



Asociación Nacional
de Ingenieros de Minas

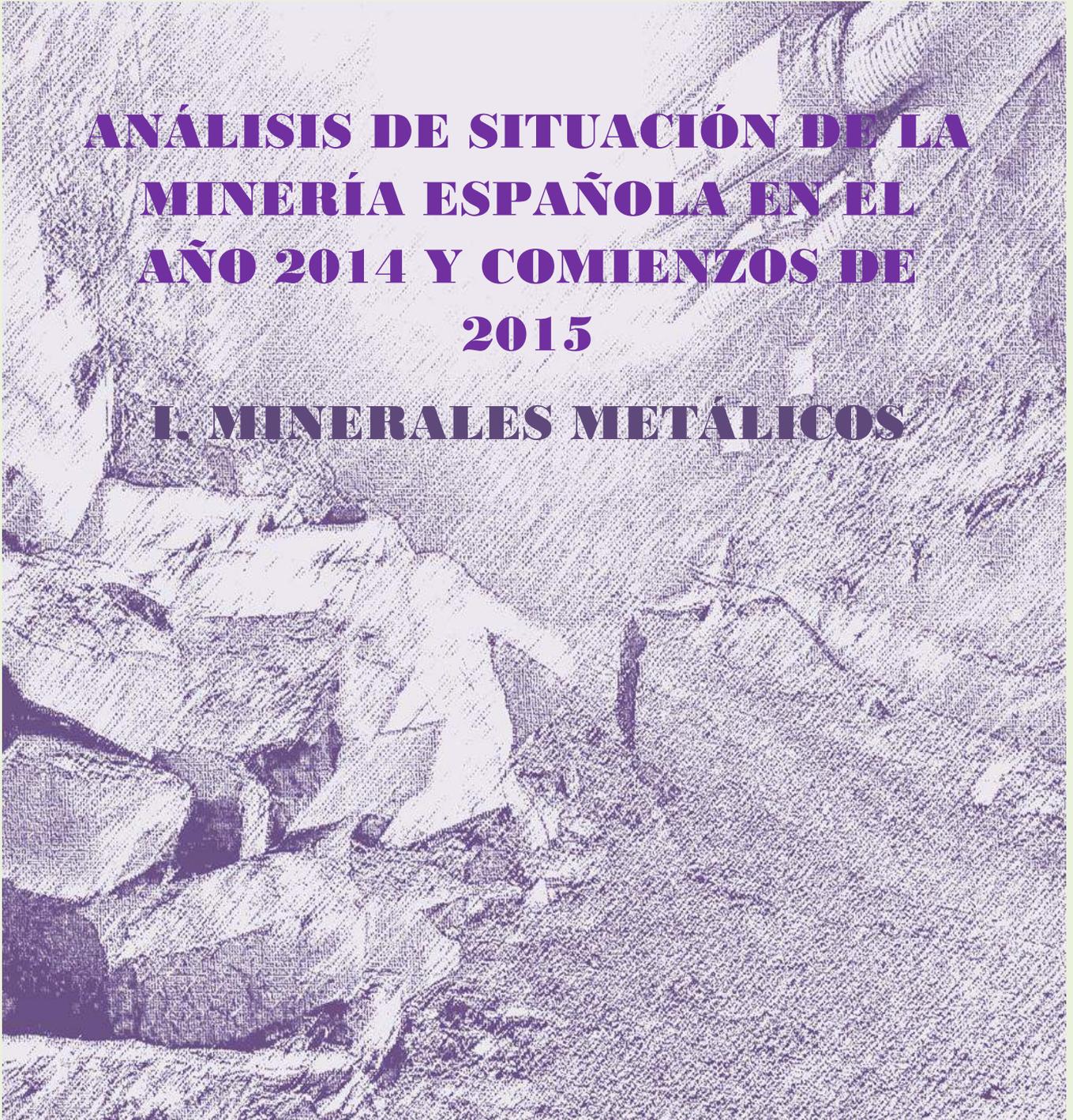


Grupo Especializado en Recursos y Reservas Minerales
Asociación Nacional de Ingenieros de Minas

ASOCIACIÓN NACIONAL DE INGENIEROS DE MINAS
GRUPO ESPECIALIZADO EN RECURSOS Y RESERVAS MINERALES

ANÁLISIS DE SITUACIÓN DE LA MINERÍA ESPAÑOLA EN EL AÑO 2014 Y COMIENZOS DE 2015

I. MINERALES METÁLICOS



Junio 2015

AUTORES:

José Antonio Espí Rodríguez; Escuela de Minas y Energía de Madrid (UPM)

Fernando Vázquez Guzmán; Escuela de Minas y Energía de Madrid (UPM)

Carlos León Altamirano; PEAL Obra Pública, S.A.

Diego Pérez Macías; Quantum Minería, S.A.

COLABORADORES:

Carmen Marchán Sanz; Ministerio de Industria y Turismo

Belén Asensio Pérez; Escuela de Minas y Energía de Madrid (UPM)

Paulo Romero Martínez; Escuela de Minas y Energía de Madrid (UPM)-

COORDINADOR:

Carlos León Altamirano; PEAL Obra Pública, S.A.

Preámbulo

El “Análisis de situación de la minería española en el año 2014 y comienzo del 2015” que a continuación se desarrolla, nace con la pretensión de ser una significativa contribución a la comprensión del fenómeno de la industria minera nacional buscando definir su situación y, lo más importante, descubrir lo que en un futuro próximo puede llegar a ser. Para conseguir esta audaz pretensión se parte del mejor conocimiento disponible de los datos y descripciones que la definen, sin abandonar la pretensión de investigar sobre su futuro.

El equipo que lo ha confeccionado resulta muy abierto y en él se han introducido aquellos profesionales que desinteresadamente lo han deseado y, con este modelo permanecerá, tratando de enriquecerse tanto en la nueva información aportada y en la detección de sus errores como, sobre todo, en el contraste de opiniones sobre su destino. Otro objetivo difícil de trazar es la relación de nuestro sector minero con los acontecimientos que se desarrollan en el exterior y que, al fin y al cabo, en esta economía tan abierta que vivimos, serán los que condicionen sus actividades y van a definir su modelo en los próximos años.

El destino del informe también pretende ser amplio y por ello su lenguaje se ha adaptado para ser comprendido sin grandes dificultades, sin abandonar la pretensión de ser en lo que se pueda exhaustivo, de tal manera que pueda tomar el papel de referencia a aquellos que precisen de una información total e integrada sobre la minería nacional.



Figura 1. Corta Atalaya. Fuente: Alejandro Ruesga (El País).

En fin, es la primera versión de un estudio permanente, sujeto a las variaciones que imponga el nuevo conocimiento y que queda abierto a la introducción de otros sectores de la industria mineral y a la actualización de lo que vaya quedando retrasado.

Índice

I. PRIMER COMENTARIO	1
II. ESCENARIO ACTUAL: PRODUCCIÓN, RECURSOS/RESERVAS Y DESARROLLO Y EXPLORACIÓN DE NUEVOS PROYECTOS.....	2
1. Estaño, wolframio y tántalo-niobio.....	2
1.1. Aspecto General	2
1.1.1. El Estaño	2
1.1.2. El wolframio.....	3
1.1.3. El tántalo	4
1.2. Proyectos en producción	6
1.2.1. Los Santos. Salamanca	6
1.3. Proyectos en desarrollo previo a su explotación	9
1.3.1. Barruecopardo.....	9
1.3.2. La Parrilla	11
1.3.3. San Finx	12
1.3.4. Penouta	13
1.4. Proyectos en fase de exploración-investigación.....	14
1.4.1. Doade-Presqueiras.....	14
1.4.2. Oropesa	15
1.4.3. Santa María	18
1.4.4. Laza	19
1.4.5. Valtreixal	19
1.4.6. Valdegallegos.....	22
1.4.7. El Moto	22
1.4.8. Virgen de La Encina.....	22
1.5. Resumen y pronósticos.....	22
2. Los metales preciosos.....	24
2.1. Aspecto General	24
2.2. Otros acontecimientos clave.....	24
2.3. El oro en el año 2015	24
2.4. Proyectos en producción	25
2.4.1. EVBC. Orvana.....	25
2.5. Proyectos en desarrollo previo a la explotación	27
2.5.1. Corcoesto	27
2.5.2. Salave	30
2.6. Proyectos en fase de exploración-investigación.....	32
2.6.1. Monte Piñor	32
2.6.2. La Codosera	32

2.6.3. Lomero Poyatos	33
2.6.4. Pino de Oro	34
2.6.5. Tomiño-Pinzás	34
2.6.6. Las Morras	35
2.6.7. Alconchel	35
3. Los Metales Básicos	37
3.1. El cobre	37
3.1.1. Aspecto general	37
3.1.2. Introducción	38
3.2. Proyectos en producción	39
3.2.1. Minas de Aguas Teñidas (MATSA)	39
3.2.2. Mina Cobre Las Cruces	41
3.2.3. Mina de Aguablanca	42
3.2.4. Mina de El Valle-Boinas/Carlés, Asturias	44
3.3. Proyectos en desarrollo previo a la explotación	46
3.3.1. Proyecto Riotinto, Huelva	46
3.3.2. Proyecto Aznalcóllar, Sevilla	47
3.4. Proyectos en fase de exploración/explotación	48
3.4.1. Proyecto Touro, Santiago de Compostela	49
3.4.2. Masa Valverde, Huelva	49
3.4.3. Proyecto Biel	50
3.5. El Zinc y el Plomo	51
3.6. Proyectos en producción	52
3.6.1. Aguas Teñidas	52
3.7. Proyectos en desarrollo previo a la explotación	52
3.7.1. Aznalcóllar	52
3.8. El Níquel	53
3.8.1. Aspecto general	53
3.9. Proyectos en producción	54
3.9.1. Mina de Aguablanca	54
3.10. Mineral de hierro	56
3.10.1. Aspecto General	56
3.11. Proyectos en desarrollo previo a su explotación	57
3.11.1. Minas de Alquife	57
3.11.2. Minas de Cala	59
3.12. Proyectos en fase de investigación	59
3.12.1. Las arenas de magnetita de la Bahía de Portman	59
3.12.2. Cehegin	60
4. El Uranio y otros metales estratégicos	62
4.1. Uranio	62
4.1.2. Aspecto general	62

4.1.3. Proyecto Berkeley	64
4.2. Las tierras raras	66
4.2.1. Aspecto general	66
4.2.2. Economía	67
4.2.3. Proyectos en fase de exploración-investigación	70
4.2.4. Otros proyectos en investigación	71
4.3. El cobalto.....	72
4.3.1. Aspecto general	72
III. ANÁLISIS.....	77
5. La importancia y el valor de la producción de los minerales metálicos	77
5.1. El PIB minero y otros índices.....	77
5.2. Europa y la producción española	79
5.3. Los minerales estratégicos españoles	80
5.4. Las previsiones de la actividad minera a corto plazo	85
5.5. La exploración minera y sus actores	86
5.5.1. Exploración o investigación minera derivada de las actividades de las empresas con actividad en explotación	86
5.5.2. Actividades de exploración en grupos de cierta envergadura relacionados o no con la minería con intereses en el descubrimiento de nuevos proyectos .	87
5.5.3. Empresas de pequeño o mediano tamaño, “junior”, empeñadas en lograr éxitos en la exploración de antiguos proyectos malogrados por la evolución de los precios de las materias primas	87
5.5.4. Empresas, generalmente internacionales, que aparecen ante la llamada de las convocatorias de concursos regionales en las provincias metalogénicas de primer orden (la FPI, sobre todo)	88
IV. CONSECUENCIAS	89
6.1. El conocimiento de los recursos propios	89
6.2. El conocimiento de la situación.....	91
V. BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL	93

Análisis de situación de la minería española en el año 2014 y comienzos de 2015

I. Minería metálica

I. PRIMER COMENTARIO

Hasta tan solo unos meses, el dinamismo de la minería metálica española y de los elementos que rodean esa actividad industrial era todo un ejemplo de originalidad y fortaleza. Ahora, con los precios de las materias primas minerales en franca recesión, se abre un reto para la perseverancia de los proyectos en marcha y de voluntad de aguante a los proyectos en las primeras fases del ciclo de vida de los no comenzados.

El Cuadro 1 muestra las producciones de los metales producidos en España durante el año 2014 y los dos anteriores.

Producción española de minerales metálicos				
		2014 ^P	2013	2012
Cobre	toneladas	113.242	102.977	99.884
Zinc	toneladas	27.101	30.428	28.634
Plomo	toneladas	1.223	2.160	3.763
Níquel	toneladas	8.631	7.564	2.397
Oro	kg	1.958 [*]	1.994	1.529
Plata	toneladas		9,7	8,5
Wolframio (WO₃)	toneladas	701	614	496

P: cifras de producción provisional. Fuente: Elaboración propia y del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

(*) Solo "bullion"

Tabla 1. Producciones españolas de metales durante los años 2014, 2013 y 2012

Los minerales metálicos son, sin duda, una de las esperanzas más importantes del desarrollo y consolidación de la actual minería española. Además, presentan singularidades muy características que los convierten en francamente atractivos para su estudio: tecnológicamente están muy desarrollados y son la expresión del nivel de la minería de un país, son muy intensivos en capital para ponerlos en marcha, a menudo requieren esfuerzos importantes para preservar el medio ambiente en donde se desarrollan, sus producciones poseen un importante valor y, además, sus empresas y proyectos son ahora muy accesibles por diversos medios de comunicación.

Como se podrá comprobar a continuación, la producción actual crece sosteniblemente y, sobre todo, existen proyectos en fase de preparación a diversos niveles que hace presagiar el reemplazo y crecimiento de esta actividad a corto plazo.

II. ESCENARIO ACTUAL: PRODUCCIÓN, RECURSOS/RESERVAS Y DESARROLLO Y EXPLORACIÓN DE NUEVOS PROYECTOS

1. Estaño, wolframio y tántalo-niobio

1.1. Aspecto General

El estaño con el wolframio y el tántalo-niobio forman un grupo de metales cuyos yacimientos españoles se incluyen en casi su totalidad en el Arco Hercínico. Nuestro país hasta mediados de la década de los años 80 era un exportador de estos metales, sobre todo del wolframio y la tántalo. La brutal caída de las cotizaciones del estaño en el año 1985 y las sucesivas bajadas de los precios de wolframio acabó en su totalidad con una minería muy concentrada en las provincias de Salamanca, Ourense y A Coruña. En los últimos años y, sobre todo, a partir del año 2003, con el último tirón de las economías emergentes, sobre todo China, se empezó a vislumbrar una nueva era en la minería de estos metales, semejante a la que fraguó el desarrollo minero de los años setenta, llegando incluso a niveles de valoración en mercados de metales semejantes en valor presente de los de aquella época. De esta manera, durante los años 2011 al 2012, el wolframio llegó a cotizar a 55.000 \$/t de WO_3 , el tántalo a 270 \$/kg de Ta_2O_5 , además del estaño que alcanzó la cotización de 35.000 \$/t Sn. Hay que decir que el tántalo-niobio y el wolframio se consideran metales estratégicos según la clasificación de la UE.

Esto, al amparo de los precios alcanzados en los últimos años por los concentrados de estos metales, abrió de nuevo el interés en ellos, propiciados sobre todo por la demanda de China que, aun siendo uno de sus mayores productores, se ha visto en situación de escasez respecto a la demanda de su propia industria. Sin embargo, actualmente, los mercados se han serenado bastante y resulta muy incierto hacer previsiones sobre la evolución futura de los mercados, dependientes siempre del suave enfriamiento de la demanda china.

1.1.1. El Estaño

Los dos últimos años prometían ser los de un amplio despegue en los precios de este metal, mientras que la realidad deshizo las esperanzas de una histeria en los mercados del estaño, primero para el año 2012 y luego para el 2014. En este último año, en octubre, el estaño tocó un mínimo de 19.000 \$/t.

Las reducciones en la producción de estaño chino sin duda tendrán un gran significado, ya que esta nación produce más de 100.000 toneladas de metal cada año, más que cualquier otro país. Si la demanda de estaño sigue siendo alta en China (el país representa el 40 por ciento del uso de estaño en todo el mundo) mientras que la producción disminuye, el precio del metal sin duda se verá afectado. El Standard Bank, por ejemplo, pronostica que el estaño entrará en un período de déficit hasta el 2016, en comparación con el cobre, el aluminio y el zinc, que se predice que verán un exceso de oferta. De esta manera, Capital Economics estima que el precio del estaño llegará a 23.000 dólares la tonelada a finales de 2015, y que,

después, alcanzará los 24.000 dólares la tonelada a finales de 2016.

El estaño es un componente por ahora imprescindible en el sector manufacturero, especialmente en la electrónica. Además, también se utiliza en el envasado de alimentos, en la construcción, en la producción de vehículos y otros más. Su carencia de toxicidad y la resistencia a la corrosión hacen del estaño un valioso metal capaz de mantener una buena imagen ecológica.

Dos factores fundamentales amenazan en los próximos años el ascenso del precio del estaño a niveles muy superiores al actual. Uno de ellos es la sobreestimación de las condiciones negativas en China e Indonesia. Sin embargo, esta opinión también fue predicha cara a 2014 y resultó errónea. Además, a pesar de que la demanda de estaño en los productos electrónicos es cada vez mayor, el hecho de que se siga disminuyendo el tamaño de los instrumentos que produce, puede significar una reducción del consumo total.

Las exportaciones de Indonesia probablemente disminuyan de nuevo, pero la creciente producción china, sobre la base de un amplio suministro de mineral de Myanmar, podrían compensar este déficit. Mientras tanto, los precios del estaño y otros metales siguen haciendo frente a la presión de la tendencia a la baja producida por la fortaleza del dólar y la rebaja de las previsiones de crecimiento económico global.

Los analistas se dividen entre los que aseguran un despegue del precio en el 2015, pero aún moderado, para consolidarse al año siguiente, y los que quieren ver un aumento de mayor envergadura. La verdad es que, al margen de los vaivenes de la demanda china, los proyectos mineros en espera de las inversiones necesarias para su puesta en marcha de manera real son todavía mínimos, aunque la razón también son los precios poco atractivos del estaño. Mientras tanto, la caída de producción se sucede en las explotaciones indonesias (el principal productor mundial), la peruana de San Rafael y la australiana en Tasmania. Aunque MINSUR (propietaria de San Rafael) aumenta su producción en Bolivia y, también, en ese país se suceden incrementos de metal producido.

En los últimos días del mes de Abril, el descenso de la cotización del estaño ha dejado escandalizados a todo el sector al traspasar el nivel de los 14.000 \$/t. Han existido tres razones principales de la tendencia a la baja de los precios en los últimos 10 meses: (1) la fortaleza del dólar de los Estados Unidos ha dado lugar a una debilidad general en los precios de las materias primas; (2) el mercado chino sigue disponiendo de un exceso de oferta, debido principalmente al persistente exceso de mineral relativamente barato y la entrada de concentrados a través de la frontera de Myanmar; y (3) el mercado se encuentra muy escéptico acerca de los planes de Indonesia para restringir sus exportaciones.

1.1.2. El wolframio

En 2014 el wolframio cayó a su precio más bajo en cuatro años, en medio de una menor demanda de China y la decisión de la Organización Mundial del Comercio (OMC) de suprimir su cuota de exportación.

China ha sido durante mucho tiempo una fuerza dominante en el mercado del wolframio, que se remonta a la década de 1980 y, el año pasado, la nación asiática fue un gran conductor de un exceso de oferta en el espacio mundial. A medida que el año ha ido progresando, también los precios del wolframio han ido suavizándose y, para el próximo año, se podría ver una estabilización, en tanto el mercado se ajusta al suministro de concentrados.

Una estimación generalizada es el pronóstico de que los precios del wolframio se mantendrán estables en el año 2015. Si la supresión de la cuota de exportación de China aporta más claridad, entonces, los precios podrían caer un poco. El precio ha descendido por debajo de los 350 \$/MTU (10 kg de WO_3) pero, según el mismo experto, es improbable que caigan por debajo de 300 \$/MTU en el próximo año o en el siguiente.

El pico de precios ocurrió en el año 2011 cuando el precio promedio estuvo alrededor de los 425 \$/MTU. A pesar de que la demanda se encontró aumentando drásticamente en la década posterior al 2000, sobre todo en sus mediados y finales, los precios eran de tan sólo alrededor de 250 \$/MTU.

Otra tendencia que debe buscarse puede ser la focalización de los nuevos proyectos en las zonas mineras abandonadas (proyectos “brownfields”). Más empresas, como Wolf Minerals y Margaux Resources, se han centrado en áreas históricas de producción de wolframio para desarrollar nuevos proyectos. Además, se reconoce otra tendencia de algunas empresas especializadas en este metal, que se dirigen hacia el desarrollo de proyectos de ejecución rápida. En esta categoría caen Ormonde Minería en España; Recursos Northcliff, ubicados en Canadá; Venture Minerals de Australia; y Premier African Minerals en Zimbabwe.

La industria del wolframio se encuentra impulsada por el crecimiento de la industria del automóvil. La automoción, las herramientas de corte y la electrónica son las principales industrias que utilizan wolframio. En el corto o mediano plazo es poco probable que veamos un aumento rápido de la demanda. Por el lado de la oferta, la clave a tener en cuenta es la posición de costes de China, en comparación con el resto del mundo. China ya no es tan competitiva en costes de extracción de wolframio. Eso significa que los productores de otros países pueden entrar en la cadena de suministro y competir con los productores existentes, incluso de las minas chinas. Las empresas que están bien aseguradas, son las que pueden conseguir contratos de abastecimiento con los procesadores y, también, aquellas que tienen bajos costos de operación.

Algún analista se atreve a decir que resultan difíciles de financiar proyectos de minería. Tan solo son favorables aquellos que se encuentran alrededor o menores de 100 millones de dólares de gastos de capital (CAPEX) y con costes operativos (OPEX) de menos de 25.000 dólares por tonelada de WO_3 (250 \$/MTU).

