinez@juntadeandalucia.es

Vázquez Mora, Manuel⁽¹⁾, manuel.vazquez.mora@juntadeandalucia.es

(1) Dirección General de Industria, Energía y Minas. Junta de Andalucía
c/ Albert Einstein, 4 - 3ª planta. 41092 Isla de la Cartuja - Sevilla (España)

(2) Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (SEDPGYM)
Dpto. Energía y Combustibles, despacho 416. E.T.S. Ingenieros de Minas y Energía.
Universidad Politécnica de Madrid. c/ Ríos Rosas, 21. 28003 Madrid (España)

RESUMEN

El Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza España-Portugal (POCTEP) 2014-2020 es la consecuencia directa de la favorable experiencia que desde 1989 ha supuesto la cooperación en la zona fronteriza entre ambos países, para mejorar la calidad de vida de los habitantes de este Espacio de Cooperación. Este programa cuenta con financiación procedente del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

El proyecto "GEO_FPI: Observatorio Transfronterizo para la Valorización Geoeconómica de la Faja Pirítica Ibérica" está financiado en un 75% con FEDER, a través del POCTEP 2014-2020. Concretamente, se enmarca en el Área de Cooperación "Alentejo-Algarve-Andalucía". El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) lidera este proyecto, en el que también participan la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio de la Junta de Andalucía (JA), por parte española, y el Laboratorio Nacional de Energía y Geología (LNEG) y la Cámara Municipal de Aljustrel (CMA), por parte portuguesa.

La Faja Pirítica Ibérica (FPI) es una de las provincias metalogenéticas más importantes del mundo. Se trata de una descomunal concentración de sulfuros masivos que se extiende por parte del sur de la Península Ibérica, en una franja de 250 km de largo y de 30 a 50 km de ancho. La explotación minera en este territorio ha sido prácticamente continuada durante milenios, especialmente durante los últimos tres siglos (XIX, XX y XXI). El IGME, el LNEG y la JA poseen cuantiosa información científica sobre la FPI que se encuentra dispersa. Por ello, los objetivos establecidos en el proyecto GEO_FPI persiguen:

- ❖ La creación de una red de consulta pública y actualizable que concentre la información existente sobre la FPI.

- ❖ La armonización de la cartografía geológica a escala 1:200.000 a ambos lados de la frontera, en el entorno de la FPI.
- ❖ La promoción de la actividad y la difusión de los centros tecnológicos que constituyen las litotecas de ambos países, poniendo así en valor unos importantes recursos científicos y materiales costosos de obtener.
- ❖ La mejora de la sostenibilidad, la gestión y la comunicación de proyectos relacionados con el Patrimonio Geológico y Minero (PGM), en los que la FPI es especialmente rica.

En relación con este último objetivo, cabe señalar que la JA lidera esta tarea. Además de tener que realizar un mapa de PGM, se ha acordado por parte de todos los beneficiarios el desarrollo de otros productos que permitan aprovechar y difundir los contenidos del mapa. En este sentido, de todos estos resultados, el que constituirá una experiencia innovadora de puesta en valor del PGM en la FPI será el diseño de itinerarios transfronterizos, ya que se pretende crear varias rutas que enlacen ambos lados de la “raya” bajo el denominador común de este tipo de patrimonio.

Palabras clave: España, Patrimonio Geológico y Minero, Portugal, proyecto interregional, rutas transfronterizas.

ABSTRACT

The Operational Program of Cross-Border Cooperation Spain-Portugal (POCTEP by its Spanish or Portuguese acronym) 2014-2020 is the direct consequence of the satisfactory experience that since 1989 has involved cooperation in the border area between both countries, to improve the quality of life of the inhabitants of this Area of Cooperation. This program has funding from the European Regional Development Fund (ERDF).

The project “GEO_FPI: Cross Border Observatory for the Iberian Pyrite Belt Geoeconomic valorization” is financed in 75% with ERDF, through the POCTEP 2014-2020. Specifically, it is part of the “Alentejo-Algarve-Andalucía” Cooperation Area. The Geological and Mining Survey of Spain (IGME) leads this project, which also includes the General Directorate of Energy and Mining Industry of the Ministry of Employment, Enterprise and Commerce of the Andalusian Government (JA), on the Spanish side, and the National Laboratory for Energy and Geology (LNEG) and the Aljustrel Municipal Council (CMA), on the Portuguese side.

The Iberian Pyrite Belt (IPB) is one of the most important metallogenetic provinces in the world. It is a huge concentration of massive sulfides that extends throughout a part of the Southern Iberian Peninsula, in a strip of 250 km long and from 30 to 50 km wide. Mining in this territory has been practically continuous over millennia, especially during the last three centuries (XIXth, XXth and XXIth). The IGME, the LNEG and the JA have a lot of scientific information about the IPB that is scattered. Therefore, the objectives established in the GEO_FPI project pursue:

- ❖ The creation of a public and updatable consultation network that concentrates the existing information about the IPB.
- ❖ The harmonization of geological cartography at a scale of 1: 200,000 on both sides of the border, in the vicinity of the IPB.
- ❖ The promotion of the activity and the diffusion of core samples libraries of both countries, thus enhancing these important and costly to obtain scientific and material resources.