1.1.3. El tántalo

La industria electrónica (principalmente los productores de condensadores) representa el

50-60 % de la demanda de tántalo, seguido de las superaleaciones (21 % en 2011), carburos, los productos del acero y los productos químicos. El consumo mundial de tántalo, que había sido relativamente estable durante el período 2005 a 2007, alcanzó su punto máximo en 2008, antes de la crisis económica mundial, que se tradujo en 2009 en una caída de casi el 40 % de la demanda. Ningún segmento del mercado del tántalo quedó sin ser afectado. La demanda se recuperó fuertemente en 2010 en todos los mercados, pero muy especialmente en la industria electrónica. Se debilitó de nuevo en 2011, principalmente debido a una caída en la demanda de la industria de condensadores. En ese momento se preveía un crecimiento global del 5 % anual, que nunca llegó a cumplirse.

Las previsiones de evolución de los mercados son difíciles de predecir en el contexto actual. Numerosos factores afectan al equilibrio entre oferta y demanda. Estos incluyen los impulsores económicos, que pueden influir en la demanda y la oferta de modo secundario; lo que suceda en la República Democrática del Congo tendrá un impacto sobre los niveles de precios, que van a jugar un papel importante en la determinación de cómo se comportan los productores de las minas existentes y potenciales.

En el mundo existen muy pocos proyectos en proceso de desarrollo y ninguno es de gran tamaño. Se reconoce que la mayoría están latentes, esperando un sobreprecio de elevada importancia para empezar a pensar en ellos. Además, muchas veces su desarrollo se apoya en la presencia de otros metales. Prácticamente ningún proyecto abriría con un precio inferior a 100 \$/lb Ta₂O₅. En los últimos años se pensó que el precio no bajaría de 120 \$/lb Ta₂O₅, pero esto no fue así.

En el tántalo (la tantalita o mejor, la columbo-tantalita) los precios han mostrado la capacidad de moverse rápidamente, aunque la demanda puede llegar a colapsarse. Según Roskill, en la actualidad el futuro de la industria de tántalo plantea más preguntas que respuestas.

El tántalo no se negocia en mercados regulados. Por el contrario, se rige por acuerdos a largo plazo entre las empresas mineras, fundiciones y productores de metal. Se reconoce que el precio de mercado del tántalo es cíclico con periodos de 8-10 años y con picos tan altos como el ocurrido recientemente con 250 \$/lb Ta₂O₅ sobre un precio usual de 40-60 \$/lb Ta₂O₅. En los últimos años, las variaciones más destacables han sido las siguientes:

El mercado de tántalo, siendo relativamente limitado, está sujeto a cambios rápidos y esporádicos. Agregar sólo unos pocos nuevos proyectos puede afectar dramáticamente a la oferta mundial, mientras que tan sólo un pequeño grupo de nuevos productos de tántalo, pueden afectar significativamente la demanda mundial. El precio está directamente relacionado con este mecanismo de oferta y demanda.

Al comienzo de 2011, el mercado del tántalo se había recuperado de una grave caída a raíz de la recesión de 2008. En 2010, los precios habían aumentado de manera constante, a partir del rango de los 34-36 \$/lb Ta₂O₅ hasta terminar en el rango de 110-125 \$/lb Ta₂O₅. Entrando ya en el año 2011 a ese ritmo, se inició el ascenso hacia los 150 \$/lb Ta₂O₅.

Para el año 2011 se reconoce un aumento del 28 % en las ventas de tántalo. El crecimiento fue apoyado por la alta demanda de productos de tántalo y niobio, en particular de Asia y la industria electrónica. En ese año se alcanzó un precio sin precedentes de cerca de 150 \$ por libra de Ta₂O₅, con el anuncio del cierre de importantes explotaciones. En 2012 los precios cayeron tan bajo como 90 \$/lb Ta₂O₅, y la mayor mina de tántalo del mundo, Wodgina Tantalum Mine, anunció su cierre. Sin embargo, una vez más, a finales de ese año los precios de la tantalita también se estabilizaron, comercializándose alrededor de 125 \$/lb a 130 \$/lb de Ta₂O₅.

Las importaciones de tántalo-niobio de China aumentaron año con año a 9.236 toneladas en los primeros 11 meses de 2012. Los precios de los concentrados se redujeron en general en el mismo período en el 2011, en un promedio de 19.117 dólares por tonelada.

Existe un grado significativo y creciente de concentración de la propiedad en la industria de tántalo. En 2012, Kemet, uno de los principales productores mundiales de condensadores de tántalo compró una participación sustancial en NEC Tokin, otro gran fabricante, y con el tiempo, puede alcanzar la plena propiedad. Kemet también posee ahora en los EE.UU. la empresa Niotan, que es uno de los mayores productores de polvo de tántalo. La minería del tántalo y el sector de procesamiento podrían ver una mayor concentración de la propiedad en el futuro.

Producto de la situación en el periodo inmediatamente pasado, en España, se ha despertado un gran interés por la puesta en producción de las explotaciones cerradas en su época y también de los proyectos que en su día no llegaron a cuajar. Para explicar mejor la situación resumimos los proyectos en tres categorías:

- Proyectos en producción
- Proyectos en desarrollo previo a su explotación, incluyendo la valoración de sus recursos con arreglo a los estándares internacionales (NI 43-101 y JORC) y la realización de gran parte de su ingeniería
- Proyectos en fase de exploración-investigación minera en diversos estados de desarrollo

1.2. Proyectos en producción

1.2.1. Los Santos. Salamanca

La mina de Los Santos es un depósito de skarn con scheelita, explotado a cielo abierto en varias cortas y ubicado a unos 50 kilómetros de Salamanca como se aprecia en la Figura 2, produciendo concentrados de wolframio.

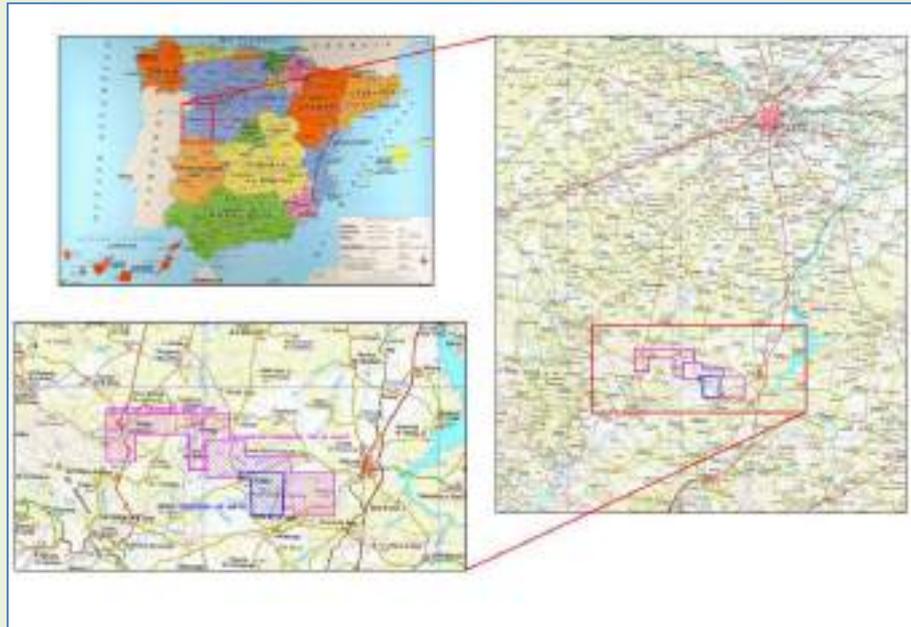


Figura 2. Situación de la Mina Los Santos, Salamanca.

El proyecto minero de Los Santos-Fuenterroble ha cambiado de propietarios tras la venta del yacimiento por parte de la compañía australiana Heemsirk a la multinacional americana Almonty Industries por una cantidad cercana a los 20 millones de dólares. La empresa americana, con presencia en la Bolsa de Toronto (Canadá), abandonó el proyecto a finales de septiembre de 2011. Previamente, Almonty compró la mina de wolframio de Panasqueira en Portugal, que fue adquirida en 2007 por la empresa japonesa Primaru Metals.

En el año 2011 este proyecto ha alcanzado su estabilidad productiva y económica, después de haber atravesado momentos difíciles, consecuencia de no haber alcanzado las condiciones previstas del proyecto respecto a la ley de entrada en planta, a las bajas recuperaciones de concentrado y a la operatividad general del lavadero. El cambio de propiedad, unido a las favorables condiciones de mercado y a las reformas introducidas asegura a medio plazo una operación saneada.

Esta empresa, en el año 2011, ya poseía márgenes de operación positivos merced al aumento de recuperación en el concentrador, desde un 45 % del año anterior a casi un 60 % de 2011, al recobrar parte de la scheelita que se perdía en las fracciones finas.

En el año 2013 (el último con cifras completas, aunque ajustado al mes de septiembre) Almonty trató 456.000 toneladas de mineral, produciendo 674 t de WO_3 en forma de concentrados, mientras sus ventas ascendieron a 17,8 millones de dólares y sus costes operativos fueron de 177 \$/MTU (1 MTU son 10 kg de WO_3). Estos resultados derivan de arrancar y tratar minerales con leyes medias de 0,34 % WO_3 , mientras su recuperación del metal llegaba a una cifra del 56,3 %. Para el año 2014 se esperan cifras muy similares a las anteriores a tenor de los datos disponibles.



Figura 3. Mina Los Santos, Salamanca. Explotación de bancos, según curvas de nivel.

El 1 de octubre de 2011, Almonty se embarcó en un programa de perforación en la mina de Los Santos con el objetivo de convertir los recursos inferidos en medidos e indicados y reservas. La Compañía completó su campaña de perforación en el año 2013 y emitió un informe técnico NI 43-101 con fecha 31 de octubre 2013, en dónde extiende la vida de la mina a 9 años.

A junio de 2013 y siguiendo el Technical Report 43-101 mencionado, las cifras alcanzadas como reservas/recursos son las siguientes:

	Miles toneladas, todo-uno	Ley % WO ₃	Toneladas WO ₃
Reservas Probadas y Probables	1.880	0,39	7.409
Recursos Medidos e Indicados	2.760	0,40	8.874
Recursos Inferidos	1.527	0,24	3.648

- Ley de corte utilizada para las reservas probadas y probables:
 - 0,07 % WO₃ para las minas a cielo abierto
 - 0,30 % para trabajos subterráneos
- Ley de corte utilizada para los recursos medidos, indicados e inferidos: 0,05 % WO₃
- Anchura mínima = 2,5 m
- 1 tonelada = 100 MTU

Tabla 2. Datos indicados en el Technical Report NI 43-101

Además, Almonty diseña el proyecto de explotación subterránea que prolongaría al menos cuatro años la vida de la explotación, con una producción mensual de 15.000 toneladas de todo-uno. Estos recursos procederían de minerales de alta ley del fondo de la corta principal de Los Santos (ley de corte del 0,4 % WO₃), dejando un pilar corona de 15 metros entre el cielo abierto y el desarrollo subterráneo.

1.3. Proyectos en desarrollo previo a su explotación

1.3.1. Barruecopardo

El proyecto de wolframio y estaño de Barruecopardo se encuentra en manos de Saloro SLU, una filial de entera propiedad de Ormonde, compañía irlandesa.

El proyecto minero de Barruecopardo se emplaza en la provincia de Salamanca y reaviva una explotación de scheelita que tuvo actividad desde los años 30 hasta 1982. La mineralización consiste en un sistema de filones con una longitud de más de 1,6 kilómetros como puede apreciarse en la Figura 4. El depósito está abierto en profundidad, habiéndose reconocido hasta la fecha por sondeos la parte superior (150-250 m). La mineralización de wolframio aparece en vetas de cuarzo predominantemente como scheelita de grano grueso, con una menor cantidad de wolframita dentro de un granito en donde aparecen diversas generaciones de filones.

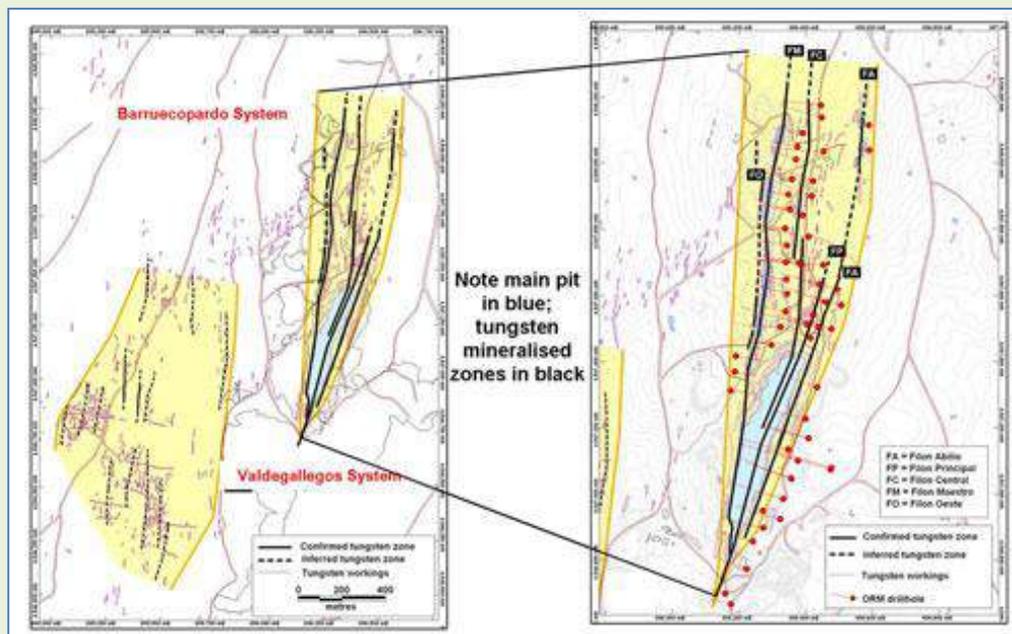


Figura 4. Red de filones del proyecto Barruecopardo.

La actual estimación de recursos minerales de Ormonde, siguiendo el estándar JORC (preparado por CSA Mundial en octubre de 2011) se sitúa en 27,39 Mt, con ley de 0,26 % WO_3 , lo que equivale a 7,1 millones de toneladas de MTU o 71.000 toneladas de WO_3 contenido. De este total, 17,8 Mt con ley de 0,29 % WO_3 (50.600 toneladas de WO_3 contenido) se encuentra en las categorías de recursos medidos e indicados. Por ahora, los recursos capturados en el diseño óptimo de corta son los siguientes:

	Miles toneladas, todo-uno	Ley % WO ₃	Toneladas WO ₃
Recursos Medidos	4.970	0,35	17.200
Recursos Indicados	3.740	0,28	10.030
Recursos Inferidos	820	0,22	1.800

Tabla 3. Recursos del proyecto Barruecopardo

La minería se realizará, fundamentalmente, a cielo abierto (9 años de vida) y posteriormente por minería subterránea. La minería superficial se ve favorecida por el buzamiento de los cuerpos mineralizados, por su geometría regular y por la calidad de la roca encajante. Inicialmente, la producción será de 1.100.000 toneladas por año, para conseguir producir 227.000 MTU/año WO₃ (2.270 t/año de WO₃) durante un período de nueve años. La mineralización es de grano muy grueso y es susceptible de concentración por gravedad a bajo costo. Los ensayos de concentración han demostrado que la trituración y molienda a 5 mm es suficiente para lograr la liberación efectiva de los minerales de wolframio para la pre-concentración gravimétrica. Eliminando los sulfuros mediante flotación se alcanza un concentrado de wolframio con un 74,6 % WO₃. Se prevé una recuperación del 78 % a un 74,6 % del WO₃ contenido.

La minería a cielo abierto de este yacimiento se basa en un diseño de corta que contiene recursos medidos e indicados de 8,71 Mt con una ley media de 0,3 2% WO₃, con una extracción anual de 1,1 millones de toneladas. La previsión es conseguir unos flujos de caja operativos anuales antes de impuestos de 29 M € con un coste de 350 \$/MTU. El VAN del proyecto a una tasa de descuento del 8 % sería de 120 M € y una TIR de 52,0 %. El capital previsto en el proyecto es de 48,5 M€ y los costos de operación previstos son 99 € /MTU. Con ello, el Periodo de Recuperación del Capital es de aproximadamente dos años al precio de 350 \$/MTU.

En 2010, la firma Saloro, filial en España de Ormonde Mining, encargó a Sadim (empresa de ingeniería del Grupo Hunosa) el documento inicial del proyecto de explotación de la mina de wolframio de Barruecopardo y a principios de 2011 el proyecto básico de explotación. Ahora Ormonde ha solicitado a Sadim que también desarrolle el plan de restauración a fin de poner en marcha la mina. Ormonde pretendía iniciar el proyecto de explotación minera en 2012 y la puesta en marcha del concentrador en el cuarto trimestre de 2013.

La empresa ha iniciado diversos frentes en el avance del proyecto y si hacemos caso a la Dirección de Ormonde, la finalización del paquete de financiamiento para el proyecto de Barruecopardo significaría que Ormonde está en una posición para avanzar rápidamente en el proyecto a través de su fase de desarrollo durante el año 2015 y hacia la producción en el segundo semestre de 2016.



Figura 5. Antigua corta inundada, Barruecopardo (Salamanca)

1.3.2. La Parrilla

En 2011 la multinacional británica Caspian Holdings Plc adquirió los permisos de explotación de la Mina La Parrilla en Almoharín, Cáceres, que estaba considerada como una de las mayores reservas de wolframio de Europa. La empresa Caspian Holdings, que tiene su sede en Melton Street de Londres, compró en diciembre del 2011 la empresa de la matriz australiana Iberian Resources Spain S.L., que desde julio del 2009 tenía los derechos de concesión que había comprado a la familia Bonilla, los accionistas tradicionales de la mina a través de la empresa Arypex. La compra tuvo un primer coste de 770.000 euros, la mayor parte en intercambio de acciones, llegando hasta los 2,25 millones de euros en el caso de que los resultados fuesen satisfactorios.

La mina de La Parrilla comenzó sus trabajos en el año 1954 y, tras diversos problemas bancarios y con la cotización del wolframio muy baja, cesó sus actividades en 1986. Entre los años 1970 y 1986 removió más de 7 millones de toneladas de material.

La concesión adquirida por Caspian Holdings, en su momento perseguía, por un lado, el reprocesado de 2,5 millones de toneladas de mineral ya extraído, con una inversión prevista de 1,5 millones de dólares. Sus responsables esperaban que en 12 meses el proyecto ya debiera generar beneficios y podría dar empleo a 50 personas. Mientras, que, la segunda área de negocio, la más importante, es la explotación de los recursos de la mina que diferentes estudios geológicos han cifrado en 36 millones de toneladas de mineral de wolframio con una ley promedio del 0,090% WO_3 . En la actualidad todos los derechos mineros han sido adquiridos por la compañía W Resources Plc. que se dispone a ponerlos en actividad.

Situada en el suroeste de España, en la provincia de Cáceres, La Parrilla se compone de tres concesiones mineras que abarcan 1.000 hectáreas. Incluyen, tanto Mina La Parrilla como un conjunto de materiales finos de la antigua explotación producidos entre 1968 y 1986. Cuando W Resources Plc. ponga la mina de nuevo en producción y a pleno régimen, se espera producir 2.300 toneladas al año de concentrado de wolframio con un 63 % WO_3 (1.450 t WO_3), que supondrán unos 55 a 60 millones de dólares anuales. Los estériles de mina suponen un tonelaje 2,5 Mt, y ya se encuentran generando ingresos para la compañía.



Figura 6. Mina La Parrilla, Cáceres. Explotación en corta y detalle de los filones mineralizados.

W Resources Plc. tiene el objetivo de poner La Parrilla en producción en 2016 y, para el año 2015 se fija los siguientes objetivos:

- Obtener la aprobación ambiental para La Parrilla.
- Prueba de mineral de La Parrilla en las instalaciones del tratamiento de los antiguos estériles de mina.
- Prueba de los equipos metalúrgicos.
- Instalar un separador electrostático y nuevas espirales.

1.3.3. San Finx

Un grupo empresarial de origen gallego, Incremento Grupo Inversor, S.L. (“Incremento”),

integrado por varias firmas vinculadas a los sectores de la cantería y de la pizarra, ha adquirido las minas de wolframio y estaño de San Finx, en el término municipal de Lousame. El yacimiento permanecía inactivo desde 1990 y con una apreciable ayuda pública ha llegado a ponerse en marcha en el año 2012.

En 2013, la empresa, en concurso de acreedores, aplicó un ERE extintivo a una veintena de operarios al no lograr pactar con un socio inversor que aportase liquidez al proyecto. A comienzos de ese año, cerca de 30 mineros se habían encerrado en un pozo para reclamar dos mensualidades que se les adeudaban. Por lo visto, Incremento Grupo Inversor, comunicó a los trabajadores las conversaciones para la entrada de un grupo y así solucionar los problemas de liquidez. Este grupo es SACYR que ha entrado con gran fuerza, empezando por desarrollar un plan que comprende la exploración por debajo del nivel actual y el diseño de los sistemas de explotación que puedan producir una cantidad apreciable de concentrados de wolframita y casiterita en el plazo más breve posible.

1.3.4. Penouta

Salamanca Ingenieros S.L. en el año 2011, se hizo con la concesión de los recursos B de la antigua explotación de estaño y tántalo de Penouta (Ourense), y promovió la creación de la empresa Strategic Minerals Spain, que llegó a un acuerdo de compra con la empresa Aproveitamento Mineiro, que era la titular del Permiso de Investigación que comprende el yacimiento de la antigua Mina de Penouta en su sección C. Con ello se aseguraba que accedería a todos los recursos presentes en Penouta, sin duda, el mayor depósito de tántalo de España y una importante aportación para las necesidades europeas.

El recurso de la sección B está compuesto por los rechazos y arenas del lavadero de la antigua mina, cerrado a comienzos de los años 80, cuyos recursos mineros se elevan a casi 14 Mt de los cuales serían aprovechables 8 Mt, con una ley media que, como suma de campaña de sondeos realizada por ENADIMSA en 1984 y la realizada por Strategic Minerals en 2012, tanto en las balsas de estériles como en las escombreras, estaría en el entorno de 450 gSn/t y 70 gTa/t.

El proyecto desarrollado en el Concello de Viana do Bolo por la compañía prevé, de momento, una inversión solo para las instalaciones de proceso de 9,8 millones de euros, aunque la cantidad que la empresa gastará en los 10 primeros años de trabajo se elevaría hasta los 350 millones, según dice su página web. Además, ya tienen arrendados a la junta vecinal las 200 hectáreas de terreno que serían objeto de explotación.