- ❖ The improvement of sustainability, management and communication of projects related to Geological and Mining Heritage, in which the IPB is especially rich.

In relation to this last objective, it should be noted that the JA leads this task. In addition to having to make a PGM map, all the beneficiaries have agreed on the development of other products that allow them to take advantage and spread the contents of the map. In this sense, of all these results, the one that will constitute an innovative experience of enhancement of the PGM in the IPB will be the design of cross-border itineraries, since it is intended to create several routes that link both sides of the "strip" under the common denominator of this type of heritage.

Keywords: Spain, Geological and Mining Heritage, Portugal, interregional project, cross-border routes.

EL PROGRAMA OPERATIVO DE COOPERACIÓN TRANSFRONTERIZA ESPAÑA-PORTUGAL (POCTEP) 2014-2020

Aprobado el 12 de febrero de 2015 por la Comisión Europea (CE) en su Decisión C (2015) 893, el Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza INTERREG V-A España-Portugal (POCTEP) 2014-2020 es la consecuencia directa de la favorable experiencia que desde 1989 ha supuesto la cooperación en la zona fronteriza entre ambos países, para mejorar la calidad de vida de los habitantes de este Espacio de Cooperación [1].

El POCTEP 2014-2020 apoya los ejes prioritarios siguientes:

1. Crecimiento inteligente a través de una cooperación transfronteriza para el impulso de la innovación.
2. Crecimiento integrador a través de una cooperación transfronteriza a favor de la competitividad empresarial.
3. Crecimiento sostenible a través de una cooperación transfronteriza por la prevención de riesgos y la mejora de la gestión de los recursos naturales.
4. Mejora de la capacidad institucional y la eficiencia de la administración pública a través de la cooperación territorial.
5. Asistencia técnica [2].

Asimismo, el POCTEP 2014-2020 actúa en cinco grandes ámbitos u objetivos temáticos, que, a su vez, se desarrollan por diferentes actuaciones. Su desarrollo cuenta con financiación procedente del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). La inversión prevista para el periodo establecido (2014-2020) se desglosa por objetivo temático en la Tabla 1.

OBJETIVO TEMÁTICO	COSTE TOTAL (€)	AYUDA FEDER (€)
1. Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación	127.563.160	95.672.370
2. Mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas	106.458.712	79.844.034
3. Promover la adaptación al cambio climático en todos	51.886.245	38.914.684

los sectores		
4. Proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos	126.531.910	94.898.932
5. Mejora de la capacidad institucional y la eficiencia de la administración pública	45.991.315	34.493.486
Asistencia técnica	25.819.035	21.946.180
TOTAL	484.250.377	365.769.686

Tabla 16. Inversión prevista para el POCTEP 2014-2020 [1].

PROYECTO “GEO_FPI: OBSERVATORIO TRANSFRONTERIZO PARA LA VALORIZACIÓN GEO-ECONÓMICA DE LA FAJA PIRÍTICA IBÉRICA”

“GEO_FPI: Observatorio Transfronterizo para la Valorización Geo-económica de la Faja Pirítica Ibérica” (Figura 1) es un proyecto de investigación encuadrado en el objetivo temático 1 del POCTEP 2014-2020, y, por tanto, su finalidad última es “potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación”.



Figura 1. Logotipo del proyecto GEO_FPI.

El proyecto fue aprobado oficialmente en el mes de mayo de 2017. Su plazo de ejecución concluye el 31 de diciembre de 2019. Por tanto, tiene una duración estimada de dos años y medio.



Figura 2. Logotipos de los socios del proyecto POCTEP.

El área de intervención del proyecto se circunscribe a la Faja Pirítica Ibérica (FPI), que se extiende por el Área de Cooperación “Alentejo-Algarve-Andalucía” (el Alentejo y el Algarve en Portugal, y Andalucía en España).

El beneficiario principal del proyecto es el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), y forman parte del partenariado la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio de la Junta de Andalucía (JA), de la parte española, y el Laboratorio Nacional de Energía y Geología (LNEG) y la Cámara Municipal de Aljustrel (CMA), por la parte portuguesa (Figura 2).

Se financia en un 75% por el FEDER dentro del POCTEP 2014-2020 correspondiente a la convocatoria aprobada por la Comisión Europea mediante la Decisión C (2015) 893, de 12 de febrero de 2015. El coste evaluado del proyecto es de 1.156.070,40 €, siendo la subvención FEDER aprobada de 867.052,80 € [3].

En la Tabla 2 se resumen los datos fundamentales del proyecto GEO_FPI.

DATO		INFORMACIÓN	
Título		GEO_FPI: Observatorio Transfronterizo para la Valorización Geo-económica de la Faja Pirítica Ibérica	
Área de cooperación		Alentejo/Algarve/Andalucía	
Eje prioritario		1. Impulso de la innovación	
Objetivo temático		1. Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación	
Página web		http://www.geo-fpi.eu/	
Estado de progreso		En ejecución	
Fecha de finalización		31 de diciembre de 2019	
Partenariado	Beneficiario principal	Instituto Geológico y Minero de España (IGME)	España
	Beneficiario 2.º	Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio de la Junta de Andalucía (JA)	
	Beneficiario 3.º	Laboratorio Nacional de Energía y Geología (LNEG)	Portugal
	Beneficiario 4.º	Cámara Municipal de Aljustrel (CMA)	

Tabla 2. Datos fundamentales del proyecto GEO_FPI [4].