La empresa no presenta públicamente datos técnicos de interés sobre los planes de explotación. Se sabe que, en una fase inicial, se centrará sobre los 8 millones de toneladas de residuos históricos de la antigua explotación. Esta cantidad nada tiene que ver con el potencial de la zona de la antigua mina y la Sección C, recientemente valorada por la propiedad actual y del que no se han publicado datos. No obstante, con los datos históricos publicados por la Empresa Nacional ADARO en 1984 se podría hablar de más de 34 millones

de toneladas de mineral con leyes cercanas a 800 gSn/t y 78 gTa/t como recursos indicados, ampliables a más del doble con las oportunas perforaciones. Los recursos valorados por Strategic, tras realizar una campaña de 25.000 m de sondeos con recuperación de testigo, no son todavía públicamente conocidos, pero se sabe que la empresa ha realizado informes técnicos bajo la Norma Canadiense de Divulgación de Proyectos Mineros NI 43-101, realizados por empresas cualificadas e independientes y que la suma de las reservas inferidas, indicadas y medidas, pueden superar los 360 millones de toneladas de todo-uno.



Figura 7. Antigua corta de Penouta.

1.4. Proyectos en fase de exploración-investigación

1.4.1. Doade-Presqueiras

Solid Resources se encuentra registrada en Vancouver (Canadá) y reconoce el objetivo de ser una importante productora europea en la producción de tántalo y minerales asociados, centrándose, sobre todo, en el antiguo yacimiento de Doade-Presqueiras en la provincia de Pontevedra. La morfología del yacimiento consiste en diques de pegmatitas en posición casi horizontal. Los trabajos de exploración han supuesto en el año 2011 y, según la empresa, unos 7.000 metros de sondeos (62 perforaciones). Su objetivo en el año 2011 fue calificar sus recursos-reservas según el estándar NI 43-101 y conocer la recuperación metalúrgica de sus concentrados de Ta-Nb. A partir de esos datos se elaboraría el proyecto de explotación a cielo abierto.

En octubre de 2011, Solid Resources Ltd. dio a conocer los resultados del Informe Independiente NI 43-101 sobre la estimación de recursos para la sección norte del permiso Alberta-1 ("Doade-Presqueiras") del yacimiento de Presqueiras (área norte). Los resultados del informe se muestran a continuación:

	Miles toneladas, todo-uno	Ta ₂ O ₅ ppm	Sn ppm	Li ₂ O %
Recursos Medidos	200	79	584	0,55
Recursos Indicados	1.400	86	584	0,43
Recursos Inferidos	4.000	93	593	0,35

Tabla 4. Recursos del proyecto Doade-Presqueiras

Los datos aportados se refieren a cantidades promedio sin aplicarles una ley límite. Sin embargo llama la atención la consideración del litio con leyes tan bajas que, en circunstancias normales, carecería de valor en el concentrado de tántalo-niobio producido. También, resalta la consideración de recursos medidos e indicados con tan pocos sondeos realizados. Sin embargo, ya en el año 2015, no se posee conocimiento de nuevas acciones de investigación minera, presumiendo un abandono del proyecto. Mientras tanto la empresa ha cambiado de nombre denominándose Iberian Minerals Ltd. buscando nuevos activos, entre los cuales figuran los yacimientos de magnetita de Cehegin en Murcia.

El grupo minero SAMCA parece que ha adquirido los derechos de este permiso y procede a su nueva valoración.

1.4.2. Oropesa

La propiedad de los derechos mineros que definen el grupo minero de Oropesa se encuentran en manos de la empresa Eurotin, que es una compañía domiciliada en Toronto (Canadá) creada fundamentalmente para la puesta en valor y explotación de dos proyectos españoles de wolframio y estaño: Oropesa en la provincia de Córdoba y Santa María en Cáceres.

El permiso de Oropesa y La Grana se encuentra 180 km al NE de la ciudad de Sevilla y a pocos kilómetros al norte de la población de Fuenteovejuna. Fue explorada por primera vez por el IGME a principios de los años 80. El IGME abandonó el proyecto por diversas causas coyunturales y no lo volvió a reabrir ya que a pesar de que algunos sondeos presentaban mineralizaciones de alto contenido en estaño, la integración de datos y la creación de un modelo, al menos geométrico, se hacía muy difícil de crear. Además, los ensayos metalúrgicos realizados sobre muestras escogidas señalaban muy bajas recuperaciones del estaño contenido.

Tal como comunica la propia compañía, la geología de Oropesa/La Grana es compleja y posiblemente única. Los principales yacimientos de estaño de Oropesa se encuentra en un “pull-apart” (bloque tectónico hundido) de aproximadamente 50 kilómetros de largo y las mineralizaciones de La Grana se encuentran a lo largo de una cresta de cuarcita.

En el año 2010 se realizaron un total de 14 perforaciones en el oeste de La Grana. A pesar de algunos valores de estaño y que las potencias intersectadas fueron interesantes, en general,

los resultados obtenidos no fueron considerados con valor económico, dejando para más tarde una más detallada prospección.

Eurotin inició una serie de sondeos en Oropesa en agosto de 2010. Las zonas de estaño Oropesa son ricas en sulfuros de hierro, pero también en cobre, plomo y zinc. Las mineralizaciones con sulfuros de estaño son relativamente raras y además, los valores de wolframio son muy bajos.

Inicialmente, Eurotin perforó en la misma dirección (NE) que su predecesor IGME, sin embargo, a principios de diciembre de 2010, un sondeo realizado en Oropesa atravesó 110 metros de mineralización con 1,68 % de estaño, incluyendo 28 metros de 4,28 % Sn. Con ello se ha ido definiendo una supuesta estructura que parece poseer una potencia de 30-35 metros. En febrero de 2011, la compañía inició un programa de exploración geofísica con IP (Polarización Inducida) y magnetometría. El primer método ha indicado una serie de anomalías aproximadamente paralelas a la dirección de la mineralización. Perforaciones posteriores demostraron que solamente las anomalías IP centrales reflejan correctamente la presencia de mineralización de sulfuros subyacente. El estudio magnético no ha producido ninguna información útil.

Según Eurotin las principales zonas mineralizadas en Oropesa son continuas sobre aproximadamente 1.300 metros de longitud.

Eurotin en Agosto contrata un Technical Report según el estándar NI 43-101 (de no mucha altura) que completa con un PEA (Preliminary Economic Assessment) en el año 2014, en este caso de mucho mayor nivel, firmado por la empresa de ingeniería SRK. En este informe SRK concluye lo siguiente con respecto a la minería a cielo abierto del yacimiento de estaño Oropesa:

- Con 1 millón de toneladas arrancadas y tratadas en un año, Oropesa tiene una vida útil de 9 a 10 años,
- La ley promedio sería de 0,41 % Sn;
- En la minería a cielo abierto el ratio de desmonte es de 5,3/1;
- La selectividad y el control de leyes será fundamental para el logro de los objetivos del plan de minero, y
- El talud de la corta se elige con un ángulo de 52°.

Los recursos aceptados en este informe son los siguientes:

	Miles toneladas, todo-uno	Sn %	t Sn contenido
Mineral oxidado			
Recursos Indicados	3.300	0,35	11.447
Recursos Inferidos	1.100	0,35	3.948
Mineral fresco			
Recursos Indicados	11.600	0,37	43.243
Recursos Inferidos	3.200	0,38	12.130

Tabla 5. Recursos del proyecto Oropesa indicados en el Technical Report NI 43-101

Siempre estimados hasta la profundidad de 200 metros y una ley de corte de 0,1 %Sn.

El estudio de optimización del proceso productivo y su reflejo económico en una explotación a cielo abierto se basa en los siguientes parámetros:

Parámetros de cálculo	
Profundidad de la corta	200 m
Producción anual	1.000.000 t
Ratio de desmonte	5/1 (t/t)
Dilución en cantera	5 %
Recuperación en cantera	95 %
Recuperación en proceso	71 %
Ley media	0,35 %-0,41 % Sn
Metal en concentrado	55 % Sn
Coste de arranque y movimiento en cantera	3 \$/t
Coste de proceso en planta	15 \$/t
Gastos generales y otros	4 M\$/a
Costes de transporte conc.	540 \$/t conc.
Costes de venta	2 % Sn metal
NSR	1,35 %
Precio del metal	20.460 \$/t Sn 23.250 \$/t Sn
Tasa de descuento	10 %

Tabla 6. Parámetros de cálculo para el proyecto Oropesa (cielo abierto)

A pesar de la abultada cantidad de recursos considerados, el informe avanza un modelo de

producción de 9 años de vida, produciendo anualmente casi 4.000 toneladas de estaño metal en concentrados del 55 % Sn. También llama la atención el elevado coste de tratamiento, consecuencia de la complejidad de la mineralurgia necesaria.

1.4.3. Santa María

El proyecto de Santa María se encuentra 40 km al norte de la ciudad de Cáceres y a pocos kilómetros de la localidad de Pedroso de Acim. Santa María fue explorada por varias empresas en el período comprendido entre 1960-1985, recuperándose 280 toneladas de estaño en concentrados procedentes de unas 400.000 toneladas de coluviones. El yacimiento consiste en una formación de depósitos coluviales de aproximadamente 125 metros de espesor. La interpretación geológica actual es que la fuente original del estaño procede de un afloramiento de granito próximo de aproximadamente 5 km² de extensión.



Figura 8. Campaña de sondeos de exploración.

Eurotin ha llevado a cabo un programa de exploración que incluye el muestreo de zanjas, canales y pruebas metalúrgicas. Además de la mineralización de estaño demostrada por los sondeos (ver figura anterior) de Asarco, BRGM, Bethlehem Steel y Phelps Dodge, PROGENSA y Billiton-Almagrera en los años 1970 y 1980, la empresa Eurotin estaba segura de la existencia de zonas más extensas que contienen cantidades mucho más importantes de estaño aluvial. Por ello inició una importante campaña de sondeos con circulación inversa a fin de valorar esas posibilidades.

Desde que la empresa presentó los avances de la investigación del proyecto de la mina Santa María en la convención PDAC (Prospectors and Developers Association of Canada) en marzo del 2012, poco o nada se ha sabido sobre la viabilidad real del proyecto minero. La dirección del proyecto afirmó en el año 2014 que para llevarlo a cabo la empresa necesitaba

financiación. Además, como justificación, también afirmó que para determinar la rentabilidad económica, se debería considerar la construcción de una planta piloto.

1.4.4. Laza

Quantum Minería en el año 2012 se hizo con la titularidad del permiso Gemas que ocupa el yacimiento de estaño de Laza en la provincia de Ourense. Esta mineralización se sitúa en una cúpula granítica greinsinizada, como se aprecia en la Figura 9 y, atravesada por múltiples filones de cuarzo con estaño y sulfuros. El yacimiento, descubierto por el IGME a finales de los años 70 fue sondeado por la misma entidad y más tarde adquirido por Altos Hornos de Vizcaya para su explotación. AHV en su día valoró sus recursos en 16 Mt y su proyecto obtendría más de 10.000 t de estaño metal en concentrados. Quantum Minería ha realizado una campaña de sondeos de testigo continuo y ha tratado 10 toneladas de mineral de superficie en la planta gravimétrica de San Finx con la intención de valorar convenientemente la realidad de las cifras históricas dentro de un proceso realizado con las normas del estándar NI 43-101. Hasta ahora los resultados no resultan nada convincentes.



Figura 9. Detalle de la cúpula greinsinizada en Laza.

1.4.5. Valtreixal

El proyecto se encuentra situado en Calabor, Zamora. El objetivo del proyecto son un grupo de mineralizaciones de Sn-W explotadas desde finales del siglo XIX. La explotación tradicional beneficiaba exclusivamente la mineralización de estaño, pero los trabajos de investigación minera que se fueron realizando desde 1974 han puesto de manifiesto la existencia de importantes contenidos en wolframio.

Según las descripciones de SIEMCALSA, el yacimiento está constituido por dos tipos de mineralizaciones coexistentes: una típica mineralización filoniana epigenética de estaño y

wolframio y una mineralización de wolframio estratoligada. Los filones son en general subparalelos a la esquistosidad principal (S_1). En estos cuerpos la mineralización es sencilla con diseminaciones de casiterita (con wolframita, scheelita) de grano grueso, dispersas en una ganga de cuarzo y moscovita con piritita y arsenopiritita. La mineralización estratoligada aparece asociada a nivelillos, posiblemente skarnoides, dentro de unas facies de esquistos verdes incluidos en la Serie de Luarca (Ordovícico Medio). En este caso también la mineralización es simple, con scheelita de grano fino, arsenopiritita y piritita y su génesis es probablemente de tipo Sedex.

Los trabajos de investigación minera realizados por SIEMCALSA en la zona incluyen: cartografías geológico-mineras, geoquímica de sedimentos de arroyos, muestreos litogeoquímicos, calicatas (2.739 m), sondeos (1.227 m); reconocimiento, cartografía 1:100 y muestreo de labores mineras, una galería de investigación, ensayos metalúrgicos, y estimación de recursos.

SIEMCALSA ha realizado dos fases de ensayos mineralúrgicos en los años 2012 y 2013, ambos en los laboratorios Wardell Armstrong Internacional (WAI) del Reino Unido. En las dos fases se ha usado una muestra de varios cientos de kg recogida mediante roza en el hastial de una galería transversal de las labores de interior del yacimiento. Con todos los datos, SIEMCALSA ha realizado una estimación preliminar del recurso, llegando a la cifra de 9,9 Mt con una ley de 1.635 ppm Sn+WO₃.

En el año 2013 Almonty Industries Inc., propietaria del proyecto en producción de Los Santos, anunció un acuerdo de opción para adquirir a SIEMCALSA una participación en el proyecto Valtreixal. En 2015, Almonty ahora posee una participación del 25 % en el proyecto Valtreixal y tiene una opción para adquirir el 75 % de participación restante mediante 1,7 millones de euros en pagos de plazos adicionales en los próximos 18 meses. Almonty presentó en el año 2014 un Informe según el Nacional Instrument 43-101, cuyos recursos inferidos determinados se observan en la Tabla 7. Los últimos trabajos realizados por el equipo de Almonty han logrado obtener una comprensión más detallada del potencial del proyecto. La Compañía prevé que el proyecto siga su desarrollo normal y anticipa que la campaña del año 2015 finalizará en su primavera, apoyando esta posición.

NI 43-101 Reservas/Recursos del proyecto de Sn-W de Valtreixal (Agosto, 2014)	toneladas Sn-W	Sn (%)	WO ₃ (%)	WO ₃ equivalente (%)
Recursos Inferidos	7.410	0,12	0,20	0,27

Cut-off 0,10 %WO₃ - Eq

WO₃ - Eq = WO₃ + (Sn x 0.63), según los precios:

WO₃ \$37.000/t

Sn \$23.150/t

Extrapolación máxima = 50 m; Densidad = 2.9 t/m³

Tabla 7. Recursos inferidos según el Technical Report NI 43-101

Del Technical Report NI 43.101, se han entresacado las opiniones de la Competent Person:

En opinión del autor, la estimación actual de recursos para Valtreixal es conservadora, debido a las razones que incluyen:

- a) Los datos de exploración se encuentran ampliamente espaciados y por ello se han perdido algunas intersecciones con las mineralizaciones.
- b) La mayor parte del depósito aún no se ha perforado en profundidad.
- c) El depósito está abierto, tanto a lo largo como hacia el norte-este y sur-oeste.
- d) Muchas de las muestras obtenidas previamente de muestreo de las galerías subterráneas todavía no se han añadido al modelo de recurso.
- e) En campañas anteriores sólo se muestreaban los lugares donde la veta de cuarzo era visible, con la casiterita como único objetivo. Ahora se conoce que existen también muchas áreas con mineralización de scheelita fuera de las venas de cuarzo.

Los costes utilizados en el Informe Técnico han sido los siguientes:

Estimación de los costes operativos empleados por Daytal		
Descripción	Unidad	Valor
Coste de proceso	\$/t	13,54
G & A	\$/t	3,83
Coste minería mena	\$/t	2,11
Coste minería estéril	\$/t	2,42

Tabla 8. Costes operativos empleados por Daytal

Costes de Capital	
Inversiones	M\$
Minería	1,0
Planta	33,0
Suministro eléctrico	1,8
Suministro de agua	1,0
Gastos generales	5,3
Otros	2,5
Total Inversiones	44,7

Tabla 9. Costes de Capital empleados por Daytal

Sobre los valores básicos anteriores, el Informe analiza el resultado económico de la corta óptima, con producciones de 0,5 Mt/a de mineral y recuperación de 633 t WO₃ y 390 t Sn,

obteniendo valores del VAN y TIR del proyecto a 10 años con una tasa de descuento del 10 % de: 16,3 M\$ y 17,7 % respectivamente

1.4.6. Valdegallegos

La compañía propietaria del proyecto de Barruecopardo, Ormonde, investiga zonas más o menos cercanas a su yacimiento principal. Así, en Valdegallegos a un kilómetro al oeste de Barruecopardo esta compañía ha realizado algunos sondeos en un sistema filoniano en zona de explotaciones mineras antiguas. Una de las dos perforaciones atravesó una zona de elevada riqueza de 0,9 m de potencia con 2,7 % WO_3 . Además, entre todas las áreas que se investigan, la más significativa es Saturno, que comprende una zona de wolframio y oro en vetas de cuarzo que van desde 3 m a 8 m de espesor. Esta zona estaba minada históricamente por wolframio a poca profundidad (< 40 metros) en una explotación a cielo abierto de unos 300 metros de largo. Las mejores intersecciones de los sondeos incluyen 2,0 m con 1,2 % WO_3 y 7,4 g/t de oro y de 6 m con 0,3 % WO_3 y 1 gAu/t.

1.4.7. El Moto

La Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha ha resuelto favorablemente el estudio de impacto ambiental de la explotación minera de wolframio El Moto, situada entre los términos municipales de Abenójar y Almodóvar del Campo, promovida por la empresa Mining Hill's SL, con sede social en Guadarrama, tiene como socio único a la empresa Alcudia Mining SL, y está presidida por Diego Fidalgo Zarabozo.

El yacimiento fue descubierto por MAYASA con apenas unos indicios de filones en pizarras con señales de metamorfismo de contacto, provocado por una cúpula granítica que, una vez sondeada, señala un potencial de 80 millones de toneladas de mineralización en diversos grados de riqueza. La zona interesante, con leyes de más de 3.000 g WO_3 /t, se sitúa a 200 metros de profundidad con una potencia de al menos 150 metros, cubicando unos 25 millones de toneladas de todo-uno. El proyecto elaborado se basa en una producción de 500.000 t/año y una vida de 15 años, quedando abierto para nuevas investigaciones de ampliación de nuevos recursos.

1.4.8. Virgen de La Encina

En septiembre de 2014 la autoridad minera de Andalucía ha concedido el permiso de Investigación Virgen de la Encina en la provincia de Jaén. Este yacimiento fue objeto de una intensa exploración por la Empresa Nacional Adaro realizando sondeos y más de 200 metros de galerías. El proyecto en su época cubicaba 4 millones de toneladas con un promedio de 1.200 g WO_3 /t.

1.5. Resumen y pronósticos

Si se contemplan y asumen muchas de las cifras anteriores, el panorama de estos metales sería francamente esperanzador. Así, a dos años vista del momento actual, es probable que

de las 670 toneladas de WO_3 producidas por la mina de Los Santos, se pasaría a 1.000 toneladas de WO_3 , 300 toneladas de Sn y algunas más de tantalita en concentrados. Sin embargo, si se aumenta el periodo considerado hasta los cinco años y se asumen aquellos proyectos que, en ese periodo, con más probabilidad pueden estar en marcha, hablaríamos de más de 4.000 t WO_3 en concentrados, 2.500 t Sn metal y producciones de tántalo más difíciles de definir. El valor de todo el conjunto, a precios actuales, pasaría sin dificultad de los 200 millones de dólares anuales.

Además, hay que pensar que la situación actual, con proyectos casi en desarrollo y otros que surgen con buenas perspectivas, son producto de una alza de precios de este conjunto de minerales metálicos que corresponden también a una demanda de productos avanzados que ha rayado casi en la histeria. De esa época, tan próxima, nos quedan estos impulsos que deben aguantar serios embates de todo tipo. Desde el financiero a la renovada oposición social en muchos casos.

En el lado de la esperanza queda el hecho de que los tres metales son relativamente escasos, que nuevos proyectos mundiales son relativamente poco abundantes y que sufren de las mismas incertidumbres que los que son comunes a los proyectos españoles. El sentido de la estrategia en el abastecimiento parece que ha cuajado en las autoridades europeas y estos metales pertenecen a ese grupo. Además, algunos de los proyectos descritos poseen componentes favorables, tales como la calidad de sus leyes, la posibilidad de inversiones moderadas y, quizás, una comprensión social para aquellos (los más) que proceden de minería antigua.

Afinando aún más, la reciente, enorme y rápida bajada del precio del estaño, enturbia algo el comentario anterior, fruto de especiales circunstancias de orden casi político que podrían volverse atrás en un plazo no muy largo.

2. Los metales preciosos

2.1. Aspecto General

El extraordinario precio del oro y también de la plata de los últimos años ha provocado un interés inusitado por cualquier manifestación de estos metales en todo el territorio nacional. Sin embargo, hasta ahora pocos casos sobrepasan los mínimos económicos necesarios para justificar acciones de envergadura necesarias para la puesta en valor de indicios de metales preciosos conocidos desde hace mucho tiempo. La razón hay que buscarla en el hecho de que la minería muy selectiva hoy carece de sentido, mientras que las diseminaciones de gran volumen a pesar de sus bajos contenidos unitarios, sí que se defienden bien en el momento de marcar los objetivos económicos de una investigación minera.

En los últimos meses el oro ha sido castigado por un dólar fuerte, deslizándose su precio hasta alcanzar en octubre la marca de 1.200 dólares por onza troy. Aunque desde entonces el precio del oro ha conseguido subir un poco, este metal no ha sido capaz de sobrepasar ampliamente el listón de los 1.200 \$ en un período significativo de tiempo.