Los objetivos principales que persigue el proyecto GEO_FPI son los siguientes:

- ❖ La creación de una red de consulta pública y actualizable que concentre la información existente sobre la FPI.
- ❖ La armonización de la cartografía geológica a escala 1:200.000 a ambos lados de la frontera hispano-lusa, en el entorno de la FPI.
- ❖ La promoción de la actividad y la difusión de los centros tecnológicos que constituyen las litotecas de ambos países, poniendo así en valor unos importantes recursos científicos y materiales costosos de obtener.

Dentro del plan de trabajo del proyecto GEO_FPI, hay definidas seis actividades que se resumen en la Tabla 3.

ACTIVIDAD	ACCIÓN		SOCIO ENCARGADO
1. Cartografía geológica	1.1. Armonización de la cartografía geológica		IGME-LNEG-JA
	1.2. Estudio de sectores seleccionados	1.2.1. Estudio geológico y estratigráfico	IGME-LNEG
		1.2.2. Datación de rocas: palinología e isótopos	IGME-LNEG
		1.2.3. Estudio de sondeos (10 IGME+10 LNEG)	IGME-LNEG
	1.3. Cartografías geotemáticas (1:400.000)	1.3.1. Cartografía de recursos minerales	IGME-LNEG-JA
		1.3.2. Cartografía de Patrimonio Geológico y Minero	IGME-LNEG-JA

		1.3.3. Cartografía de áreas de potencialidad minera	IGME-LNEG-JA
		1.3.4. Cartografía del sector de Algarres de la Mina de Aljustrel	LNEG-CMA
2. Litotecas y repositorio científico	2.1. Protocolo de armonización y desarrollo de archivos y de sondeos y colecciones		IGME-LNEG
	2.2. Recuperación de material, recopilación de datos y tratamiento digital de la información		IGME-LNEG
	2.3. Equipamiento		LNEG
3. Plataforma digital	3.1. Portal cartográfico		IGME-LNEG
	3.2. Portal litotecas		IGME-LNEG
5. Gestión y coordinación	5.1. Paquete de herramientas para gestión del proyecto		IGME
	5.2. Plataforma de comunicación y gestión “on line”		IGME
	5.3. Informes y certificaciones		IGME
6. Comunicación	6.1. Entorno virtual. Web del proyecto	6.1.1. Web del proyecto	IGME-LNEG-JA
		6.1.2. Plan de comunicación	IGME-LNEG-JA
	6.2. Creación de redes	6.2.1. Dos “workshops”	IGME y LNEG
		6.2.2. Curso de geología práctica sobre la FPI	LNEG-CMA
		6.2.3. Reunión científico-técnica internacional sobre FPI	JA
	6.3. Publicaciones y otros eventos	6.3.1. Edición y publicación de cartografías	LNEG
		6.3.2. Reuniones y jornadas sectoriales	IGME-LNEG-JA
		6.3.3. Publicaciones científicas	IGME-LNEG-JA
		6.3.4. Video sobre la FPI y litotecas	IGME
		6.3.5. Eventos enfocados a población local y sociedad	IGME-LNEG-JA
		6.3.6. Jornada puertas abiertas en litotecas	IGME-LNEG

Tabla 3. Actividades y acciones propuestas en el marco del proyecto GEO_FPI [3].

LA FAJA PIRÍTICA IBÉRICA Y SU PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO

En el suroeste de la península Ibérica, entre España y Portugal, existe un territorio que presenta una continuidad geológica que ha propiciado históricamente un desarrollo económico, social y cultural basado en la explotación de sus recursos metalíferos: es la conocida como “Faja Pirítica Ibérica” en castellano o “Faixa Piritosa Ibérica” en portugués (FPI). Se extiende desde el borde occidental de la provincia de Sevilla, hasta las tierras del Alentejo y el Algarve en Portugal, en la costa atlántica portuguesa, ocupando gran parte de la provincia de Huelva. Alcanza unas dimensiones aproximadas de 250 km de largo por 40 km de ancho [5].

La FPI se caracteriza por una secuencia geológica relativamente sencilla (Figura 3):

- ❖ Grupo Pizarroso Cuarcítico (PQ). Se trata de una potente serie siliciclástica, consistente en una monótona secuencia detrítica con una alternancia de pizarra y arenisca. Su potencia mínima es de unos 2.000 m.
- ❖ Complejo Volcano-Sedimentario (CVS). Está por encima del PQ. Es una compleja secuencia volcánica. A ella se asocia la mineralización (sulfuros masivos). Su

espesor es muy variable, ya que oscila entre 0 y 1.300 metros. Existen diferencias significativas entre los dominios meridional y septentrional, tal y como se resume en la Tabla 4.

- ❖ Grupo Culm. Recubre el CVS. Está formado por una secuencia alternante de pizarra, litoarenita y raro conglomerado con características de turbidita. Tiene una potencia de hasta 3.000 m.

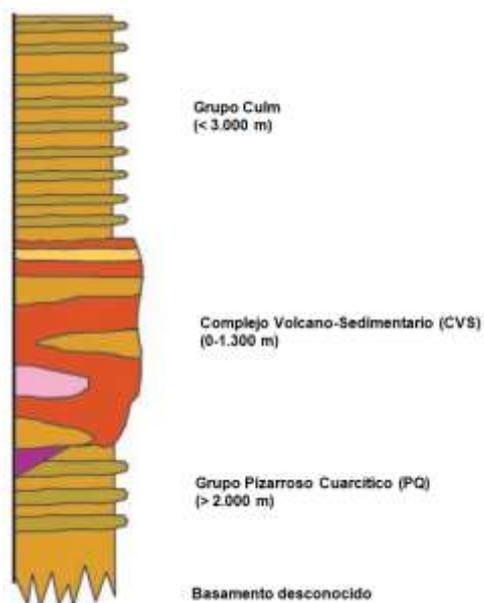


Figura 3. Columna estratigráfica general de la FPI [6, modificada].

Cabe señalar que los sulfuros masivos volcanogénicos de la FPI son un conjunto de depósitos minerales caracterizados por la presencia de concentraciones masivas de sulfuros (fundamentalmente pirita) formados en o cerca del fondo marino y en relación espacial con rocas volcánicas. Incluyen comúnmente una zona hidrotermal subyacente epigenética y discordante, denominada “stockwork”, que corresponde a la zona de alimentación hidrotermal.

La FPI, con más de 1.600 Mt de sulfuros masivos originariamente “in situ” y cerca de 2.500 Mt de mineralización en el “stockwork”, es una de las provincias metalogenéticas más importantes del mundo, y, probablemente, sea la mayor concentración de sulfuros masivos de la corteza terrestre. Tiene más de ochenta minas que han sido explotadas a lo largo de los siglos con cierta regularidad, además de más de un centenar de labores exploratorias realizadas en sulfuros masivos o zonas de “stockwork”.

DOMINIO	MERIDIONAL	SEPTENTRIONAL
ROCA ENCAJANTE	Mayoritariamente pizarra	Rocas volcanoclásticas ricas en pómez o vidrio
MORFOLOGÍA	Estratiforme Abundancia de estructuras sedimentarias	Lentejonar Inexistencia de estructuras sedimentarias
TONELAJE	Importante	Menor que en el dominio meridional
LEY	Bajas leyes en metales base	Mayores que en el dominio

		meridional en metales base y preciosos
PRESENCIA DE SULFATOS Y MINERALES DE HIERRO	Ausencia de sulfatos Presencia local de cantidades significativas de siderita	A veces ricos en sulfatos y magnetita
DEPÓSITOS CONOCIDOS	España: Aznalcóllar-Los Frailes (Sevilla), Sotiel-Migollas, Valverde, Tharsis (Huelva) Portugal: Neves Corvo	España: Las Cruces (Sevilla)

Tabla 4. Diferencias entre los dos dominios del CVS [elaboración propia a partir de 6].

El coeficiente entre el tonelaje total y la superficie de CVS expuesto es muy elevado: alrededor de 15.000-20.000 t de sulfuros masivos por hectárea de CVS aflorante. Incluye catorce depósitos considerados de “clase mundial”, es decir, aquéllos cuyo tonelaje es superior a los 32 Mt, a saber: Aznalcóllar-Los Frailes, Las Cruces (Sevilla), Aguas Teñidas, Concepción, Riotinto, Romanera, Sotiel-Migollas, Tharsis, Masa Valverde, La Zarza (Huelva), en España; y Aljustrel, Neves Corvo, São Domingos (Bajo Algarve) y Lousal (Algarve Litoral), en Portugal (Figura 4). A pesar de su gran tamaño, con nueve depósitos con más de 100 Mt de sulfuros masivos, la mayoría son ricos en pirita y únicamente once depósitos se pueden considerar grandes con respecto a su contenido en Cu-Zn-Pb. Sólo Neves Corvo es un yacimiento gigante en cuanto a su contenido en Cu y supergigante por tonelaje en Sn. Los depósitos gigantes pueden presentarse como cuerpos individuales (La Zarza), aunque lo más habitual es que tengan de dos a seis cuerpos independientes concentrados en una pequeña zona de algunos kilómetros cuadrados (Aljustrel, Aznalcóllar-Los Frailes, Neves Corvo, Riotinto, Sotiel-Migollas o Tharsis). La intensa deformación superpuesta imposibilita cualquier interpretación sobre sus relaciones originales [6].

Tanto la abundancia de mineralizaciones como su situación geográfica en el extremo occidental de la cuenca mediterránea, propiciaron que la FPI fuera uno de los distritos mineros más antiguos del mundo. Se tiene constancia arqueológica de que la producción de metales dio sus primeros pasos en el tercer milenio antes de nuestra era, lo que se traduce en 5.000 años de minería. Probablemente sea la región más explotada por la humanidad desde la antigüedad. Flores Caballero afirmó sobre Riotinto que “si pudiéramos contar con la información del número de horas de trabajo realizadas de manera directa o indirecta en las minas, comprobaríamos que es una de las obras humanas donde se han acumulado más horas de esfuerzo”, lo que podría hacerse extensivo a toda la FPI [6] [7].