En realidad, el año 2014 no fue un desastre sostenido. El metal precioso se defendió hasta el mes de septiembre, y también lo hizo muy bien en marzo, cuando alcanzó la marca de 1.350 \$/onz después de la tensión y las preocupaciones provocadas por la economía china y las relacionadas con Ucrania.

2.2. Otros acontecimientos clave

Dos de los acontecimientos que sacudieron el sector del oro el año pasado fueron los siguientes:

- El referéndum sobre el oro suizo: El cuarto trimestre de 2014 trajo un montón de especulaciones sobre el referéndum de oro suizo, que se celebró el 30 de noviembre. Aunque existía una cierta esperanza de que un voto positivo en el referéndum estimularía un aumento en el precio del oro, en última instancia, la votación tuvo un resultado negativo y el oro marcó un mínimo de tres semanas.
- Fin de restricciones a las importaciones de la India (uno de los principales consumidores de oro del mundo): También en noviembre, la India sorprendió a los participantes del mercado de oro por la eliminación de su denominada regla de importación 80:20 sobre el oro. Introducida en 2013, su objetivo era frenar las importaciones de oro de la India, y requirió de los comerciantes exportar el 20 por ciento de todo el oro importado al país. Hasta el momento, no parece claro el impacto de su eliminación en el mercado global.

2.3. El oro en el año 2015

Declarando sobre los precios futuros del oro, el conocido especialista Murenbeeld, afirma que ve el metal amarillo en un promedio de 1.202 dólares por onza en el primer trimestre,

llegando a 1.277 \$ en el cuarto, para finalmente alcanzar la cotización de 1.311 \$ en el segundo trimestre de 2016. Otras empresas del sector han presentado predicciones similares. Así, Kitco Noticias señala que el Commerzbank espera al oro a un promedio de 1.200 \$ en 2015, mientras que Citi Investigación lo sitúa en 1.220 dólares. Mientras tanto, TD Securities lo ha fijado en 1.225 \$ y Natixis lo estima en 1.140 dólares. El consenso de muchas empresas parece ser que, el oro estará más débil en el primer semestre de 2015, mientras los inversores esperan que la Reserva Federal americana eleve las tasas de interés, con la presión de disiparse cuando el año llegue a su fin.

Murenbeeld también ha advertido que está preocupado por la dimensión geopolítica. "Cada vez que tenemos una crisis geopolítica que puede afectar a las importaciones, los precios del oro se apresuraron a elevarse hasta de un 8 a 10 por ciento y existen un montón de razones para esperar algún tipo de crisis geopolítica, ya sea en relación con Rusia, Ucrania o en el Medio Oriente, el Lejano Oriente, en Japón, en China. Hay un montón de lugares y circunstancias potencialmente sensibles". Otra preocupación de Murenbeeld es de carácter más económico, se trata del desarrollo en Europa y la economía europea no está creciendo, y no estamos esperando que crezca mucho este año.

2.4. Proyectos en producción

2.4.1. EVBC. Orvana

En septiembre de 2009, Orvana Minerals Corporation, con sede en Toronto (Canadá) adquirió la mina EVBC (El Valle-Boinás-Carlés) a través de su adquisición de Kinbauri Gold Corp. La mina EVBC está situada en el Cinturón de Oro de Río Narcea en Asturias en el norte de España, cerca de la ciudad portuaria de Avilés. Esta zona estaba minada por los romanos hace unos 2.000 años, fue explorada por diversas empresas durante el último cuarto del siglo XX y, finalmente, la mina de Río Narcea Gold Mines Ltd. produjo casi un millón de onzas de oro entre 1997 y 2006 y más de 20.000 toneladas de cobre antes del cierre de la explotación.

La etapa de investigación más moderna se inició en la década de los años 70. Boliden Minerals AB, Exploraciones Mineras del Cantábrico S.A., Anglo American Company, Hullas del Coto Cortés S.A., Concord Minera Asturiana, Río Narcea Gold Mines Ltd. y Barrick Gold han perforado más de 70.000 metros en Carlés, El Valle, Godan y La Ortosa y, también, Río Narcea llevó a cabo la exploración subterránea en Carlés entre 1991 y 1996.

En febrero de 2012, Orvana comunicó los resultados de la aplicación de una versión actualizada del NI 43-101, con la estimación de reservas y recursos tal y como se observa en la Tabla 10, en donde se indica una vida útil de diez años y la capacidad para producir un promedio de 73.000 onzas de oro y 2.570 toneladas de cobre anualmente. La puesta en marcha de la explotación EVBC, tal y como se aprecia en la Figura 10, comenzó en junio de 2011 con la producción comercial a partir de agosto de 2011. La producción durante el año fiscal que terminó el 30 de septiembre de 2011 fue 5.439 onzas de oro (175 kg Au), 234

toneladas de cobre y 11.691 onzas de plata (377 kg Ag).

Estimación de Recursos y Reservas del yacimiento EVBC (según NI 43-101 con 2 gAu/t de cut-off)	Toneladas (x 1.000)	Oro gAu/t	Cobre %
Recursos Medidos + Indicados	8.323	4,48	0,65
Reservas Probadas + Probables	7.667	3,3	0,52

Tabla 10. Estimación de Recursos y Reservas del yacimiento EVBC



Figura 10. Corta Boinás Oeste. Recubrimiento terciario. Zonas de mineral a extraer marcadas. En el centro derecha, skarn negro de forsterita.

En el año 2014 EVBC recuperó la zona fallada del área de skarn de San Martín en la mina de Boinás. Además, durante el segundo semestre de 2014, otro objetivo de la actividad de EVBC se centró en la optimización de la ley de la mineralización enviada al concentrador, provocando el aumento de la ley de entrada al lavadero y un menor número de toneladas procesadas. El programa para el año 2015 consiste en que la Compañía situará la explotación de Carlés en cuidado y mantenimiento y aumentará la producción en Boinás en una cantidad equivalente hasta que el precio del oro vuelva a alcanzar un nivel sostenible.

Los datos fundamentales del periodo son los siguientes:

Para el oro

- Toneladas extraídas y enviadas a planta: 651.000 t.
- Ley promedio: 3,2 gAu/t
- Rendimiento en planta: 93,3 %
- Producción en el año fiscal: 62.957 onz Au (1.958 kg Au)

Para el cobre

- Ley promedio: 0,48 % Cu
- Rendimiento en planta: 82 %
- Producción metal: 2.548 t Cu

También, al final del año 2014, EVBC comunicaba que espera que los AISC (“all-in sustaining costs”, que es la suma gastos administrativos, amortizaciones y costes de exploración entre otros) netos de cobre y plata como subproductos y por onza de oro vendida en el año fiscal 2014 sean de aproximadamente 1.160 \$. Respecto al año anterior, se ha producido un ligero aumento atribuible a los menores ingresos por ventas de productos, al aumento de los costes asociados con la recuperación de la zona de San Martín, a los costes asociados a la actualización en el relleno y un aumento en el tipo de cambio del euro frente al dólar. La Compañía continúa investigando las posibilidades de mejora de sus operaciones con el fin de reducir aún más los costos previstos para el año 2015.

2.5. Proyectos en desarrollo previo a la explotación

2.5.1. Corcoesto

Edgewater, que cotiza en la bolsa de Toronto, es la propietaria de la empresa Río Narcea Gold Mines S.L., con sede en Corcoesto (Cabana de Bergantiños) y propietaria de los derechos de las antiguas explotaciones de oro.

La mina de oro de Corcoesto fue explotada por los romanos y, más recientemente, en los últimos años ochenta y principios de los noventa por varias empresas mineras, incluyendo Sagasta Gold y Aurífera Gallega.

Durante sus campañas de exploración, descubrieron 28 estructuras filonianas de alta calidad en contenidos de oro, de las cuales 12 se explotaron de manera subterránea. Posteriormente, los esfuerzos de exploración se llevaron a cabo por Río Tinto Minera, Goldfields, el IGME, Exploraciones Mineras del Cantábrico, Río Narcea Gold Mines y Kinbauri.

Sus trabajos se centraron en la definición del tonelaje existente con bajas leyes de oro a fin de desarrollar una operación minera a cielo abierto. Por los anteriores propietarios se han realizado hasta ahora un total de 31.166 metros en 283 sondeos del proyecto (ver Figura 11). RNGM ha perforado más de 19.000 metros en Corcoesto, de los cuales 16.795 m son de testigo continuo, siendo el resto circulación inversa ("RC").



Figura 11. Testigos de sondeos del proyecto Corcoesto

En noviembre de 2011, Edgewater Exploración, empresa sucesora de Kinbauri, anunció los resultados de una Evaluación Económica Preliminar ("PEA") en su proyecto de oro de Corcoesto en Galicia. El estudio cumple con la norma NI 43-101 y el PEA fue realizado como parte del plan de desarrollo en curso sobre el Proyecto de Oro Corcoesto. Los recursos valorados según el estándar NI 43-101 y los costes operativos son los de las siguientes tablas:

Clase de recursos	Ley de corte (gAu/t)	Toneladas (x 1.000)	gAu/t	Oro contenido (x 1.000 oz)
Medidos	0,65	3.899	1,77	222
Indicados	0,65	1.823	1,69	103
Medidos + Indicados	0,65	5.783	1,74	325
Inferidos	0,65	20.265	1,76	1.149

Tabla 11. Clasificación de Recursos del proyecto Corcoesto

Costes operativos	Cielo abierto (\$/t)	M. Subterránea (\$/t)
Minería	15,74	40,0
Concentrador	14,63	14,63
Estériles	1,00	1,00
Gastos Generales y Administración	1,15	1,15
TOTAL	32,52	56,78

Tabla 12. Costes operativos considerados en el proyecto Corcoesto

Los parámetros de operación serían los siguientes:

- Ley de entrada a planta: 1,70 gAu/t

- Ratio de desmonte: 8/1
- Tratamiento anual: 2,1 Mt
- Tratamiento diario: 6.000 t/d
- Recuperación de oro: 89,1 %
- Vida de la mina: 9,9 años

Después de las últimas fases de exploración, la empresa presentó al organismo competente de la Xunta de Galicia su plan de explotación. La inversión inicial prevista es de 170 millones de dólares y, según la empresa, la mina permitirá crear 217 puestos de trabajo directos. La explotación del yacimiento se estima en un mínimo de 11 años, de los que dieciocho meses estarán dedicados a la preparación y construcción de las instalaciones, ocho años a la explotación, y uno o dos a la fase de cierre y clausura de la mina.

El proyecto contempla una explotación a cielo abierto, con la correspondiente planta de tratamiento con gravimetría, flotación y cianuración. La explotación se realizará en cuatro cortas: Cova Crea, Pozo do Inglés, Picotos y Petón do Lobo, desarrollando una minería de transferencia con el fin de minimizar el impacto de la operación.

Su coste operativo se prevé que sea 927 dólares por onza de oro y su producción prevista 102.000 onzas de oro anuales. Manteniendo un precio de la onza de oro en 1.300 \$, la TIR del proyecto alcanzará el 24 % y su VAN 206 M\$.

Esto era el planteamiento final después de haber alcanzado la aceptación administrativa ambiental y de haber invertido más de 20 millones de euros en la valoración y en la ingeniería de diseño. Sin embargo, al final todo se torció. La Xunta, a través de la Consellería de Economía e Industria, ha cancelado los derechos mineros a la multinacional Edgewater y su filial, Mineira de Corcoesto. El proceso ha sido el siguiente. Primero, en octubre del 2013, rechazó el plan de extracción de oro a cielo abierto alegando Industria que la empresa incumplía los requisitos técnicos y económicos. El segundo, en marzo de 2014 denegando el proyecto minero a Edgewater.

La empresa alegó contra esta resolución después del informe del mes de marzo del 2014. La empresa se siente discriminada con respecto a otros proyectos que se han presentado en la Xunta. Creen que los criterios exigidos, tanto técnicos como de viabilidad, son más restrictivos que los solicitados a otros proyectos mineros. Además, en la compañía canadiense consideran que tienen como aval el visto bueno del estudio de impacto ambiental aprobado en su día por la autoridad competente. Además, con la cancelación de los derechos mineros, la multinacional no puede entregar más alegaciones y el proceso puede durar meses.

A la empresa tan solo le queda la vía judicial como recurso. De hecho ha recurrido ante el Tribunal Superior de Xustiza de Galicia (TSXG) la decisión de Industria de rechazar el proyecto. El alto tribunal gallego ha aceptado un recurso presentado por la compañía, que solicita la desestimación de la resolución de la Xunta. Es opinión generalizada que salvo que

la Justicia determine otra cosa, el proyecto minero de Corcoesto no saldrá adelante. Si la empresa desea poner de nuevo en marcha el proyecto, tendrá que reiniciar de nuevo todos los trámites burocráticos que exige la ley.

Edwater como último recurso ha tratado de introducir un socio en el proyecto y no cabe duda que se ha dirigido a Sacyr Vallehermoso. Después de algunas negociaciones, Sacyr ha declinado cualquier tipo de acuerdo. Esta historia no parece que haya llegado al final, pero ocurra lo que ocurra el proceso ha tenido una singular trascendencia en la opinión del mundo de la minería internacional y desde que ocurrió la paralización del proceso, no han cesado la aparición de notas y comentarios en todas las revistas y páginas electrónicas internacionales relacionadas con la minería y su mundo financiero.

2.5.2. Salave

Asturgold, empresa minera con base en Vancouver (Canadá) es propietaria de Exploraciones Mineras del Cantábrico S.L., titular de las concesiones mineras que engloban el Grupo Minero Salave. En el año 2010 la compañía Dagilev Capital (después Asturgold) cerró la operación de compra de la totalidad del Yacimiento Aurífero de Salave con la compañía Lundin Mining Corp y otras partes. Esta compañía está desarrollando un proyecto de oro en Salave (Asturias) que, según el estándar NI 43-101, contiene 1.683.000 ozAu en las categorías de Recursos Medidos e Indicados (2.155.000 toneladas de ley 3,88 gAu/t Medidos y 15.790.000 toneladas con 2,79 gAu/t Indicados) y con unas 338.000 oz adicionales de oro en la categoría de Recursos Inferidos (3.770.000 toneladas con 2,8 gAu/t). Por este yacimiento, primitivamente romano, han pasado multitud de compañías empeñadas en su explotación, que han chocado con las dificultades metalúrgicas del oro de sus minerales primero y la oposición de las poblaciones vecinas después.

Una Evaluación Económica Preliminar, realizada por Golder Associates con fecha de febrero de 2011, muestra un VAN del proyecto propuesto que va desde 374 M\$ a 576 M\$ con una tasa de descuento del 5 %; TIR desde el 34 % al 54 %; y un Período de Devolución de la Inversión desde 2,0 años a 3,1 años.

Asturgold obtuvo 4.125 millones de euros (5 millones de dólares), tras llegar a un acuerdo con Haywood Securities, que ha actuado como agente. A esta cantidad, que permitirá a la empresa realizar diferentes estudios económicos y de desarrollo sobre el yacimiento, se une el aval conseguido recientemente para la financiación total de 70-100 millones de euros.

La fecha de inicio de la producción de Salave que manejaba la empresa era el segundo trimestre 2014. La puesta en marcha del proyecto tendría un coste total, incluidos gastos financieros, cercano a los 400 millones de dólares. Sin embargo, la presión social en la zona del yacimiento es muy fuerte a pesar de que la explotación se realizaría de manera subterránea con un plano y rampa de más de 2,7 kilómetros.

Fruto de la extrema presión sobre el proyecto La Comisión para Asuntos Medioambientales del Principado de Asturias (CAMA) rechazó a finales de 2014 el proyecto íntegro para abrir la

mina de oro en Salave. Los dos informes desfavorables emitidos en enero y septiembre de ese año por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC) han sido determinantes en la decisión final. De esta manera se deniega la autorización a la galería subterránea de reconocimiento -que sí se autorizó en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) que emitió la CAMA en 2012- y también a la planta de tratamiento y al depósito de estériles. El proyecto ahora denegado ya renunciaba al uso de cianuro en el proyecto y apostaba por un depósito de materiales en pasta. Además, AsturGold planteó la reducción del depósito hasta las 10 hectáreas y el aumento del relleno de la mina de interior con los materiales sobrantes. Sin embargo, en los dos modificados tramitados por Astur Gold en diciembre de 2013 y este pasado verano la Confederación detectó serias deficiencias que impedían cumplir con las exigencias de la legislación en materia de aguas.



Figura 12. Mina de Salave, Asturias. Se observan las antiguas explotaciones romanas.

De esta manera se llega a una conclusión que no contenta a todo el mundo. En este sentido la propia consejería expresó en varias ocasiones su intención de compaginar la defensa de las garantías ambientales con la creación de empleo y que "este proceso concluyese de otra manera, con una mina ambientalmente ejemplar y creadora de empleo que contase con los parabienes de todos los organismos públicos".

Una vez que la consejería de Economía y Empleo publicó la resolución que pone fin a la vía administrativa del proyecto aurífero, abrió la opción de que la negativa a la mina de Tapia sea analizada por el Tribunal Superior de Justicia de Asturias (TSJA). Destaca en este caso la posición de la propia Consejería de Economía que afirma que los documentos emitidos por la Confederación se refieren a los riesgos y a la afeción al dominio público hidráulico "sobre la base de conjeturas y meras incertidumbres, todas ellas huérfanas de pruebas". Además, da la razón a la compañía minera cuando se queja de que la Confederación no plantea "medidas protectoras o correctoras que pudiesen paliar el impacto". Incluso, la Consejería sugiere que la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) desfavorable podría rayar en la arbitrariedad al no estar debidamente justificada.

Con el precio del oro rondando los 1.200 \$Au/onza, la postura de algún partido político secundado por la Administración y la opinión de una parte de la población de la comarca, todo, no ha propiciado ni la incorporación de nuevos socios ni el traspaso de los derechos a otra empresa. En fin, hoy por hoy no se vislumbra la solución del aprovechamiento de las 45 toneladas de oro que contiene el yacimiento.

2.6. Proyectos en fase de exploración-investigación

2.6.1. Isabel (Monte Piñor)

Edgewater consiguió la propiedad de la mina de Monte Piñor o Permiso Isabel en A Coruña. En esta zona, no minada por la minería antigua, el consorcio ENADIMSA y el BRGM francés investigaron unas manifestaciones de oro superficiales en los años 90, alcanzando tres cuerpos mineralizados con un contenido total superior a las 250.000 onzas de oro, quedando abierto, sobre todo en el cuerpo más profundo, a posteriores investigaciones.

Las manifestaciones de oro aparecen en un sector de la banda de cizalla Santa Comba-Noia, con la que las mineralizaciones de oro guardan una relación espacial. El oro se aloja fundamentalmente en ultramilonitas y milonitas. Edgewater llegó a realizar un primer estudio de viabilidad económica y solicitó la concesión de explotación, sin duda para incorporar estos recursos a su explotación de Corcoesto, no excesivamente lejana. La Administración regional llegó a conceder la concesión de explotación a esta empresa, sin embargo, la ejecución de la Concesión se encuentra paralizada, ya que el segundo solicitante ha recurrido la concesión por vía judicial ordinaria, paralizando el proceso.

2.6.2. La Codosera

Astur Gold Corporation logró un acuerdo para formalizar una “Joint Venture” con la compañía australiana Silver Swan Group Limited, por el que esta última tiene una participación de hasta el 80 % en la propiedad de Astur Gold de La Codosera, en la provincia de Badajoz, con una aportación de 3 M\$ destinados al proyecto de exploración.

La Codosera se compone de cinco concesiones mineras con una superficie de 1.851 hectáreas a 40 km de Badajoz. La zona fue explotada por los romanos hace aproximadamente 2000 años y, en los últimos años, el IGME desarrolló una intensa actividad investigadora, sin que en aquel momento se llegase a resultados económicamente atractivos.

Silver Swan ha comenzado las actividades de exploración en La Codosera en abril del 2012. Un programa inicial de Silver Swan que comienza por una cartografía geológica y estructural poniendo especial interés en los sistemas de vetas y las interrelaciones entre cada una de las áreas prospectivas, de cara a establecer controles de mineralización y definir la dirección de la mismas, como paso previo a la realización de las campañas de sondeos.

Asturgold, con sede en Asturias, es la propietaria de los permisos de los depósitos de Afra,

Buenavista, Monteviejo y Sierra Lugar, que poseen un potencial aurífero aprovechado en tiempos del Imperio Romano.

2.6.3. Lomero Poyatos

La Junta de Andalucía ha sacado de nuevo a concurso los derechos mineros del yacimiento Lomero Poyatos, situados entre los términos municipales onubenses de El Cerro de Andévalo y Cortegana. Este yacimiento siempre ha estado teñido de mucha polémica desde que se descubrió una importante cantidad de oro libre en la pirita que era el objeto de su explotación (obtenido en la lixiviación de las cenizas procedentes de la producción de ácido sulfúrico, al mismo tiempo que se aprovechaba el cobre). Esta explotación se encuentra cerrada desde los años 80.



Figura 13. Mina Lomero Poyatos, Huelva. Antiguas instalaciones con castillete de extracción.

Es la segunda vez que se hace después de que la Administración regional se los concediera a Petaquilla Minerals (Corporación de Recursos Iberia). En noviembre de 2012 la Administración regional concedió el permiso de explotación de sus recursos a Petaquilla Minerals Ltd. Esta empresa se planteaba dos objetivos de acción en este campo, los metales preciosos de Lomero Poyatos con los que ha originado una extraordinaria polémica y, además, Petaquilla se había hecho con la propiedad minera de la sociedad laboral de Minas de Tharsis. La empresa panameña-canadiense Petaquilla Minerals pretendía invertir más de cien millones de euros en reabrir la mina onubense de Lomero-Poyatos. Sin embargo, en la actualidad este grupo minero reconoce que las expectativas planteadas en un principio, basadas en trabajos de exploración anteriores, eran exageradas y así declara en su web oficial que estimó al alza la riqueza de oro hasta los 4,25 gramos por tonelada, cuando en realidad es 1 gramo por tonelada de mineral tratado.

Una decisión muy polémica, especialmente después de que se desvelase que la CNMV de Canadá había detectado ciertos problemas, destacando deficiencias en los análisis técnicos que el grupo panameño-canadiense había aportado sobre el yacimiento de oro. Pese a ello, la Junta le otorgó los derechos una vez que Petaquilla solventó dichos problemas.