Figura 4. Principales minas y depósitos de la FPI [8, modificada].

Las primeras actividades minero-metalúrgicas en la zona se remontan al periodo Calcolítico (3000 a. C.), tal y como arrojaron las investigaciones arqueológicas del yacimiento portugués de João Marques o del poblado metalúrgico del Cabezo Juré (Alosno, Huelva).

En el Bronce Final (1.200 - 900 a.C.) se vivió un gran florecimiento de las actividades mineras y metalúrgicas, con la implantación de un fuerte comercio que fue controlado paulatinamente por los mercaderes fenicios. Este auge tecnológico y cultural, se concretó en el suroeste ibérico con la aparición de una civilización nativa que basó su economía principalmente en la producción de metales, alcanzando grandes cotas de poder. Este pueblo era conocido entre los griegos con el mítico nombre de "Tartessos".

Las primeras explotaciones sistemáticas en la FPI, de época tartésica, fueron posteriormente remplazadas por una gran minería industrial desplegada durante la dominación romana, que supuso un importante impulso tecnológico de la minería y la metalurgia. Los avances en estos campos posibilitaron la explotación de los yacimientos minerales a una escala no conocida hasta entonces. Así, los romanos extrajeron más de 20 Mt. Numerosos vestigios de aquel periodo de esplendor han pervivido hasta nuestros días. También demostraron ser buenos prospectores. No obstante, en casi todas las minas que se beneficiaron en la FPI durante los siglos XIX y XX se encontraron indicios de haber sido trabajadas en tiempos romanos. De hecho, en esas dos últimas centurias se reconocieron y rehabilitaron kilómetros de galerías y millares de pozos, para proseguir con el laboreo.

Tras el siglo II d.C. las minas entraron en una decadencia progresiva, hasta que se produjo su abandono en el siglo IV, a causa de la crisis del imperio. Durante siglos la actividad minera se mantuvo de manera esporádica y a pequeña escala. Habría que esperar hasta finales del siglo XIX para que diversas compañías británicas y francesas redescubrieran la importancia económica de la FPI, que ya había sido vislumbrada por algunos emprendedores y por la propia Real Hacienda en el siglo XVIII. Gracias a ese interés de las empresas extranjeras, se vivió una auténtica fiebre minera. Así como en las épocas tartésica y romana la minería estaba orientada a la extracción de metales preciosos y cobre, el auge de la minería durante el siglo XIX y principios del XX estuvo ligado a la explotación de la pirita y de las zonas más ricas en cobre. El interés por la

pirita radicaba en que a partir de ella era posible obtener azufre. La principal consumidora de azufre era la industria química, que sufrió un fuerte crecimiento y, en consecuencia, se incrementó considerablemente su demanda. La época dorada de la minería en el suroeste de la península Ibérica fue foco de una importante industrialización y motor para la industria española y europea, marcando, además, de forma indefectible la cultura y el paisaje de la FPI.

El gradual declive del uso de la pirita como fuente de azufre y el agotamiento de los principales yacimientos hizo que la actividad minera fuera disminuyendo paulatinamente, hasta que en el año 2003 se paralizó la última mina en España. Sin embargo, un cambio de ciclo y el alza del precio de los metales han hecho que en los últimos años la minería en la FPI haya resurgido con vigor, si bien el objetivo de las empresas mineras ya no es la pirita. Su interés está puesto en los depósitos de gran tamaño que tienen zonas con elevados enriquecimientos en metales base (Cu-Zn-Pb) y oro o depósitos con un importante enriquecimiento supergénico en cobre. En la actualidad, ya hay varias minas en producción a ambos lados de la frontera, ya sea por reapertura antiguas explotaciones mineras (Aguas Teñidas, Aljustrel, Las Cruces, Neves Corvo, Riotinto, Sotiel) o por descubrimiento de nuevas masas minerales (Magdalena, en Huelva). También hay otras que están en fase de “permitaje” (Aznalcóllar) [7].

Habida cuenta de los datos históricos que se han reseñado, no es de extrañar que la actividad minero-metalúrgica en la FPI haya dejado como legado un abundante y valioso PGM en toda la región, que ayuda a comprender el desarrollo de la misma a lo largo de los siglos, especialmente del XIX y del XX.

EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO EN EL PROYECTO GEO_FPI

Tal y como se ha señalado con anterioridad, tres eran los objetivos fundamentales del proyecto GEO_FPI. Con la consecución de éstos, se pretende alcanzar otros tantos resultados:

- ❖ El establecimiento de una red científico-tecnológica, ampliable y exportable, sobre la FPI.
- ❖ Una cartografía geológica unificada a escala 1:200.000 de la FPI, que sirva de hoja piloto a una serie que complete toda la franja transfronteriza.
- ❖ El desarrollo de un protocolo unificado de sistema de gestión de litotecas públicas a ambos lados de la “raya”.

Por tanto, la puesta en valor del PGM no figura como uno de los productos principales del proyecto GEO_FPI. Sin embargo, en el subapartado “1.3.2. Cartografía de Patrimonio Geológico y Minero” del apartado “1.3. Cartografías geotemáticas (1:400.000)” de la actividad “1. Cartografía geológica”, se prevé la confección de un mapa de PGM a una escala 1:400.000. Dado que esta escala no permite el suficiente detalle sobre el papel de los elementos a representar, se está barajando la posibilidad de aumentarla a 1:200.000. Según se recoge en el documento de la candidatura, la cartografía de PGM deberá incluir geositios, sitios mineros, museos, centros de interpretación, litotecas, rutas geoturísticas, así como los espacios que posean una especial figura de protección medioambiental (Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, etc.). Para garantizar que el mapa pueda ser utilizado por personas de las nacionalidades implicadas en el proyecto, así como por turistas

procedentes de otros países, se preparará una versión multilingüe (español, portugués e inglés). Asimismo, se seleccionará una simbología sencilla e intuitiva. El peso del trabajo correspondiente a esta tarea recae mayoritariamente en la JA, para lo que ha designado a los tres técnicos que suscriben.

Adicionalmente a la elaboración de este mapa, se ha previsto la generación de algunos productos que permitan sacar partido del mismo y del trabajo de investigación parejo a su confección, como son:

- ❖ La designación de elementos visitables, atendiendo a criterios de seguridad e interés de diversa índole. Se ha hecho la distinción entre conjuntos mineros y elementos patrimoniales, de tal manera que los segundos formarían parte de los primeros.
- ❖ El trazado de rutas turísticas geomineras que permitan el acceso a los elementos visitables, ya sea a pie, en bicicleta, a caballo e incluso en vehículo motorizado.
- ❖ La colocación de señales informativas a lo largo de las rutas.
- ❖ La generación de un servicio WMS para consulta “on line” mediante visores cartográficos de los contenidos del mapa de PGM, además de otra información extra, como otros puntos de interés próximos a los elementos patrimoniales los diferentes servicios que se pueden encontrar (restaurantes, alojamientos, etc.). En la línea de este planteamiento, cabe mencionar que recientemente la Comisión Europea ha lanzado “The Story Maps”, un amplio conjunto de mapas interactivos para difundir el patrimonio cultural de Europa y crear conciencia sobre el mismo [10].
- ❖ La edición de un folleto divulgativo que incluya a una escala fija los contenidos fundamentales del servicio WMS.

A pesar de que en la FPI abundan las muestras de minería abandonadas en tiempos pasados, no es posible, e incluso ni si quiera recomendable, poner en valor todas ellas. Por eso, es preciso seleccionar algunas que cumplan una serie de requisitos. En concreto, los criterios adoptados para proceder a esa selección han sido de los dos tipos señalados (seguridad e interés de diversa índole).

Por un lado, sólo podrá recomendarse al público general la visita de aquellos conjuntos mineros que garanticen la seguridad de los visitantes. En ese sentido y en aras de evitar futuros problemas derivadas de visitas incontroladas, se acordó que los elementos patrimoniales a incluir en el mapa de PGM serían sólo los que hubieran sido debidamente reconocidos y, en su caso, puestos en seguridad. El resto se contemplarían simplemente como indicios mineros a incluir en el mapa dedicado a la potencialidad minera (Tabla 3).

Por otro, las minas más sobresalientes de la FPI ya son conocidas, en mayor o menor grado, por los técnicos de la JA en España y por los del LNEG en Portugal. Por ello, primeramente se escogieron conjuntos mineros que ya tuvieran la consideración de PGM, por cumplir uno o varios de estos requisitos:

- ❖ La autenticidad histórica.
- ❖ La representatividad tipológica.
- ❖ La antigüedad absoluta y relativa en cuanto a tipología o técnica.
- ❖ El estado de conservación.
- ❖ La integridad de sus rasgos de identidad cultural y tipológica.
- ❖ La significación histórica.

- ❖ La relación del inmueble con la comunidad en la que se inserta.
- ❖ Las posibilidades de gestión del complejo minero por parte de la comunidad propietaria, garantizando unos mínimos de sostenibilidad [11].

El siguiente paso es elegir los conjuntos mineros más interesantes, para lo cual se consideraron los tres tipos de criterios de selección establecidos en el Plan Nacional de Patrimonio Industrial:

- ❖ Intrínseco (análisis comparativo del elemento): valor testimonial, singularidad y/o representatividad tipológica, autenticidad, antigüedad e integridad.
- ❖ Patrimonial (análisis descriptivo del elemento): histórico, social, tecnológico, científico, arquitectónico, artístico, medioambiental y paisajístico.
- ❖ De viabilidad (puesta en valor del elemento): perspectivas de futuro, estado de conservación, posibilidad de actuación integral, situación jurídica, realización de estudios y planes directores, rentabilidad social, gestión y mantenimiento, y sostenibilidad [12].

Este proceso selectivo fue llevado a cabo por la JA, en España, y por el LNEG, en Portugal. El resultado fue la selección de minas recogida en la Tabla 5.