De acuerdo con la normativa minera, los trabajos en el terreno tendentes a preparar la posterior explotación debían comenzar en el plazo máximo de seis meses tras la concesión de los derechos pero, a finales de 2013, la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta publicó una resolución revocando dicha transmisión, en función de un informe de incumplimientos que justificaban la decisión administrativa.

El objetivo del Gobierno autonómico actual es el de hallar nuevas empresas interesadas en esta mina, cuya actividad no cesó por el agotamiento de la masa de mineral, sino por la caída de precios que se produjo en la recta final del pasado siglo. "Ahora, se señaló desde el Ejecutivo, la coyuntura ha cambiado con visos de permanencia, y Lomero Poyatos está llamado a convertirse en un motor socioeconómico y minero de su comarca".

En octubre de 2014 la Junta de Andalucía anunció el fallo a favor del proyecto presentado por la compañía minera australiana Kimberley Diamonds para investigar el terreno que ocupa la antigua explotación minera de Lomero Poyatos. El Gobierno ha precisado que en la investigación se emplearán a 18 personas y, según la propia compañía, el objetivo es el de valorar unas 880.000 onzas (25 toneladas) de oro.

La investigación se desarrollará sobre una superficie total de 6.059 hectáreas distribuida sobre cuatro municipios: El Cerro del Andévalo, Cortegana, Almonaster y Cabezas Rubias, y la inversión prevista asciende a los 5,5 millones de euros, más 600.000 euros destinados a acciones sociales y medioambientales.

2.6.4. Pino de Oro

Aurum Mining Plc. se asocia con Ormonde en la exploración de oro en cuatro áreas de permisos en el noroeste de España, entre ellas la zona de Pino de Oro en Zamora en la región de Aliste, en donde se centró una actividad minera romana del siglo II que explotaba un conjunto filoniano con oro. Ormonde ha realizado escasos sondeos y se prepara para seguir la exploración, esta vez acompañada por Aurum.

Bajo los términos del Acuerdo, Aurum se ha comprometido a gastar 500.000 euros en los trabajos de exploración en estas áreas de permiso a cambio de un 60 % de la propiedad de Ormonde. Ormonde será el gerente de la empresa y será responsable de toda la exploración, de explotación y las actividades de gestión.

2.6.5. Tomiño-Pinzás

El Proyecto de Oro Pinzas está situado en el sur de Galicia justo al norte de la frontera con Portugal. El permiso de exploración de este indicio minero ha sido realizado por la compañía canadiense Medgold que declara que se ha especializado en la exploración y desarrollo de

proyectos de empresa de oro en el área mediterránea. Para ello afirma que se centra en la exploración en las provincias que contienen posibilidades de descubrir yacimientos de oro orogénico en Portugal y España.

Los indicios corresponden a antiguas explotaciones, quizás romanas, y algunos pequeños intentos posteriores en el pasado siglo. También el IGME realizó varias campañas de estudios que culminaron con una serie de sondeos de testigo continuo. Medgold ha solicitado el área del proyecto Pinzás, en el término de Tomiño, a través del análisis de una extensa base de datos geoquímicos, que fue adquirido bajo los términos de un acuerdo firmado en julio de 2011 con Ormonde Mining Plc. La base de datos geoquímica multi-elemento corresponde a desmuestres en roca y en sedimentos realizadas a principios del año 2000.

2.6.6. Las Morras

Emerita Resources, perteneciente al banco de inversiones canadiense Forbes & Manhattan, es la propietaria del permiso de investigación de la Morras en Badajoz. Creada en 2012 con sede en Sevilla y listada en la Bolsa de Toronto, cuenta con los permisos de investigación para dos proyectos auríferos en la Comunidad Autónoma de Extremadura y uno en el Principado de Asturias.

Emerita Resources posee el 100 % de interés en 1.507 cuadrículas mineras que cubren aproximadamente un total de 45.000 Ha, comprendiendo el proyecto aurífero de Las Morras, situado en los municipios de Casas de Don Pedro y Talarrubias, en la zona oriental de la provincia de Badajoz. Las Morras incluye 6 Permisos de Investigación que incluyen Las Morras, La Manchuela, El Alandre, Matajarda, y Gargayuela.

El hallazgo de oro en forma de pepitas y granos de oro de tamaño espectacular se produjo por primera vez en el Permiso de Investigación Las Morras en 1998, cuando un agricultor encontró una pepita al cavar un agujero. Desde entonces, los habitantes de la zona han estado buscando y encontrando pepitas de oro y rocas con vetas de cuarzo auríferas de alta ley que contenían oro visible. El peso de la pepita de oro de mayor tamaño encontrada en la zona es de 271 g. Desde la adquisición del proyecto en 2010, Emerita ha estado explorando intensamente el Permiso de Las Morras, que es su proyecto estrella.

2.6.7. Alconchel

La exploración de oro en el área de Alconchel (Badajoz) es uno de los principales objetivos de Valoriza. Los indicios de oro fueron investigados al final de los años ochenta por el equipo geológico de PRESUR SA. Ahora y merced al acuerdo de valoriza con Lundin se está investigando a fondo las posibilidades reales de albergar un yacimiento de suficiente entidad económica.

La mineralización principal se denomina Las Herrerías y es una mineralización de tipo IOCG, óxidos de hierro (magnetita y hematites), cobre y oro encajada en las formaciones volcano-

sedimentarias del Cámbrico inferior-medio. La mineralización se extiende a lo largo de 2 km y posee una anchura de 30 m. Aparece en cuatro niveles bastante continuos de óxidos de hierro asociados a niveles de jaspe y roca volcánica silicificada e intercalados entre unas coladas básicas y rocas volcanoclásticas con diseminación de calcopirita y con lentejones de jaspes con hematites y óxidos de manganeso. El IGME (1976) cita unos recursos posibles de 12 millones de toneladas con una ley media del 44 % de Fe y 0,28 % de Cu. Los contenidos de oro son puntualmente elevados, pero muy irregulares. Los mayores enriquecimientos parecen estar en las zonas en las fracturas tardías que cortan a los niveles ferruginosos.

Según la Junta de Extremadura, “los resultados obtenidos hasta el momento son 2,5 metros a 5,7 gAu/t (incluyendo 1 m de 10 gAu/t); 7,9 metros a 2,25 gAu/t; 3,3 metros a 1,7 gAu/t y 3 metros a 4,7 gAu/t”.

Valoriza se muestra muy cauta y no facilita información de los resultados, aunque el esfuerzo de investigación hasta ahora es más que notable.

3. Los Metales Básicos

3.1. El cobre

3.1.1. Aspecto general

El mundo del cobre se encontraba anclado en la inmensa subida del año 2006 y todo parecía que la poderosa economía china no desfallecería jamás. Tal como siempre ha ocurrido, la prolongada permanencia en una situación sin problemas acostumbra a quien la disfruta y se olvida de donde viene.

El año 2014 ciertamente fue un mal año para el cobre y, para 2015, los expertos en mercados de materias primas esperan más de lo mismo y, además, predicen que no prevén un cambio de tendencia hasta que, al menos, transcurran un par de años.

La prohibición de exportar minerales de Indonesia y una oleada de fusiones y adquisiciones ha precedido a la más profunda caída en el segundo semestre de 2014, dejando al precio del cobre por debajo de los 3 \$/lb de cobre lo que quedaba del año. El comienzo del nuevo periodo ha reafirmado esa situación.

Algunos creen, sin embargo, que eso podría no ser necesariamente una situación permanente, aunque los bajos precios del cobre preocupen a los inversores impacientes, ello no significa necesariamente una desgracia irreparable para la mayoría de los productores de cobre. Así, según un comentarista del sector, incluso en un precio de 3 \$ por libra de cobre, todo el mundo en la producción de este metal hace dinero. Los productores de cobre de más alto coste están produciendo metal a 2,60 \$/lb. Por ello, el precio del cobre podría posiblemente caer por debajo de 2,75 \$ por libra, y no volvería a ver un gran impacto en los fundamentos actuales de la demanda.

Por otro lado, esos niveles de precios necesariamente significan un terrible impedimento para nuevos desarrollos, lo que podría conducir por el camino a una crisis de suministro. Además, muchos productores han comenzado a centrarse en la reducción de costes de las minas existentes en lugar de desarrollar nuevos proyectos a la luz de los precios más bajos. El mismo analista, Ioannou, señala que hay grandes proyectos en la mesa de dibujo, y que esas minas a gran escala son también de baja ley, lo que significa que para dar razón a su existencia necesitan precios del cobre a partir de 3,50 \$/lb Cu.

Por otra parte, predice que se necesitan una gran cantidad de nuevos y grandes proyectos para compensar en el futuro una eventual demanda. Por ello, afirma que una tensión en el suministro podría surgir alrededor del año 2017 o 2018.

Dado el entorno actual precio del cobre, la ley es el factor más importante a considerar. Por ello resulta opinión muy generalizada que contar con proyectos que dispongan minerales con buena ley, resulta la apuesta más segura. Con todo, los inversores de cobre podrían tener que soportar precios bajos durante un poco más de tiempo, pero ello podría cambiar en el medio plazo. En esto algunos expertos son muy optimistas, contemplando subidas

superiores a los 4 \$/lb Cu.

3.1.2. Introducción

Según el Centro Español de Información del Cobre, este metal ofrece, a través de sus múltiples aplicaciones, un valor añadido para la vida moderna haciendo posible, por ejemplo, un suministro seguro de electricidad y agua potable, eliminando bacterias nocivas para la salud de las personas y favoreciendo el desarrollo continuo de dispositivos eléctricos y electrónicos.

Las investigaciones y pruebas de nuevos conceptos por parte de la industria del cobre ofrecen un flujo constante de innovaciones, que pueden transformar completamente la forma en que se fabrican y funcionan las cosas. Estas innovaciones pueden hacer que los procesos sean más eficientes a nivel de costes o minimizar el impacto medioambiental, pueden reducir el consumo energético o mejorar el diseño. Todo ello gracias a sus excelentes propiedades. Muchas industrias están introduciendo innovaciones basadas en el cobre y sus aleaciones, que ayudan a diseñar y fabricar nuevos productos y servicios que contribuyen a mejorar los distintos sectores de la sociedad moderna.

La industria europea del cobre invierte millones de euros al año para mejorar su propia huella medioambiental, así como para permitir que las empresas que lo utilizan mejoren la huella medioambiental de sus productos.

El cobre es uno de los recursos más versátiles del planeta, pudiéndose reciclar una y otra vez sin perder propiedades, lo que asegura que siga siendo uno de los materiales más importantes tanto para el desarrollo económico como para la vida moderna.

Tanto la producción como las reservas mundiales se encuentran muy concentradas, con Chile, primer productor mundial y de mayores reservas, seguido de Perú, Estados Unidos y México. En España las principales reservas y producciones se concentran en la Faja Pirítica Ibérica. Actualmente operan MATSA con las minas de Aguas Teñidas, Sotiel y la futura de La Magdalena, en Huelva, y COBRE LAS CRUCES con el yacimiento de Gerena, en Sevilla.

La mina de Aguablanca, en la confluencia de las provincias de Badajoz, Huelva y Sevilla, al norte de la Faja Pirítica pertenece a otro tipo de yacimiento, con un concentrado global de Ni-Cu. Igualmente, la mina asturiana de El Valle-Boinás/Carlés aporta también concentrados de cobre, tras el tratamiento de sus menas de oro.

La mayoría de los yacimientos de cobre lo contienen en una proporción inferior al 2 %, salvo contadas excepciones, y los procesos para la obtención del metal se inician según dos vías: flotación y lixiviación.

En el primer caso se obtiene un concentrado del 20-35 % Cu que va a fusión, en la que se obtiene una mata del 50-70 % Cu. Esta mata se trata en convertidores para producir “cobre blister” del 99 %, que sometido a los procesos de afinado y moldeo produce ánodos del 99,5 % Cu. La obtención de cátodos del 99,99 % Cu se realiza mediante electrorefino.

En el segundo caso, empleado para los minerales de mayores leyes, la lixiviación del mineral consigue un contenido de 2-5 kg/m³ en una solución que, posteriormente, es sometida a extracción con disolventes para alcanzar unos 45 kg/m³. La obtención de cátodos del 99,99 % Cu se realiza mediante electrodeposición.

La alta demanda generada por países como China y la India ha originado, en los últimos años, el aumento de su precio, llegando a triplicar su cotización en los mercados internacionales. Ello ha propiciado la puesta en marcha de numerosos proyectos de exploración e investigación en el mundo y, particularmente, en España.

Sin embargo, la última tendencia a la baja del precio de los metales y dada las características de los minerales de la Faja Pirítica y las exigencias de la industria, el control de los costes es clave en su minería. A este respecto, las compañías mineras tienden a la optimización continua de los procesos operativos y de producción, la tecnología, la innovación y la localización de recursos minerales.

En relación a las características de los sulfuros polimetálicos de la Faja Pirítica, con una extremadamente pequeña granulometría de sus componentes minerales, las complicadas relaciones texturales de éstos, la coexistencia de minerales con características físico-químicas similares, etc., inciden de manera especial en su aprovechamiento y beneficio, hasta el punto que su explotación siempre ha estado ligado no sólo a las cotizaciones de los metales base y a la disponibilidad de reservas minerales con leyes adecuadas, sino al desarrollo de una adecuada tecnología de beneficio mineralúrgico. Tecnología conseguida en la mina de Aguas Teñidas, cuyos concentrados de cobre, plomo y cinc son aceptados por la industria metalúrgica.

También en lo que respecta a España y a su mayor productor de cobre, Atlantic Copper en Huelva, la segunda mayor refinería de cobre de Europa y la primera de España, los precios del metal han propiciado su buena marcha, pese al desplome de la demanda de cobre en Europa y en España (aquí, de un 60 %), aunque en los mercados emergentes, al contrario de los de Europa, han seguido creciendo a buen ritmo.

El posible encarecimiento de los costes energéticos a consecuencia de las medidas del Gobierno para resolver el déficit de la tarifa eléctrica puede incidir negativamente, por lo cual son fundamentales las medidas encaminadas a conseguir la mayor eficiencia energética por unidad de cobre. En este sentido, la fundición de Huelva figura como una de las tres más eficientes a escala mundial.

3.2. Proyectos en producción

3.2.1. Minas de Aguas Teñidas (MATSA)

El yacimiento de Aguas Teñidas, situado en el término de Almonaster la Real, en la provincia de Huelva, se descubrió a principio de los años ochenta por la asociación de empresas constituida por Billiton Española, S.A. y Promotora de Recursos Naturales, S.A. Actualmente

pertenece a Trafigura Beheer B.V., (Trafigura), la segunda mayor empresa privada en la comercialización de petróleo y de metales no ferrosos. Se trata de una mina subterránea con producción de concentrados de cobre, cinc y plomo con cantidades significativas de plata.

A fecha de 30 de junio de 2015, Mubadala Development Company (Mubadala), fondo de inversiones de Abu Dabi, ha llegado a un acuerdo con Trafigura para crear una empresa de capital mixto o joint venture, adquiriendo la mitad de la compañía Matsa.

La actividad extractiva (Figura 14) se inició en 2009 con una planta de tratamiento de 1,7 Mt/año, que, posteriormente, en 2011 se amplió a 2,2 Mt/año. Capacidad que en 2014 pasa a 4,4 Mt/año, lo cual permite aplicar la economía de escala para optimizar los costes, pero hasta mediados de 2015 no se alcanzará la plena capacidad. Las reservas estimadas en principio, por la empresa explotadora, y la recuperación y leyes de los concentrados se reflejan en el cuadro adjunto.



Figura 14. Mina de Sotiel-Migollas, Huelva. Explotación de interior.

Catorce años después del cierre de la mina de Sotiel, en 2001, MATSA reabre la instalación gracias a su cercanía con Aguas Teñidas y a la inclusión de la explotación en la ampliación de la producción a 4,4 Mt/año.

La mina de Sotiel Coronada se encuentra situada entre los términos municipales de Valverde del Camino y Calañas. De acuerdo con los datos disponibles, los recursos minerales actualmente definidos ascenderían a 10 Mt, cuyas leyes más altas serían 1,44 % Cu, 4,31 % Zn y 1,86 % Pb. Las reservas se estiman en 4,7 Mt. En la primera fase de explotación, Sotiel producirá 550.000 t, para pasar al millón de toneladas una vez alcanzado el pleno rendimiento.

Junto a la producción de Aguas Teñidas (2,1 millones de toneladas anuales) y a la futura de Magdalena, que estará operativa a mediados de 2016, la compañía espera duplicar así los 2,2 millones de producción actual de la compañía.

Cuadro de reservas y leyes de concentrados de Aguas Teñidas Este. Según MATSA								
Categoría del recurso	Millones toneladas	Cu %	Zn %	Pb %	Mineralización	Concentrado	Recuperación de metal	Ley de Concentrado
Polimetálico	10,66	1,03	6,62	1,90	Polimetálico	Cinc	85,0 %	53,0 %
Cuprífero	8,35	2,19	1,24	0,23		Cobre	70,0 %	23,0 %
						Plomo	34,0 %	45,0 %
Total	19,01				Cobrizo	Cobre	85,0 %	25,0 %

Ley de corte en cobrizo 1,5 %

Ley de corte en cinc 5,0 % (polimetálico)

Liberación mineralógica:

Cobrizo liberado a 28 micras

Polimetálico liberado a 18 micras

Tabla 13. Reservas y leyes de concentrados de Aguas Teñidas Este

Magdalena, situada a unos kilómetros de Aguas Teñidas, ha sido localizada mediante métodos geofísicos y los sondeos mecánicos realizados han confirmado la existencia de recursos de riqueza y volumen excepcionales. Mina Magdalena fue oficialmente inaugurada en septiembre de 2014, siendo la primera nueva mina en abrirse, en España, en los últimos años.

La producción en el año 2014 ha sido la siguiente:

Metal	Concentrados (toneladas)	Metal contenido (toneladas)
Cobre	107.367 (24,85 % Cu)	26.678
Zinc	56.555 (47,92 % Zn)	27.101
Plomo	6.818 (17,94 % Pb)	1.223

Tabla 14. Producción de Aguas Teñidas; año 2014

3.2.2. Mina Cobre Las Cruces

La mina de Cobre Las Cruces, situada en los términos municipales de Gerena, Guillena y Salteras (Sevilla), es propiedad de First Quantum Minerals. El yacimiento se sitúa a unos 15 km al NNO de Sevilla, siendo el más oriental de los conocidos en la Faja Pirítica Ibérica.

Se trata de un depósito ciego, ubicado bajo unos 150 m de sedimentos terciarios (arenas y margas) y descubierto en 1994 mediante métodos geofísicos de Polarización Inducida, Resistividades y Gravimetría. La mineralización de sulfuros primarios, con una paragénesis mineral análoga a la mayoría de los depósitos de la Faja cuenta con una mineralización secundaria cuprífera, que es la explotada actualmente, con reservas iniciales, probadas y probables, estimadas en 17,6 Mt del 6,2 % Cu, 1.096.000 t de cobre.

Su explotación se realiza a cielo abierto, como se observa en la Figura 15, junto con una

planta de elaboración de cobre que constituye una innovación en la Faja Pirítica, al utilizar tecnología hidrometalúrgica para la obtención de cobre refinado a partir del mineral extraído. Esta actividad conjunta, minera e industrial, aporta un extraordinario valor añadido al proyecto minero, ya que el ciclo productivo completo se realiza in situ, a diferencia de la mayoría de las minas del mundo.



Figura 15. Mina de Cobre Las Cruces, Sevilla. Corta actual.

La producción de cobre refinado se inició en junio de 2009, con 250.000 toneladas de cátodos de la máxima calidad, 99,999 %, hasta el pasado año de 2014. En la actualidad la producción anual oscila entre 69.000 y 72.000 toneladas, que supone en torno al 25 % del consumo nacional de cobre en España. La producción en el pasado año de 2014 fue de 71.091 toneladas.

Si bien la actividad de Cobre Las Cruces se centra hoy día exclusivamente en el aprovechamiento de la mineralización secundaria, se contempla la posibilidad de explotación económica del resto de minerales existentes, gossan y sulfuros polimetálicos, de los que se estiman unos recursos de 40 Mt, lo cual alargaría la vida de la mina, prevista terminar hacia el año 2021.

3.2.3. Mina de Aguablanca

La mina de Aguablanca, situada en la confluencia de las provincias de Badajoz, Huelva y Sevilla, a unos 30 km de la localidad extremeña de Monesterio y en las cercanías de la sevillana de Real de la Jara, explota una mineralización de níquel-cobre a cielo abierto, hasta una profundidad de 186 metros, que se considera alcanzar en los primeros meses del año 2015. El desarrollo a mina subterránea comenzó a mediados del año 2014, con la preparación de la explotación mediante hundimiento por subniveles y entrada en

producción en el año 2017.



Figura 16. Mina de Aguablanca. Corta.

El mineral, tras su trituración y molienda, es tratado en un circuito de flotación para obtener un concentrado global de Ni-Cu, con contenidos de platino, paladio, cobalto y oro.

Lundin Mining es la propietaria de la explotación, con derechos de exploración sobre un área de 1.864 km², al norte y al oeste de la mina. La producción en 2014 ha sido de 8.631 toneladas de níquel y 7.390 toneladas de cobre, con un coste 4,38 \$/lbCu.