Una de las actuaciones encaminadas a dar a conocer el PGM de la FPI, consiste en trazar rutas turísticas geomíneras. Dadas las posibilidades que brindan tanto conjuntos mineros como elementos patrimoniales, se han previsto rutas “intra mina” en un único conjunto minero, preferiblemente circulares, y rutas “inter minas” entre varios conjuntos mineros, para abarcar territorios más amplios. Estas últimas resultan especialmente atractivas para acercar el PGM al público general, ya que se combina la actividad al aire libre con la cultural, pues, por medio de los elementos patrimoniales a visitar, se puede conocer la historia de la región desde el punto de vista industrial, social y/o etnográfico.

Los itinerarios transfronterizos tienen el valor añadido de conectar dos territorios, en este caso dos países vecinos, por medio de un elemento común, que es el PGM generado tras siglos de actividad minera en la FPI. En este sentido, logran el objetivo inspirador del POCTEP: la cooperación transfronteriza entre España y Portugal. Además, constituirá una experiencia innovadora de puesta en valor conjunta del PGM en la FPI, ya emprendida con anterioridad en otros territorios de la Unión Europea.

PAÍS	MINA	UBICACIÓN	SUSTANCIAS EXPLOTADAS	TIPO DE EXPLOTACIÓN
España	Concepción	Almonaster La Real (Huelva)	Cobre y pirita	A cielo abierto y subterránea
	Confesionarios	Valdelamusa, Cortegana (Huelva)	Pirita de baja ley para ácido	A cielo abierto
	Peña del Hierro	Nerva (Huelva)	Cobre y pirita para ácido	A cielo abierto y subterránea
	San Telmo	San Telmo, Cortegana (Huelva)	Cobre, pirita	A cielo abierto y subterránea
	Tharsis	Tharsis, Alosno	Cobre, pirita y gossan	A cielo abierto y

		(Huelva)	(Au-Ag)	subterránea
	La Zarza	Calañas (Huelva)	Cobre y pirita para ácido	A cielo abierto y subterránea
Portugal	Aljustrel	Aljustrel, Beja (Bajo Alentejo)	Cobre (hasta 2018) y zinc (en explotación)	Subterránea
	Brancanes	Almodóvar, Beja (Bajo Alentejo)	Cobre	Subterránea
	Caveira	Grândola (Alentejo Litoral)	Complejos (Cu-Zn-Pb-Fe)	A cielo abierto y subterránea
	Lousal	Grândola (Alentejo Litoral)	Pirita	A cielo abierto
	São Domingos	Mértola, Beja (Bajo Alentejo)	Cobre	A cielo abierto y subterránea

Tabla 5. Minas consideradas como PGM en el proyeco GEO_FPI [elaboración propia].

El Consejo de Europa ha reconocido diferentes Itinerarios Culturales, entre los que cabe señalar la Ruta del Hierro en los Pirineos, que incluye Andorra, España (Cataluña y País Vasco) y Francia en su ámbito de acción, por ser el más afín al caso que nos ocupa. Dicha ruta no está centrada en exclusiva en el patrimonio industrial creado gracias al desarrollo de la siderurgia, sino que también incorpora parajes naturales muy pintorescos, ciudades configuradas en torno a la producción del hierro, ejemplos de una arquitectura muy original y creaciones de artistas contemporáneos [9]. Interesa traer a colación lo enunciado por Tondre, responsable de los Itinerarios Culturales del Consejo de Europa:

El programa Itinerarios Culturales del Consejo de Europa [...] ilustra perfectamente un compromiso colectivo más profundo con el patrimonio cultural. [...] desde su comienzo los Itinerarios Culturales han sido considerados no como intentos de promoción del patrimonio, sino como proyectos transfronterizos entre organizaciones de la sociedad civil y los colectivos locales, teniendo como objetivo la comprensión, la reconciliación y la construcción de una identidad europea [13].

Un Itinerario Cultural sobre la FPI sería un interesante objetivo a alcanzar. Por ejemplo, una de las posibles rutas transnacionales podría ser una a realizar en vehículo motorizado que, partiendo de las minas de Tharsis, pasara por las minas de Herrerías de camino al puerto minero de La Laja. Después de cruzar el río Guadiana y visitar el puerto minero de Pomarão, la excursión remataría en la mina de São Domingos (Figura 5).

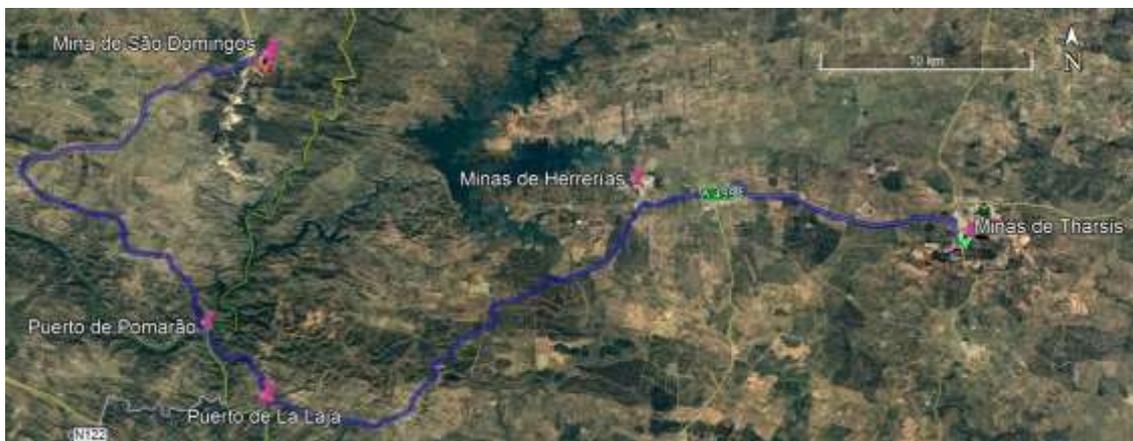


Figura 5. Ejemplo de ruta transfronteriza [Google Earth, elaboración propia].

CONCLUSIONES

El trabajo entre los territorios por un interés común es el principio inspirador de todo Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza. En cuanto a la materia objeto de colaboración, las posibilidades son numerosas.

En el caso del POCTEP los territorios socios son España y Portugal. Dentro de este Programa Operativo se ha desarrollado el proyecto GEO_FPI. Uno de sus resultados va a ser la confección de un mapa de PGM de la FPI, con lo que este patrimonio y su puesta en valor conjunta pasa a ser de interés común para ambos países. De este modo, el rico PGM de la FPI, fruto de una actividad minero-metalúrgica milenaria, se convierte en un elemento de cohesión de este territorio del suroeste de la península Ibérica.

En particular, el diseño de rutas transfronterizas como materialización de la puesta en valor de dicho PGM, resulta innovador en el marco de la FPI y totalmente recomendable de cara a la construcción de una identidad europea, ya que podría llegar a convertirse en un Itinerario Cultural del Consejo de Europa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] POCTEP. Presentación 2014-2020. Resumen para el Ciudadano. http://www.poctep.eu/sites/default/files/es_poctep_reprogramacion_v8_resumen_ciudadano_07_05_18_0.pdf
- [2] COMISIÓN EUROPEA. Decisión de ejecución de la Comisión de 12 de febrero de 2015, por la que se aprueban determinan elementos del Programa de Cooperación "INTERREG V-A España-Portugal (POCTEP)" para optar a ayuda del Fondo Europeo de Desarrollo Regional conforme al objetivo de cooperación territorial europea en España y Portugal. http://www.poctep.eu/sites/default/files/decision_ce2015893_12_02_15_es.pdf
- [3] GEO_FPI. <http://geo-fpi.igme.es/es/default.htm>
- [4] POCTEP. GEO_FPI: Observatorio transfronterizo para la valorización geoeconómica de la Faja Pirítica Ibérica. <http://www.poctep.eu/es/2014-2020/geofpi-observatorio-transfronterizo-para-la-valorizaci%C3%B3n-geo-econ%C3%B3mica-de-la-faja-pir%C3%ADtica>
- [5] PROYECTO LIFE-ETAD. Ecological Treatment of Acid Drainage. LIFE 12/ENV/ES/000250. [http://www.life-etad.com/pdf/FPI\(es\).pdf](http://www.life-etad.com/pdf/FPI(es).pdf)
- [6] TORNOS, F. La Geología y Metalogenia de la Faja Pirítica Ibérica. Macla, n.º 10 (noviembre 2008), Problemática post-minera derivada de la explotación de sulfuros polimetálicos, pp. 13-23. http://www.ehu.eus/sem/revista/macla_m.htm#Numero_10_2008
- [7] CARRASCO, I. Historia de la Faja Pirítica Ibérica. Bocamina, n.º 5 (abril 2000): Riotinto. Cuna de la Minería. Historia y minería de la Faja Pirítica Ibérica, pp. 10-92.

[8] THE OUSIDER CLUB. Check out this prospect generator. <https://www.outsiderclub.com/check-out-avrupa-minerals-tsx-v-avu-otc-avpmf-fw-8am/2738>.

[9] MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE. Itinerarios Culturales. La Ruta del Hierro en los Pirineos. <https://www.mecd.gob.es/cultura/areas/patrimonio/mc/patrimonio-consejo-europa/itinerarios/presentacion/hierro.html>

[10] ESMARTCITY. Explorar el patrimonio cultural de Europa a través de mapas interactivos ya es posible con The Story Maps. <https://www.esmartcity.es/2018/06/29/explorar-patrimonio-cultural-europa-a-traves-mapas-interactivos-posible-a-traves-the-story-maps>

[11] INSTITUTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE ESPAÑA. Carta de El Bierzo para la conservación del patrimonio industrial minero. Ministerio de Cultura, 2009. <http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/areas-cultura/patrimonio/mc/cartabierzo/presentacion.html>

[12] INSTITUTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE ESPAÑA. Plan Nacional del Patrimonio Industrial 2011. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015. <http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/dam/jcr:eba404cd-e170-419d-b46a-e241ebd1b1b0/04-texto-2016-pnpi-plan-y-anexos.pdf>

[13] TONDRE, F. El Patrimonio Cultural y los Itinerarios Culturales del Consejo de Europa: Nuevas orientaciones. Caminos hacia la diversidad, puentes entre las comunidades: el patrimonio cultural en las sociedades plurales. <https://www.mecd.gob.es/dam/jcr:94ba4e8f-cf3b-4f7b-ad0d-7e0a7986dcee/patrimonio-itinerariosce.pdf>