Los recursos y reservas según Lundin Mining, son los mostrados en la siguiente tabla:

Reservas y recursos minerales de Aguablanca						
Reservas						
					Contenido metal (toneladas)	
		x 1.000 t	% Cu	% Ni	Ni	Cu
	Probadas	6.867	0,5	0,6	14.515	19.505
	Probables	530	0,3	0,3	453	907
Total		7.397	0,5	0,6	14.968	20.412
Recursos						
	Medidos	12.131	0,5	0,6	27.670	31.752
	Indicados	1.820	0,2	0,3	1.812	2.718
	Inferidos	822	0,1	0,3	453	907
Total		14.773			29.935	35.377

Fuente: Lundin Mining. 30 junio 2010

Tabla 15. Reservas y recursos minerales de Aguablanca

3.2.4. Mina de El Valle-Boinas/Carlés, Asturias

El Valle-Boinás/Carlés se encuentra en el denominado Cinturón Aurífero Río Narcea, de unos 45 km de largo y 4 km de ancho, con dirección noreste, cerca de la localidad de Belmonte y del puerto de Avilés. Minada en tiempos romanos, la exploración en época reciente comenzó durante la década de 1970. Tras diversos trabajos realizados por distintas empresas como Anglo American y Goldfields que evaluaron las posibilidades de explotación, tanto a cielo abierto como en subterráneo, Río Narcea Gold Mines ("RNGM") inició la minería cielo abierto en 1997. La explotación subterránea (Figura 17) comenzó en 2004, para cesar en 2006 después de producir aproximadamente 950.000 oz de oro y más de 20.000 toneladas de cobre. En 2007, se vende a Minas de Kinbauri Gold que adquirió las minas e infraestructura de El Valle-Boinás/Carlés (EVBC) en 2009, excluyendo ciertos pasivos ambientales.

La mineralización de oro, cobre y plata, es de tipo mesotermal junto con skarns en el contacto de intrusivos paleozóicos, así como una mineralización asociada a alteraciones hidrotermales más jóvenes y epitermales, en filones subverticales, con calcopirita, bornita, arsenopirita, magnetita, pirrotina, con oro nativo, electro, cobre nativo, calcopirita y calcosina en la mineralización epitermal, caracterizada por jasperoides hematíticos.

En septiembre de 2009, Orvana adquirió la Mina EVBC.



Figura 17. Mina El valle-Boinás. Perforación de barrenos.

Las reservas y recursos minerales han sido evaluados a finales de septiembre de 2014, de acuerdo con el Instrumento Nacional Canadiense 43-101 (Estándares de Divulgación de los Proyectos Mineros "NI 43-101"), clasificado por el Instituto Canadiense de Minería Metalurgia y Petróleo "Normas CIM de Recursos Minerales y Reservas Definiciones y Lineamientos" (las "Directrices de la CIM").

Orvana – Recursos Minerales de EVBC. Septiembre 2014						
ZONA	kt	Au (g/t)	Cu (%)	Ag (g/t)	Au (koz)	Cu (t)
Boinás Oxidos	638	4,42	1,05	25,01	91	6.703
Boinás Skarn	666	2,79	0,78	16,58	60	5.194
Carlés Skarn	38	4,55	0,68	5,26	6	259
Total Medidos	1.342	3.62	0,91	20.27	156	12.216
Boinás Oxidos	1.835	6,76	0,80	13,47	399	14.681
Boinás Skarn	1.770	3,16	0,58	14,40	180	10.264
Carlés Skarn	1.059	3,40	0,41	6,22	116	4.343
Total Indicados	4.664	4,63	0,63	12,18	695	29.382
Total Medidos & Indicados	6.006	4,41	0,69	13,98	851	41.443
Boinás Óxidos	2.499	7,16	0,46	3,63	575	11.495
Boinás Skarn	2.135	3,35	0,45	12,27	230	9.609
Carlés Skarn	1.393	3,90	0,43	4,12	175	5.988
Total Inferidos	6.027	5,05	0,45	6.80	980	27.121

Tabla 16. Recursos minerales de EVBC-Orvana

Notas:

- Los recursos minerales se estimaron, por zona, con una ley de corte equivalente de 3,8 g/t AuEq para Boinas Oxidos, 2,5 g/t AuEq para Boinas Skarns, y 2,3 g/t Au Eq para Carlés. Las leyes de corte equivalentes de oro se calcularon de acuerdo con recuperaciones, costes de concentrado y costes operativos.
- Los recursos minerales se estimaron según los precios medios, a largo plazo, de US\$ 1.300 por onza de oro, US\$ 3,10 por libra de cobre, y US\$ 3 por onza de plata. Con € 1,00= US\$ 1,33.
- Un pilar corona de 10 metros, bajo la corta de El Valle no se incluyó en la estimación de los recursos minerales. E igualmente, las áreas explotadas.

Orvana – Reservas Minerales Septiembre 2014						
ZONA	kt	Au (g/t)	Cu (%)	Ag (g/t)	Au (koz)	Cu (t)
Boinás Oxidos	-	-	-	-	-	-
Boinás Skarn	467	3,36	0,96	20,33	50	4.484
Carlés Skarn	-	-	-	-	-	-
Total Probadas	467	3.36	0.96	20.33	50	4.484
Boinás Oxidos	598	6,83	0,41	7,31	131	2.464
Boinás Skarn	1.029	3,39	0,72	14,39	112	7.375
Carlés Skarn	95	2,63	0,37	7,30	8	354
Total Probables	1.722	4,54	0,59	11,54	252	10.193
Total Probadas & Probables	2.189	4,29	0,67	13,41	302	14.677

Tabla 17. Recursos minerales de EVBC-Orvana

Notas:

- Las reservas minerales se estimaron, por zona, con una ley de corte equivalente de 4,5 g/t Au Eq para Boinas Óxidos, 2,9 g/t Au Eq para Boinas Skarns, y 2.8 g/t Au Eq para Carlés. Las leyes de corte equivalentes de oro se calcularon de acuerdo con recuperaciones, costes de concentrado y costes operativos.
- Las reservas minerales se estimaron según los precios medios, a largo plazo, de US\$ 1.100 por onza de oro, US\$ 2,75 por libra de cobre, y US\$ 20 por onza de plata. Con € 1,00 = US\$ 1,33.
- En relación al cobre exclusivamente, en 2014 se produjeron 5.626 toneladas, estimándose, para 2015, una producción de 6.000-7.000 toneladas.

3.3. Proyectos en desarrollo previo a la explotación

Las situación del mercado de minerales metálicos, en los últimos años, ha propiciado el interés de numerosas empresas mineras, tanto nacionales como extranjeras, por las áreas tradicionalmente mineras del país como son, en particular, las que cuentan con antigua minería o indicios de cobre.

Entre estas áreas se encuentra, principalmente por su importancia la Faja Pirítica Ibérica, en la que por la bajada del precio del cobre o por otros motivos cerraron minas tan importantes como Riotinto, Aznalcóllar, La Zarza y otras.

3.3.1. Proyecto Riotinto, Huelva

Emed Tartessus, aprovechando el alto precio del cobre, adquirió la propiedad de la antigua mina de Riotinto en octubre de 2008. Desde su adquisición, ha realizado diversos trabajos encaminados a determinar la viabilidad económica de su explotación, cuyos resultados han sido revisados por AMC Consultants y Behre Dolbear International.

La zona a explotar es Cerro Colorado (Figura 18) junto con las antiguas cortas de Filón Sur, Filón Norte, Salomón y Quebrantahuesos.

El proyecto cuenta con Reservas Minerales Probadas y Probables por un total de 123 millones de toneladas de mineral con un 0,49 % de cobre y una ley de corte del 0,20 %, estimadas según los códigos aceptados internacionalmente como son la norma NI 43-101 (Canadá) y el Código JORC (Australia). Datos que pueden ser ampliados en el Informe Técnico NI 43-101 sobre el Proyecto Cuprífero de Riotinto, tales como la asunción de un precio “spot” del cobre de 3,5 \$/lb, en comparación con los del mercado de 3,7 \$/lb (8.200 \$/t), previendo que durante cinco años se mantendrá en 3 \$/lb, es decir, en los precios actuales.

Inicialmente se contempla 14 años de una operación minera a cielo abierto, con extracción de 600.000 toneladas de cobre. Inicialmente procesará cinco millones de toneladas para incrementar sucesivamente la producción hasta 9,5 millones de toneladas en los próximos años.



Figura 18. Minas de Riotinto, Huelva. Corta actual de Cerro Colorado.

El pasado viernes 17 de abril de 2015 tuvo lugar la primera voladura del Proyecto, con la que se iniciaba.

La multinacional Trafigura, empresa especializada en la comercialización de petróleo y metales, a final del pasado mes de julio tomó una participación del 18 por ciento, con una inversión de unos 23 millones de libras (29 millones de euros), convirtiéndose en el primer accionista individual de Emed Mining. En respuesta a esta acción, el consejo de EmedMining aprobó una ampliación de capital en la que el grupo Yanggu Xiangguang Copper (XGC) y el fondo Orion Mine Finance, que ya estaban en el accionariado de Emed de forma pactada con sus gestores, han elevado sus participaciones por encima del 14 %, respectivamente.

La razón de esta ampliación se debe a que XGC y Orion Mine Finance, además de ser accionistas de Emed, tienen acuerdos para quedarse con buena parte de la producción futura de Riotinto. La empresa china la utilizará para alimentar sus fundiciones, y el fondo para revenderla en el mercado internacional. Su temor es que, si Trafigura se hace con el control, se quedará con todo el cobre de Riotinto para suministrar a sus propios clientes.

En el caso de Trafigura, su elección de Riotinto para crecer en el sector minero se debe a que la empresa suiza ya posee el cercano yacimiento de Aguas Teñidas. La integración de ambos yacimientos crearía un gran productor de cobre en Huelva, reduciendo costes de operación y logística.

3.3.2. Proyecto Aznalcóllar, Sevilla

Minas de Aznalcóllar está situada en el extremo este de la Faja Pirítica Ibérica, a unos 10 km de Cobre Las Cruces, contando con unas reservas y recursos probables de alrededor de 80 millones de toneladas de sulfuros polimetálicos (cobre, plomo y zinc, además de oro y plata).

Aznalcóllar es otra de las grandes explotaciones que cesó su actividad, como consecuencia de la rotura de su balsa de estériles, a finales de abril de 1998, pero con recursos y reservas suficientes para que, salvados los actuales condicionamientos medioambientales, pueda volver a ser explotada.



Figura 19. Mina los Frailes, Sevilla. Imagen del estado actual de la corta.

En julio de 2013, la Junta de Andalucía anunció la convocatoria de un concurso internacional para la explotación de la mina de Aznalcóllar atendiendo a los parámetros de máxima seguridad y de sostenibilidad económica, social y medioambiental. El 16 de enero de 2014, fue publicada en el B.O.J.A. nº 10 la Resolución por la cual se convocó el concurso público para la adjudicación de las actividades extractivas de explotación de los recursos existentes en Aznalcóllar.

Dos empresas pasaron la primera selección: México-Minorbis (Mb-GM), que aúna al Grupo México y la andaluza Magtel, y la canadiense Emerita-Forbes Maniatan, habiendo sido adjudicada su explotación, finalmente, a la primera de ellas.

Minorbis-Grupo México se compromete a asumir el pasivo ambiental que hasta ahora estaba bajo la responsabilidad de la Junta, y que básicamente incluye el mantenimiento y control de las cortas, de la escombrera Este, de la planta depuradora de aguas, de la presa de estériles clausurada y de la balsa de escorrentías.

El proyecto Mb-GM en el que se ha basado la decisión de la Junta prevé explotar 50 Mt de sulfuros masivos de la masa de Los Frailes con una ley media de 4,64 % Zn, 0,33 % Cu, 2,82 % Pb y 72,68 g/t Ag, de unos recursos totales de 115 Mt. La explotación será por minería subterránea por el método de grandes cámaras con relleno posterior con pasta y tratamiento del mineral por flotación diferencial. El proyecto prevé tres años de preparación y 19 años de explotación a un ritmo de 2,7 Mt/año. Las inversiones previstas ascienden a 304 M€ con un empleo directo de 475 personas.

Pero, actualmente, Emerita ha exigido, en una denuncia judicial a la Junta de Andalucía, el expediente completo del concurso de adjudicación de la mina de Aznalcóllar (Sevilla) ante

las sospechas de prevaricación, tráfico de influencias, fraude e irregularidades en ese proceso, que ganó Grupo México-Minorbis.

La Junta defendió la calidad técnica del proyecto ganador pero ha decidido paralizar temporalmente el inicio de los trabajos de investigación previstos en el proyecto.

3.4. Proyectos en fase de exploración/explotación

3.4.1. Proyecto Touro, Santiago de Compostela

Las mineralizaciones del proyecto se localizan en la zona comprendida entre la ciudad de Santiago de Compostela y la aldea de Touro, situada a unos 20 km más hacia el este, relacionadas con el denominado “Básico de Santiago”, un complejo anfibolítico-granatífero con zonas peridotíticas.

Se caracterizan por ser sulfuros muy diseminados a semimasivos, y raramente masivos, de grano grueso, con pirrotina y calcopirita localmente asociada con algo de oro.

La compañía canadiense Lundin Mining firmó, en abril de 2012, un acuerdo con inversores privados, para la investigación de 205 derechos mineros sobre una extensión de 57,4 km², y la opción de compra del 80 % para un precio estimado de 60 millones de euros.



Figura 20. Mina de Touro. Antigua explotación a cielo abierto.

Los trabajos realizados mostraron que el proyecto no proporcionaría retornos económicos suficientes para cumplir con los criterios de inversión de la compañía. En consecuencia, Lundin Mining se retiró del proyecto.

Sin embargo, los inversores privados no renuncian a la futura continuación de los trabajos de investigación.

3.4.2. Masa Valverde, Huelva

El interés de Cambridge Minería España por el proyecto de investigación se ha basado en los

datos aportados por 25 sondeos históricos realizados por la empresa nacional Adaro entre los años 1986 y 1992 que definían un yacimiento que por sus características y leyes no continuó valorándose, aunque todavía no se había alcanzado su definición total.

El proyecto de Cambridge contempla la ejecución de 24.000 metros de sondeos, con una profundidad variable entre los 600 y 1000 metros. Aunque según se contempla en el proyecto de investigación, la duración de la campaña de sondeos se estimaba inicialmente en un total de 22 meses (repartiendo los 24.000 metros lineales de perforación planificados en dos años, aproximadamente al 50 por ciento), una vez iniciados los trabajos de perforación se tiene previsto finalizar la campaña en 12 meses. En el proyecto se invertirán 5,8 millones de euros.



Figura 21. Masa Valverde. Mineral conglomerático, procedente de la denudación de una masa pirítica.

3.4.3. Proyecto Biel

Este proyecto se refiere a la revitalización del cobre del Valle del Ebro en su región más septentrional. El cobre se emplaza dentro de este ámbito geológico en niveles de areniscas oligocenas, en sus facies de borde, constituyendo un metalotecto de enorme extensión a lo largo de cuatro provincias. La tipología metalogénica corresponde a los yacimientos estratoligados de cobre que en otros ámbitos, como los “red-beds” en Centroáfrica y en Polonia, figuran como productores de cobre de considerable importancia. El lugar de mayor concentración conocida está muy cercano a la población de Biel en la provincia de Zaragoza, siendo explotado con cierta intensidad en la época romana. Posteriormente de manera intermitente ha continuado su beneficio hasta los años setenta del pasado siglo en pequeñas explotaciones.



Figura 22. Afloramiento de areniscas en Biel.

El cobre en forma de sulfuros y minerales oxidados ocupa paleocauces reconocidos por su granulometría gruesa dentro de las areniscas que se emplazan en una serie molásica con elementos margosos. Los niveles portadores de mineralización son hasta siete en el caso de las manifestaciones de Biel, habiendo estado explorados por la compañía Asturiana de Minas en los años setenta, abandonando su investigación después de haber valorado medio millón de toneladas de mineral de cobre con leyes superiores al 2 % Cu, acompañadas de plomo y de zinc.

La empresa aragonesa Promindsa ha ganado los derechos al Permiso de Investigación en el año 2014 al ser sometido éste a concurso público. Se espera los resultados de su prospección que, de momento, no los hace públicos.

3.5. El Zinc y el Plomo

El zinc es uno de los metales más consumidos en el mundo, a la altura del hierro, el aluminio y cobre. Se utiliza principalmente para galvanizar el acero, se combina con el cobre y otros metales para formar materiales utilizados en automóviles y accesorios para el hogar.

Últimamente han aparecido múltiples informes afirmando que las minas de zinc de todo el mundo se están desacelerando, lo que podría crear una escasez de suministro y a su vez conduciría a provocar aumentos de sus precios.

Los ejemplos aportados incluyen, en los últimos años, el cierre de las minas de zinc de Xstrata en Canadá, la mina Lisheen en Irlanda y la mina de zinc Century en Australia, que se fijan para cerrar a finales de este año. El pronóstico a largo plazo es un promedio de 1,10 \$/lb de zinc, desde los 99 centavos de dólar de los meses pasados. "El zinc, al igual que todos los metales, se enfrenta a una incertidumbre acerca de la demanda debido a la desaceleración en China", según señala Caroline Bain, una especialista de mercados. También añade Bain, "que es la perspectiva de suministro la que diferencia el zinc de otros

metales. El déficit en el mercado, incluso con las previsiones de demanda relativamente tenues, es probable que se amplíen debido al cierre de las minas".

3.6. Proyectos en producción

3.6.1. Aguas Teñidas

Tal y como se indicó en el apartado 3.3.1., actualmente la mina de Aguas Teñidas pertenece a Trafigura Beheer B.V., (Trafigura), la segunda mayor empresa privada en la comercialización de petróleo y de metales no ferrosos. Explotada mediante minería subterránea, produce concentrados de cobre, cinc y plomo con cantidades significativas de plata.

La capacidad de la planta de tratamiento en 2014 corresponde a 4,4 Mt/año, si bien hasta mediados de este año 2015 no se prevé alcanzar la plena capacidad.

Las reservas estimadas de zinc, la recuperación y las leyes de los concentrados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro de reservas y leyes de concentrados de zinc de Aguas Teñidas Este							
Categoría del recurso	Millones toneladas	Zn %		Mineralización	Concentrado	Recuperación de metal	Ley de Concentrado
Polimetálico	10,66	6,62		Polimetálico	Cinc	85,0 %	53,0 %
Cuprífero	8,35	1,24					
Total	19,01			Cobrizo	Cobre	85,0 %	25,0 %

Ley de corte en cobrizo 1,5 %

Ley de corte en cinc 5,0 % (polimetálico)

Liberación mineralógica:

Cobrizo liberado a 28 micras

Polimetálico liberado a 18 micras

Tabla 18. Reservas y leyes de concentrados de zinc de Aguas Teñidas Este

La producción de zinc en el año 2014 es la reflejada a continuación:

Metal	Concentrados (toneladas)	Metal contenido (toneladas)
Zinc	56.555 (47,92 % Zn)	27.101

Tabla 19. Producción de zinc de Aguas Teñidas; año 2014

3.7. Proyectos en desarrollo previo a la explotación

3.7.1. Aznalcóllar

Como ya se comentó en el apartado 3.3.2., minas de Aznalcóllar está situada en el extremo este de la Faja Pirítica Ibérica, y cuenta con unas reservas y recursos probables de alrededor de 80 millones de toneladas de sulfuros polimetálicos (cobre, plomo y zinc, además de oro y plata).

Cesada su actividad, como consecuencia de la rotura de su balsa de estériles, a finales de abril de 1998, posee recursos y reservas minerales suficientes para que, una vez salvados los actuales condicionamientos medioambientales, pueda volver a ser explotada.

Actualmente, tras haber sido adjudicada su explotación a México-Minorbis, se encuentra pendiente de la denuncia judicial realizada por Emerita-Forbes contra la Junta de Andalucía.

3.8. El Níquel

3.8.1. Aspecto general

La esperada decisión de Indonesia sobre la prohibición de exportar mineral de níquel sin procesar se confirmó con su entrada en vigor según lo previsto el 1 de enero de 2014. El resultado inmediato fue un aumento en el precio del níquel, junto con los aumentos de los precios de las acciones de empresas externas a Indonesia enfocadas a la producción de este metal.

El precio del níquel continuó aumentando durante casi toda la primera semestre del año 2014 y el The Wall Street Journal le adjudicó el título de "mercancía con los mejores resultados."

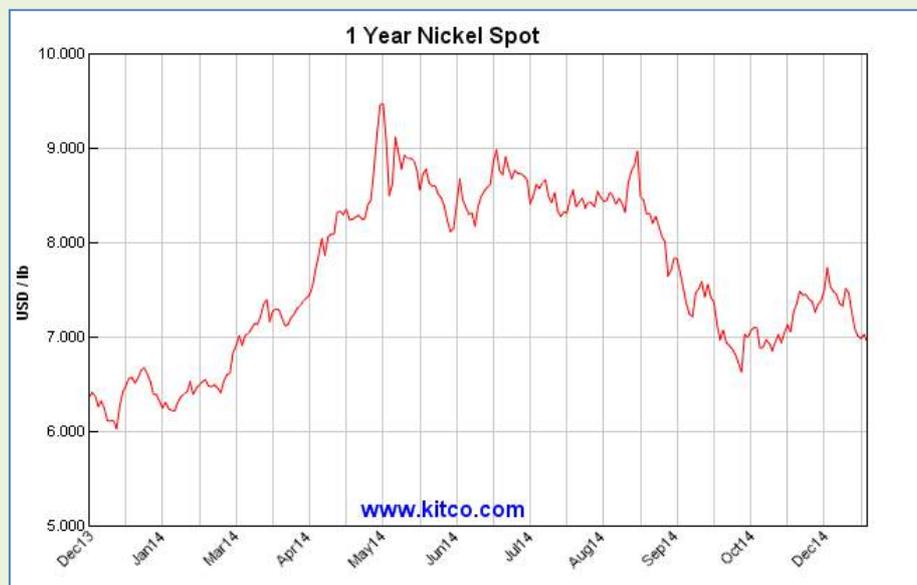


Figura 23. Cotización del níquel durante el año 2014.

Sin embargo, como muestra el gráfico anterior, la fortuna del níquel comenzó a agriarse hacia el final del verano. Tampoco ha ayudado la mayor producción de níquel de Filipinas, que ha corrido a tratar de llenar el vacío dejado por Indonesia, además de la baja demanda de China. En octubre, esas preocupaciones se vieron agravadas por rumores de que un superávit de níquel podría estar en camino.

Desde entonces, el precio del níquel ha comenzado a recuperarse de nuevo, aunque todavía bastante lejos de la anterior alta. Más recientemente, Kitco fijó su precio de contado en 6,95 dólares por libra, mientras que en el LME se vendía por 15.625 \$ la tonelada.

La mayoría de los expertos adoptan una posición positiva hacia el porvenir del níquel en el año 2015. Las preocupaciones acerca de un superávit de níquel se han desvanecido y, de hecho, Glencore predice una situación equilibrada en 2015 y un déficit de níquel que debe surgir después de ese punto, convirtiéndose "sustancial" para el año 2018.

Otros son más optimistas, prediciendo, incluso, un déficit de níquel tan pronto como en el año 2015. La prohibición de mineral en Indonesia dará lugar a un déficit de la oferta en este año. Mientras tanto, el lento progreso en la construcción de las instalaciones de procesamiento de mineral en Indonesia significa que no es probable que este país comience pronto a contribuir significativamente al mercado.

En última instancia, se aprecia que el promedio del precio del níquel en el 2015 se sitúe, al menos, en 9 \$/lb Ni, frente a los 7,67 \$/lb Ni de 2014. En 2016, el metal base debería aumentar incluso aún más, a un promedio de 11,50 \$/lb Ni.

3.9. Proyectos en producción

3.9.1. Mina de Aguablanca

La mina de níquel-cobre Aguablanca se encuentra en la provincia de Badajoz, a 80 km por carretera a Sevilla. Las operaciones actuales consisten de una mina a cielo abierto, una mina subterránea en desarrollo, y un concentrador de mineral (molienda y flotación) con una capacidad de producción de 1,9 millones de toneladas por año. La mina subterránea iniciará la producción en el segundo trimestre de 2015 y se espera ampliar la producción de la mina hasta, al menos, el año 2018.

Reservas y recursos minerales de Aguablanca						
Reservas						
					Contenido metal (toneladas)	
		x1.000 t	% Cu	% Ni	Ni	Cu
	Probadas	6.867	0,5	0,6	14.515	19.505
	Probables	530	0,3	0,3	453	907
Total		7.397	0,5	0,6	14.968	20.412
Recursos						
	Medidos	12.131	0,5	0,6	27.670	31.752
	Indicados	1.820	0,2	0,3	1.812	2.718
	Inferidos	822	0,1	0,3	453	907
Total		14.773			29.935	35.377

Fuente: Lundin Mining. 30 junio 2010

Tabla 20. Reservas y recursos minerales de Aguablanca

El mineral, tras su trituración y molienda, es tratado en un circuito de flotación para obtener un concentrado global de Ni-Cu, con contenidos de platino, paladio, cobalto y oro.



Figura 24. Mina de Agua Blanca. Corta a cielo abierto.

La mina después de una larga parada debido al fallo de un talud de la corta, ha recuperado el ritmo perdido superándose de manera continua a medida que pasa el tiempo (figura 24).

Las estadísticas de operación son las mostradas en la siguiente tabla:

Año	2014				
	Total año	Q4	Q3	Q2	Q1
Mineral arrancado (x 1000 t)	1.755	600	606	365	184
Mineral tratado (x1000 t)	1.660	432	384	426	418
Leyes					
Níquel (%)	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6
Cobre (%)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
Recuperaciones					
Níquel (%)	82,5	83,3	82,0	82,5	82,0
Cobre (%)	93,9	93,4	94,0	94,0	94,2
Producción (metal contenido)					
Níquel (toneladas)	8.631	2.481	1.958	2.212	1.980
Cobre (toneladas)	7.390	2.020	1.919	1.799	1.652
Cash cost (€ por libra)	3,32	2,99	4.48	3,70	2,18
Cash cost (\$ por libra)	4,38	3,74	5,89	5,05	2,98

Datos Lundin (2015)

Tabla 21. Estadísticas correspondientes a la mina de Aguablanca

La producción de níquel para el año terminado el 31 de diciembre 2014 fue un 14 % superior a la del periodo comparable de 2013. El aumento fue debido a leyes de cabeza más altas y

una mayor recuperación en planta. Además, la producción de cobre del año 2014 superior a la del mismo periodo de 2013 en 1.148 toneladas (un 18 %). Una vez más, las leyes superiores de la cabeza y de la planta contribuyeron a este aumento.

Lundin espera que la minería a cielo abierto se finalice en la primera parte del 2015 y que gradualmente sea sustituida con la producción de la mina subterránea conforme avance el año. El proceso continuará con el mineral acopiado procedente de la operación a cielo abierto durante el primer semestre de 2015 a la espera de la proporción de la minería subterránea logre sustituirla completamente hacia el fin del año.

Los Cash Costs del níquel de fueron de 4,38 \$/lb Ni para el año terminado el 31 de diciembre 2014, siendo ligeramente superiores a los del mismo período del año anterior, debido principalmente a la bajada de precio de los créditos (bonificaciones) por subproductos y los gastos de tratamiento.

El Proyecto de minería subterránea está avanzando con la puesta en marcha del primer sub-nivel de extracción debajo del cielo abierto actualmente en curso. La producción subterránea estaba prevista para el segundo trimestre de 2015.

Por otra parte se prevé la exploración por medio de sondeos durante el año 2015 con el fin de aumentar potencialmente Reservas Minerales y mejorar la rentabilidad del proyecto de minería subterránea.

3.10. Mineral de hierro

3.10.1. Aspecto General

En los momentos actuales resulta de conocimiento general que el mercado de mineral de hierro se enfrenta con tiempos difíciles, con productores de bajo costo que inundan el mercado y la economía china ralentizando las compras y provocando la creación de excedentes.

De esta manera, Bloomberg Baffes, experto en comercio de minerales de hierro, comenta que "a partir de la experiencia de episodios anteriores, resulta frecuente que se tarde alrededor de uno a dos años para volver a los niveles normales de demanda que deben cumplir los minerales y metales de los proyectos más importantes en fase de construcción".

En este orden de cosas, el Banco Mundial prevé que el mineral estándar de hierro tendrá en 2015 un valor promedio de mercado de 75 dólares por tonelada, superando el precio de comienzos de año que llegó a flotar en el rango de 63 \$/t. Otros analistas como Morgan Stanley también creen que el exceso de oferta se elevará hasta, al menos, el año 2018, aumentando el exceso a 437 millones de toneladas en 2018 en comparación con los 44 millones de toneladas del año 2013. Otros como Goldman Sachs Group, piensan que en este año se superará la demanda en 47 millones de toneladas y en 260 millones en 2018; además, esta firma prevé para este año un precio promedio de 66 dólares por tonelada.

Con todas estas noticias desalentadoras, no es fácil ver alguna luz en el espacio del mineral de hierro. Sin embargo, el reciente recorte de las tasas de China podría dar al mercado el impulso a la demanda que necesita. En concreto, el Banco Popular de China anunció un recorte de sus tasas de interés de referencia, la reducción de la tasa de préstamo de un año en un 0,25 por ciento (a 5,35 por ciento) y la tasa de depósitos a un año al 2,5 por ciento. La reducción de las tasas se hizo para ayudar a aliviar los costes financieros de las empresas estatales y para estimular la actividad de la construcción.

De acuerdo con el mineral de hierro de referencia australiano para entrega inmediata hasta el puerto de Tianjin, en China, se negociaba el precio del mineral de hierro en el mes de febrero a 63 \$/t.

Sin embargo, en nuestro país, al calor de las cotizaciones de los meses pasados, se ha desatado un interés, a veces desorbitado, sobre las oportunidades de negocio minero que el cierre paulatino de nuestras explotaciones de mineral de hierro, al final del siglo pasado, dejó muchas veces sin agotar parte de los yacimientos españoles. De esa fiebre quedan algunos ejemplos que a continuación se describen. Todos ellos deberán afrontar un nivel moderado de precios que, tal como se ha descrito anteriormente, será persistente en los próximos años.

3.11. Proyectos en desarrollo previo a su explotación

3.11.1. Minas de Alquife

La empresa Minas de Alquife Holding, controlada por la familia alemana Simon, lleva desde 2011 promoviendo la reapertura del yacimiento clausurado en 1996.

Minas de Alquife S.L.U. ha desarrollado en los dos últimos años una gran actividad de recopilación e interpretación técnica de los datos históricos existentes de la mina de hierro de Alquife (Granada) hasta la clausura de la actividad minera en 1996. Todos estos datos proceden de los fondos documentales de la Compañía Andaluza de Minas S.A.

Según relata la propia compañía, Minas de Alquife ha analizado toda la información aportada por los 861 sondeos históricos y más de 160.000 metros de testigos de sondeos existentes, que han permitido evaluar más de 135 millones de toneladas de recursos de mineral de hierro en el área de Alquife.

Además, esta empresa que trata de reanudar la actividad minera de uno de los bastiones de producción de mineral de hierro en España, se ha tenido que enfrentar con las dificultades propias de incompreensión de la Administración española sobre los proyectos mineros. La Consejería Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del gobierno andaluz ha emitido el dictamen para la concesión de la Autorización Ambiental Unificada (AAU) del proyecto de explotación del yacimiento de mineral de hierro de Minas del Marquesado en los términos municipales de Aldeire, Alquife y Lanteira (Granada), y en el que se considera su viabilidad ambiental.

El proyecto depende de la optimización económica del transporte del mineral a puerto, ya que el antiguo embarcadero de mineral situado en la población de Almería fue desmantelado años atrás y el ayuntamiento actual no quiere oír nada sobre soluciones de una nueva reapertura. La empresa ha ofrecido una financiación por 80 millones, procedente de un fondo de inversión canadiense especializado en el sector minero, a fin de soterrar las vías a cambio de no pagar tasas portuarias, aunque hasta ahora la solución no ha sido aceptada. De momento la empresa contempla el transporte desde la planta minera en camión hacia el puerto de Carboneras, donde se dará salida en graneles, y hacia el puerto de Almería donde el mineral irá en contenedores. "Para más adelante existe otra posibilidad combinada", ha comentado García Secades, presidente de la empresa. Si seguimos sus afirmaciones, las labores mineras podrían iniciarse en 2015 en una zona parcial del yacimiento no cubierto por las aguas, y la extracción de hierro en la gran mina, la actualmente inundada tal y como muestra la Figura 25, en dos o tres años.



Figura 25. Minas de Alquife, Granada. Situación de los antiguos bancos de explotación y de la inundación de la antigua corta.

Esta última posible solución no parece muy acertada ya que, cuando paró la mina, el mineral de mejor calidad se extraía del fondo de corta, la cual se mantenía accesible merced a la depresión del nivel freático mediante sondeos de extracción. El agua extraída era aprovechada por los agricultores de la zona.

Desde el punto de vista administrativo, hace tres años, la empresa Minas de Alquife alcanzó un acuerdo con los antiguos trabajadores de la mina para que la sociedad laboral que heredó los derechos mineros los cediera a la nueva empresa, aunque esos derechos fueron rescatados por la Junta. La administración andaluza, según las previsiones de la empresa, podría traspasar efectivamente esos derechos a la empresa antes de final de este año.

Los datos que baraja Minas de Alquife son los de invertir 200 millones de euros necesarios

para la puesta en marcha de la mina en 2017. El objetivo de la empresa es procesar cuatro millones de toneladas de mineral al año, sobre unas reservas totales de 105 millones de toneladas basadas en sondeos realizados hace más de una década.

3.11.2. Minas de Cala

Los últimos trabajos de la mina de Cala tuvieron lugar en 2009 cuando trabajaban unas 200 personas. El principal mineral de la explotación era el mineral de hierro, aunque en algunas zonas del yacimiento llegó a extraerse cobre. Los recursos no explotados podrían llegar a los 30 millones de toneladas de mineral.

Para poner a disposición de una empresa privada el derecho minero, el ayuntamiento de Cala se ha reunido tanto con la entidad liquidadora de la explotación minera, como con la SEPI (Sociedad Estatal de Participaciones Industriales). Este organismo ha publicado el pliego de condiciones para las posibles empresas interesadas en la reapertura de la mina de Cala. Después, entre la SEPI y la Junta de Andalucía se establecerán las condiciones y requisitos del anteproyecto de la empresa finalmente adjudicataria.



Figura 26. Minas de Cala, Huelva. Vista de las antiguas explotaciones.

3.12. Proyectos en fase de investigación

3.12.1. Las arenas de magnetita de la Bahía de Portman

Las arenas que colmatan la bahía de Portman poseen magnetita residual procedente del lavadero Roberto de Peñarroya. La novedad actual es considerar su aprovechamiento dentro de un plan de regeneración de la bahía con el objetivo de recuperar su aspecto anterior a la masiva explotación de Peñarroya.

Hace unos meses nació la idea de la explotación de esos recursos teniendo en cuenta la

demanda de minerales de hierro que recorría el mundo, propiciados sobre todo, por la voracidad de la industria china incapaz de satisfacer su demanda interna. Todo eso ha pasado y, de ello, queda la unión de una empresa alemana Portman Aria S.L., propietaria del derecho sobre los recursos de arenas de magnetita y que ha desaparecido con los primeros problemas, y Acciona, su socia que, en principio sigue afirmando su voluntad de extraer el mineral y regenerar la bahía.

La propuesta de Aria para hacer económicamente viable el proyecto de regeneración de Portman, era extraer y tratar en planta los 20 millones de toneladas de estériles en su totalidad, lo que supondría, según la empresa, unos siete millones de toneladas de mineral de hierro. Esto parece algo exagerado teniendo en cuenta el material de origen. Los estériles están dispersos sobre una zona que abarca 700.000 metros cuadrados de la superficie aterrada (la parte emergida), y 350.000 metros cuadrados del lecho marino inmediato, ambas hasta una cota de 20 metros de profundidad. Para la operación se barajaban inversiones iniciales de 25 millones de euros. La inversión acumulada sumaría más de 250 millones de euros. Además, las operaciones de investigación iniciales han sido muy escasas. En realidad se realizaron muy pocos sondeos. Uno de ellos en la zona aterrada de la bahía, al que siguieron otros tres en el frente marítimo inmediato, a profundidades de 5 y 15 metros.

3.12.2. Cehegin

Iberian Minerals (80 %) juntamente con Glencore (20 %) es la propietaria de las concesiones mineras de Cehegin operadas en los años 70 por la empresa siderúrgica española Altos Hornos de Vizcaya (AHV) en el sureste de la Península. La Consejería de Industria mantiene que en el año 2015 comenzará el proyecto de investigación sobre el objetivo de explotar las minas de hierro en el paraje de Gilico en Cehegín. El permiso de investigación solicitado abarca unas 3.630 hectáreas, para analizar los recursos de mineral de hierro en forma de magnetita de alta calidad.

Entre 1975 y 1989, la empresa Altos Hornos de Vizcaya realizó una cantidad significativa de actividades de exploración y explotación en cuatro de las 62 concesiones en Cehegín. Así llegó a explotar unos 4 millones de toneladas de mineral de hierro y realizó casi 38.000 metros de sondeos.

Iberian Minerals ha elaborado un "Technical Report" que no aporta nuevos datos sobre nuevas prospecciones directas. El informe analiza los datos antiguos y reconoce que las estimaciones de AHV eran de 7,4 millones de toneladas de mineral magnético, mientras que estima, según la nueva elaboración de los datos de AHV, un potencial entre 9 y 42 millones de toneladas de magnetita.

Llama la atención el despliegue de interés sobre la investigación de unos recursos, en principio relativamente escasos, de un mineral de hierro que, aunque de calidad, presenta complicaciones para alcanzar un volumen mínimo que justifique una inversión de tipo medio.



Figura 27. Magnetitas de Cehegin.

4. El Uranio y otros metales estratégicos

4.1. Uranio

4.1.2. Aspecto general

A pesar de la situación de crisis actual, en la que se ha producido un descenso del consumo eléctrico, han sido proyectados 169 nuevos reactores nucleares y, actualmente, 69 se encuentran en fase de construcción además de los anteriores. De hecho, las predicciones con el año 2035 como horizonte, auguran un aumento de la potencia instalada del 7 %, hasta alcanzar 400 GWe en el caso más desfavorable y del 45 % caso más favorable.

Por otra parte, recientes sucesos, como el accidente de Fukushima Daiichi, han incrementado la agitación de los mercados, erosionando la confianza en la energía nuclear y en el futuro del consumo de la energía nuclear. Medidas como el incremento de las condiciones de seguridad, han restado competitividad económica al sector nuclear. Estas razones deberán ser tenidas en cuenta por los inversores a la hora de evaluar el futuro del mercado.

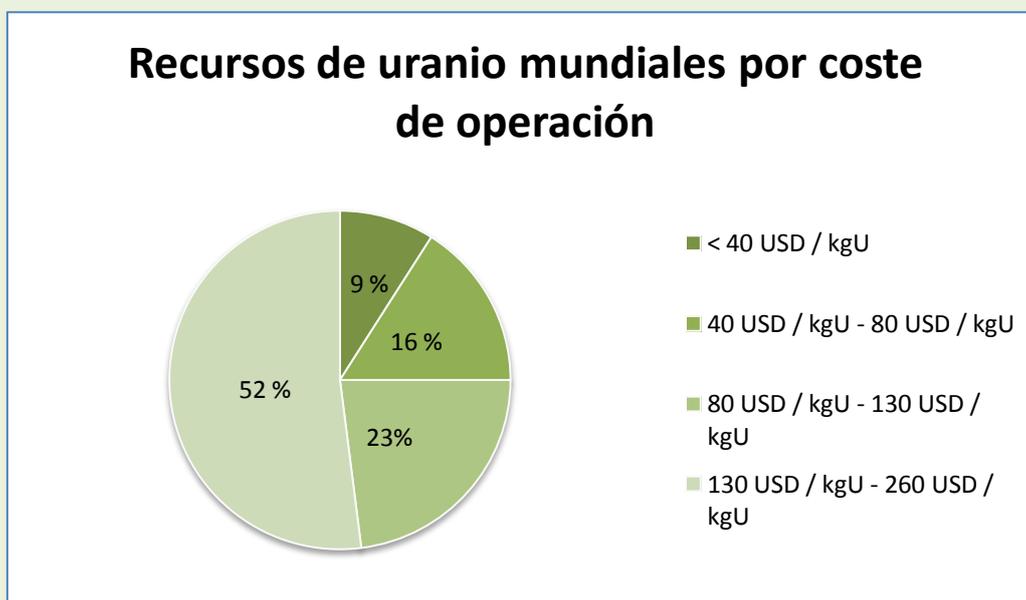
País	Año			
	2010	2011	2012	2013
Kazakstán	17.803	19.451	21.317	22.451
Canadá	9.783	9.145	8.999	9.331
Australia	5.900	5.983	6.991	6.350
Níger (est)	4198	4351	4667	4518
Namibia	4.496	3.258	4.495	4.323
Rusia	3.562	2.993	2.872	3.135
Uzbekistán (est)	2.400	2.500	2.400	2.400
USA	1.660	1.537	1.596	1.792
China (est)	827	885	1.500	1.500
Malawi	670	846	1.101	1.132
Ucrania	850	890	960	922
Sudáfrica	583	582	465	531
India (est)	400	400	385	385
Brasil	148	265	231	231
República Checa	254	229	228	215
Rumania (est)	77	77	90	77
Paquistán (est)	45	45	45	45
Alemania	8	51	50	27
France	7	6	3	5
Producción total (U metal)	53.671	53.493	58.394	59.370
Producción total (U₃O₈)	63.295	63.084	68.864	70.015
Demanda mundial (U₃O₈)	81.147	74.216	80.074	76.103

FUENTE: World Nuclear Association, los datos de 2014 todavía son incompletos

Tabla 22. Principales productores de uranio.

Sin embargo, en predicciones a corto plazo, dos grandes yacimientos productores de uranio han sufrido accidentes durante el mes de febrero de 2014. La planta de proceso de Rössing, en Namibia, se quemó y a día de hoy es imposible predecir su puesta en operación. Olympic Dam, en Australia, ha perdido su molino de mayor capacidad debido a una falta eléctrica, con un pronóstico de 6 meses para su recuperación. Entre ambos proyectos se produce el 8 % del uranio mundial.

Aproximadamente se producen 70.000 t de óxido de uranio en minas para abastecer las 76.000 t que se consumen anualmente, como se puede observar en la tabla 22. 6.000 t se obtienen de stocks, reciclado o, incluso, adaptación del combustible nuclear en armamento obsoleto. Esto sitúa el proyecto Salamanca en el productor del 3,2 % del consumo producción mundial.



FUENTE: IAEA red book (2014)

Figura 28. Costes de operación de los proyectos mundiales de uranio

Sin embargo el precio del uranio se ha mantenido en la banda comprendida entre los 40 \$/lb U y los 60 \$/lb U desde el año 2010, tal y como se aprecia en la Figura 29. El proyecto Salamanca se ha evaluado con un precio de 65 \$/lb U, superior a los 38 \$/lb U actuales, lo que indica que la compañía considera un aumento sustancial en el futuro. Esta situación podría retrasar la puesta en marcha del proyecto.

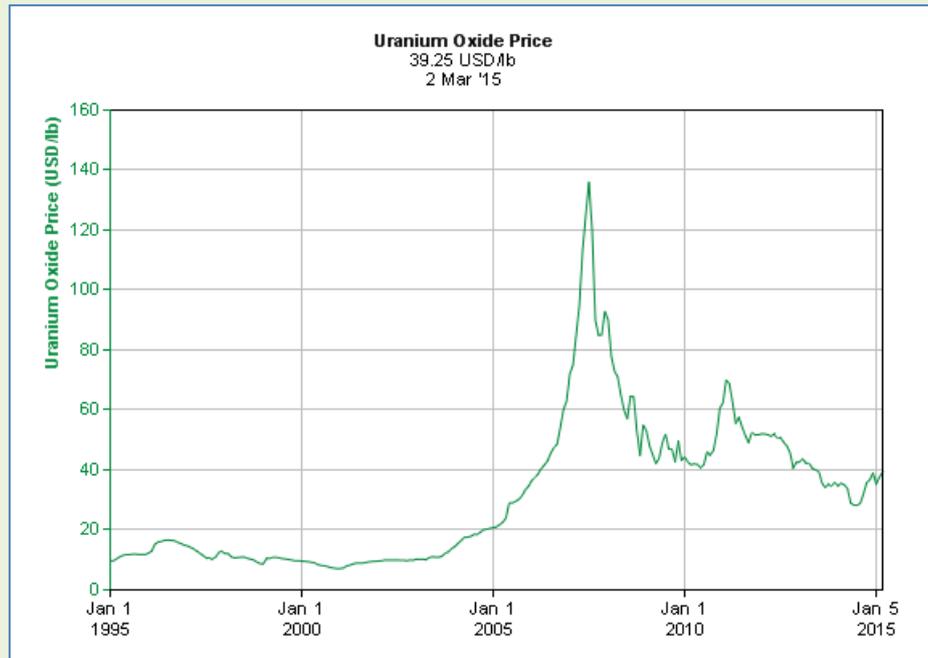


Figura 29. Cotización del óxido de uranio; años 1995-2015.

4.1.3. Proyecto Berkeley

Berkeley después de varios años de investigación minera en las antiguas reservas del Estado, ha estimado que el proyecto Retortillo-Santidad en la provincia de Salamanca, que es la primera fase del denominado Proyecto Salamanca 1 (100 % propiedad de Berkeley) “producirá una cantidad equivalente al 45 % o el 50 % del uranio consumido anualmente por las centrales nucleares españolas”. Además, existía un convenio de exploración en consorcio con Enusa para el aprovechamiento de los recursos de sus concesiones, lo que aumentaría la capacidad de producción de un nuevo proyecto minero.

De ahí nació la controversia. En este litigio, el grupo minero reclamaba daños y perjuicios a la sociedad estatal española por 200 millones de dólares, entre los que se incluyen las inversiones acometidas, 5 millones por adquisición de información y gastos relacionados con los estudios de viabilidad. La denuncia fue presentada ante la Corte Internacional de Arbitraje de la Cámara Internacional de Comercio, con sede en París, y en ella se arremete contra la negativa de Enusa de crear una sociedad conjunta para el desarrollo del proyecto, lo que supondría una vulneración del acuerdo de colaboración suscrito en enero de 2009.

En octubre de 2011, la Compañía había iniciado el proceso de petición de permisos y concesión de licencias para el depósito de Retortillo-Santidad incluyendo la presentación de una solicitud para la conversión del Permiso de Investigación Pedreras en una Concesión de Explotación. Tras un período de consulta con la Junta de Castilla y León, las solicitudes fueron aceptadas y han progresado a un período de consulta pública que finalizó a finales de septiembre de 2012.

En julio de 2012, la compañía Berkeley llegó a un acuerdo con ENUSA, según el cual esta compañía cedía al 100% de los recursos de uranio localizados en las Reservas Estatales 28 y

29 (Reservas Addendum) en poder de ENUSA, mientras que renunciaba a sus derechos a explotar las Reservas del Estado en donde ENUSA ha llevado a cabo una rehabilitación. Además, Berkeley se arroga el derecho de la explotación de los recursos minerales de Alameda y Villar y otros que se encuentran incluidos en las Reservas Addendum. De esta forma, los recursos totales en las Reservas Addendum se estiman actualmente en 30,6 millones de libras de contenido U_3O_5 con una ley promedio de 465 ppm U_3O_5 (con una ley de corte de 200 ppm U_3O_5). ENUSA recibirá una cuota de producción equivalente al 2,5 % del valor de venta neto (después de la comercialización y los costos de transporte).

Con este resultado se resolvió con éxito para todas las partes involucradas las dificultades de entendimiento entre Berkeley y ENUSA. Ahora los trabajos se centran en los ensayos metalúrgicos para el diseño de la nueva planta. A ese fin, la compañía ha enviado 4,7 toneladas de muestras representativas del yacimiento de Retortillo a los laboratorios de Mintek en Johannesburgo. Los resultados iniciales de las pruebas de lixiviación en columnas de 6 metros indican recuperaciones metalúrgicas en el intervalo de 90 % (+/- 2 %) después de 80 días de tratamiento, con un consumo de ácido de aproximadamente 20 kilogramos por tonelada para las columnas de lixiviación bacteriana. Estas cifras son consistentes con las hipótesis utilizadas inicialmente en los cálculos efectuados para la viabilidad económica del yacimiento de Retortillo-Santidad.

El proyecto “Salamanca” posee dos masas mineralizadas principales, Retortillo y Alameda, cuyos recursos han sido determinados mediante sondeos y downhole gamma logging. Alameda ha sido estudiado mediante 41.000 m de sondeo con corona de diamante, fruto de la investigación histórica, además de 11.000 m de sondeo con corona de diamante y circulación inversa, efectuados por Berkeley.

Por otra parte, en la localización de Retortillo, se han realizado 68.727 m de los cuales el 30 % pertenecen a datos históricos (desde 1960 hasta 1980). El restante 70 % los perforó Berkeley en el año 2007. La categorización de los recursos no alcanza la denominación de medidos todavía, como se aprecia en la Tabla 23. En cuanto a la recuperación del uranio, se enviaron 5 t procedentes de Alameda a los laboratorios de SGS en Perth y 5,5 t de Retortillo a las instalaciones de proceso de Mintek en Johannesburgo, ambos para estudios de lixiviación en pilas. La recuperación global del proceso resulta en un 85 %.

Berkeley anunció en septiembre de 2013 la pre-viabilidad técnico-económica del proyecto en el “Australian Securities Exchange”. A partir de un escenario base se evalúa en diferentes condiciones de mercado. Dicho escenario contempla una ley media (incorporando ambas localizaciones) de 424 g U_3O_8 /t para todo el depósito, costes de operación 24,6 \$/lb U_3O_8 y precio de 65 \$/lb U_3O_8 .

Recursos (Cut-off 200 ppm U ₃ O ₈ , septiembre 2013)				
Localización	Categoría	Tonelaje ROM	Ley	Tonelaje producto
		Mt	g U ₃ O ₈ / t	t U ₃ O ₈
Retortillo	Indicados	14,4	378	5.443,2
	Inferidos	1,8	359	646,2
	Total	16,2	376	6.089,4
Alameda	Indicados	20	455	9.100,0
	Inferidos	0,7	657	459,9
	Total	20,7	462	9.559,9
Total	Indicados	34,4	423	14.543,2
	Inferidos	2,5	442	1.106,1
	Total	36,9	424	15.649,3

Tabla 23. Recursos de U₃O₈ correspondientes al proyecto Berkeley

Actualmente Berkeley está preparando el estudio de viabilidad final. El paso final a recursos medidos será mediante una malla de sondeos de 35X35 m².

Aproximadamente en el mundo se producen 70.000 t de óxido de uranio en minas para abastecer las 76.000 t que se consumen anualmente. 6.000 t se obtienen de stocks, reciclado o, incluso, adaptación del combustible nuclear en armamento obsoleto. Esto sitúa el proyecto Salamanca en el productor del 3,2 % del consumo producción mundial.

Berkeley a mediados del año 2015 se dedica a aumentar sus recursos minerales explorando e integrando la Zona 7 con el desarrollo de la de Retortillo y Alameda, con lo que podría aumentar la vida útil del Proyecto:

- El programa actual comprende pruebas metalúrgicas, incluyendo los tests de triturabilidad y abrasión y pruebas de lixiviación en pilas y columnas.
- Se han completado gran parte de los estudios de minería, incluyendo la optimización de la corta y el análisis de sensibilidad económica y el diseño de los vertederos.
- Se inicia la siguiente fase de perforación de relleno sobre los recursos de la Zona 7. El objetivo del programa de perforación es actualizar la clasificación de los recursos incorporando una parte de los de alta ley de la Zona 7 pasándolo a la categoría de Recursos Indicados.

4.2. Las tierras raras

4.2.1. Aspecto general

Aunque los elementos que forman las tierras raras son relativamente abundantes en la corteza terrestre, rara vez se concentran en depósitos minerales explotables. Son muy buenos conductores de la electricidad y destacan aún más por sus propiedades magnéticas. Variando sus aleaciones, se puede “personalizar” su magnetismo para crear imanes con comportamientos muy específicos. Algunos de estos elementos son fluorescentes y

fosforescentes, es decir, poseen propiedades realmente necesarias para los nuevos instrumentos de nuestra civilización.

Las tierras raras, por lo general, están dominadas por los lantánidos ligeros o, por el contrario, los lantánidos pesados, dependiendo de qué tamaño-rango se ajusta mejor a la retícula estructural. Las técnicas actuales de procesamiento de minerales son capaces de separar secuencialmente múltiples fases minerales, pero no siempre es económicamente viable el hacerlo. Cuando los elementos de interés se encuentran en dos o más fases minerales, cada una requiere una tecnología de extracción diferente y el procesamiento de minerales es relativamente costoso. Muchos depósitos contienen dos o más fases de elementos de soporte, por lo tanto, los yacimientos de tierras raras en los que estos elementos se concentran en gran medida en una sola fase mineral, tienen una ventaja competitiva. Hasta la fecha, la producción de T.R. ha llegado en gran parte de los depósitos de mineral de una sola fase, como Bayan Obo (bastnasita) en Mongolia, Mountain Pass (bastnasita) en Estados Unidos y placeres (monacita).

Las principales concentraciones de elementos de tierras raras se asocian con variedades poco comunes de las rocas ígneas, como las rocas alcalinas y carbonatitas. Las concentraciones potencialmente útiles de minerales de tierras raras también se encuentran en depósitos de placer, depósitos residuales formados a partir de la erosión de las rocas ígneas, pegmatitas y rocas metamórficas. La erosión de todos los tipos de rocas produce sedimentos que se depositan en una amplia variedad de ambientes. El proceso de erosión concentra minerales más densos. Dependiendo de la fuente de los productos de erosión, ciertos elementos de soporte de minerales de tierras raras, tales como la monacita y xenotima, pueden ser concentrados junto con otros minerales pesados.

Usualmente, los contenidos de óxidos de tierras raras en los concentrados de la primera etapa mineralúrgica alcanzan de 5 % a 30 % de REO (óxidos de tierras raras), o incluso más, dependiendo de la composición del mineral y de la tecnología aplicable de concentración. El proceso de producción de concentrados de mineral RE es típicamente por gravedad y el enriquecimiento final por separación magnética y electrostática.

Los procesos hidrometalúrgicos generalmente consisten en diferentes etapas de pre-tratamiento, con el fin de mejorar las tasas de disolución del metal en la fase acuosa, seguidas por la lixiviación, la concentración y/o purificación y, finalmente, la recuperación de diferentes metales a partir de la solución de lixiviación. En la etapa de lixiviación se pueden utilizar la vía ácida o alcalina, dependiendo del material que se está tratando. Los métodos más utilizados de concentración y purificación de la hidrometalurgia en la industria minera de hoy son la precipitación, la extracción de líquido-líquido (LLE) y de intercambio iónico (IX).

4.2.2. Economía

IMCOA, una firma de investigación de minerales industriales, preveía un crecimiento de la demanda mundial de TREO (total de óxidos de tierras raras) a un ritmo del 7 % al 10 % por

año hasta el 2020. El crecimiento en el consumo total de TREC se estimaba que lo hiciera a partir de 116.600 t en 2011, 176.000 t en 2016, y a 215.000 toneladas para el año 2020. Durante este período, no se espera que las fuentes de suministro primarias ubicadas principalmente en China aumenten la producción de manera significativa, creando una creciente brecha de oferta/demanda. Este era el panorama hasta hace poco tiempo.

China ha estado reduciendo sus exportaciones de Tierras Raras durante al menos los últimos siete años y ha anunciado desde hace años la reducción importante de las exportaciones. Estas políticas provocaron aumentos de precios extraordinarios partir de julio de 2010 hasta agosto 2011 para la mayoría de las TR. Sin embargo, los precios empezaron a disminuir a partir de agosto de 2011. De esta manera, en 2011, el consumo mundial de óxidos de tierras raras fue de alrededor de 120.000 toneladas, con un valor aproximado de más de 10 mil millones de dólares.

Actualmente, China representa alrededor del 55 % de la demanda de todas las Tierras Raras, seguido por Japón con 27 % y los EE.UU. con el 7 %. El suministro de Tierras Raras ha sido dominado por los productores chinos durante los últimos veinte años. Actualmente, China representa alrededor del 95 % de la oferta mundial.

Las iniciativas del Gobierno Chino para restringir la exportación de las tierras raras se iniciaron en 2007, y para 2010, los cupos de exportación se habían reducido en un 40%. Otras medidas aplicadas por el Gobierno de China que han restringido la oferta mundial, incluyen altos impuestos a la exportación, cuotas de producción y el cierre de las operaciones mineras ilegales.

Durante los próximos cinco años, unos pocos, los productores nuevos no chinos, aportarán una nueva capacidad al mercado. Varios aspectos de la imagen de las tierras raras se combinan actualmente para crear una tormenta perfecta, acerca de la oferta frente a la inestabilidad de la demanda. La expansión exponencial de la demanda de estos materiales, con el fin de mantener las aplicaciones críticas, junto con el carácter poco frecuente de sus yacimientos minerales, la producción lenta y difícil, y un mercado casi sin preparación, necesitan de acciones muy bien definidas a fin de hacer frente para superar los desafíos que se avecinan.

Las tierras raras, en comparación con muchos otros metales, no son particularmente raras. Sin embargo, sus concentraciones en cantidades explotables, son muy poco frecuentes, ya que el proceso de concentración geológica requiere sistemas extraordinarios de selección natural. Una verdadera actividad exploratoria para localizar estas concentraciones no comunes ha faltado en gran medida por varias décadas. Además, la falta de investigación y desarrollo y una industria minera de las TR poco evolucionada ha complicado aún más la situación.

A esta inquietud se suman los anuncios de recortes de China sobre las exportaciones de tierras raras porque está preocupada por el negativo impacto medioambiental de su explotación. De hecho, en breve plazo, cerrará un tercio de las 23 minas existentes en el

país, así como la mitad de las 99 fundiciones. Ante esta situación la única amenaza visible para China es la apertura de nuevas explotaciones en otros países. Algo que sin duda requerirá su tiempo, ya que para la mayoría de nuevos proyectos encuentran verdaderas incertidumbres sobre el futuro de los precios y las condiciones tecnológicas de recuperación.

La Administración estadounidense advertía hace pocos años que... “el propio Departamento de Defensa se basa en muchos productos que incorporan materiales que no se encuentran o no se producen en las suficientes cantidades en nuestro país para satisfacer nuestras cruciales necesidades de defensa”. A corto plazo, las preocupaciones para la seguridad americana continúan intactas mientras China siga rigiendo las tierras raras.

Por otra parte, los usos en rápida expansión de estos materiales han creado inesperados aumentos de la demanda. Ha aumentado enormemente la lista de tecnologías que dependen de manera crítica de elementos de producción no asegurados. De esta manera, se incluyen los ordenadores, la energía eólica y otras tecnologías avanzadas de generación de energía post-carbono, las comunicaciones de fibra óptica, rayos láser, monitores LCD y CRT y televisores, energía eficiente en bombillas compactas de luz fluorescente, la tecnología GPS, la microelectrónica y sensores, unidades de CD y DVD, reproductores MPEG , cámaras digitales, la mayoría de las lentes ópticas, componentes de audio, la mayoría de las comunicaciones y dispositivos de entretenimiento, así como las comunicaciones por satélite.

Por último, los controles de exportación de tierras raras no fueron tan eficaces como le hubiera gustado a China. Un informe reciente muestra que más del 40 por ciento del suministro de tierras raras de carácter magnético del país es ilegal, y algunos de esos productores seguían siendo capaces de obtener su producción fuera del país. Otros países ya están intensificando sus esfuerzos para entrar en el mercado de las tierras raras. Molycorp y Lynas parecen estar haciendo esfuerzos para recuperarse, y la India está trabajando con Japón para encargar una planta de 5.000 toneladas por año. Además, Rusia está desarrollando un nuevo método para extraer tierras raras de sus recursos de uranio.

Aun así, Minmetals Qionghui advirtió que China en el mediano plazo, todavía puede producir "más del 70 por ciento de las tierras raras pesadas del mundo", ya que otros proyectos globales tienden a concentrarse en tierras raras ligeras. Por supuesto, los inversores interesados en el espacio de los metales críticos observan ansiosamente para ver qué proyectos pueden llegar hasta el final.

No se ven de manera clara retenciones de producción en la fijación de precios que afecta a China en una forma significativa. A pesar de que los precios podrían subir un poco, parece difícil que las cosas vuelven a los niveles de 2010 y 2011. Las tierras raras no son tan raras. Si bien puede que no existan muchos proyectos en marcha y funcionando fuera de China, también existen los depósitos de Tierras Raras de arcilla iónica, fáciles de procesar que están presentes en el sur de China, pero también en América del Sur, África y, posiblemente, en América del Norte. Por otra parte, es importante no olvidar que, si bien parece como si

las tierras raras de China durarán para siempre son, de hecho, un recurso limitado. Ciertamente, podría haber espacio en el mercado para los productores de fuera de China, es decir, hasta que los compradores decidan por la seguridad del suministro.

En este año 2015 han sucedido dos acontecimientos que marcan la situación actual de los precios de “la cesta” de las Tierras Raras. Por un lado las incertidumbres relacionadas con el mercado chino han propiciado sustituciones en algunos usos de las Tierras Raras y, por consiguiente, una disminución en su demanda. Además, la liberalización de cuotas internas dentro del propio mercado chino ha acabado en una importante disminución en el valor de la mayoría de las Tierras raras que constituyen la citada cesta. De esta manera, se habla de caídas del orden del 30 % en el conjunto de todas ellas.

4.2.3. Proyectos en fase de exploración-investigación

4.2.3.1. Proyecto Matamulas

El yacimiento de monacita gris fue descubierto en 1989 en el marco de los trabajos que ENADIMSA realizaba para la investigación de las metareniscas de rutilo-zircón en la zona de Despeñaperros, en colaboración con el IMGRE “Institute of Mineralogy, Geochemistry and Crystal Chemistry of Rare Elements” de Rusia.



Figura 30. Realización de sondeos Augger por quantum Minería.

En el ensayo regional realizado a la batea se localizó un valor extremadamente alto de monacita gris al sur de la Sierra de Cabeza de Buey. Estas monacitas se manifiestan dispersas en un depósito eluvionar en forma de nódulos (de 0,5 a 3 mm) y se caracterizan por su alto contenido en europio y neodimio y la práctica ausencia de torio. El depósito de muy bajo espesor se apoya en las pizarras del sustrato y, en la zona principal, se extiende en más de siete kilómetros, apareciendo concentraciones económicas a lo largo del eje de una estrecha y alargada cuenca.

La empresa Quantum Minería adquirió en el año 2013 los derechos de investigación y actualmente está cerrando la cubicación y las pruebas mineralúrgicas e hidrometalúrgicas. En principio se aseguran los datos de ENADIMSA de 25.000 t de óxidos de tierras raras contenidos en las concentraciones monacíticas como recursos indicados y, probablemente, se sobrepasen los recursos inferidos señalados por la EN Adaro en los años 90 de 40.000 t de óxidos de TR.

Sin duda será el primer yacimiento español de tierras raras con posibilidades económicas y que, además, puede tener significado como abastecedor del mercado europeo cuando acaben las difíciles pruebas de separación de sus componentes.

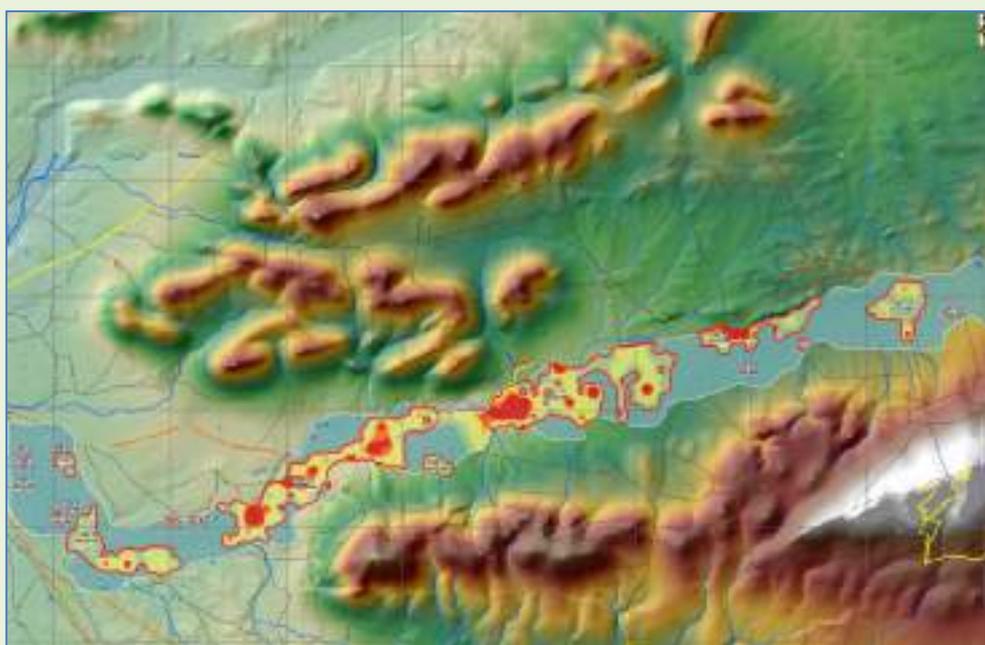


Figura 31. Distribución de REE en el proyecto "Matamulas".

4.2.4. Otros proyectos en investigación

En España existe un yacimiento primario, Monte Galiñeiro, descubierto por la Junta de Energía Nuclear e investigado por la compañía Rio Tinto en la década de los años 80. Una empresa sudafricana, Umbono Capital, hace poco tiempo pretendió seguir la investigación de sus recursos, aunque probablemente ha abandonado sus pretensiones.

En España hace largo tiempo que se conocen las arenas monacíticas del norte, en Galicia y Sierra Morena, fundamentalmente investigadas por el IGME en los años 70 y 80, sin que los

resultados fueran totalmente satisfactorios. Ahora con el alza de las cotizaciones de las tierras raras, existen varias denuncias de investigación en la zona manchega. Así, en el área de Despeñaperros se investiga una conocida concentración de minerales de titanio que contienen como elementos subsidiarios valores apreciables de tierras raras. Además, la empresa Crimidesa posee permisos de investigación colindantes con el proyecto Matamulas y realiza labores superficiales de prospección.

4.3. El cobalto

4.3.1. Aspecto general

En los últimos años, la producción mundial de cobalto procesado ha sido superior al consumo, lo que se traduce en una existencia de excedentes en el mercado de este metal y una disminución de presión sobre los precios. Es de esperar que esta tendencia continúe a corto plazo, como consecuencia de la aparición de nuevos proyectos mineros y la ampliación de algunos ya existentes, para el abastecimiento de cobalto procedente de mina y de planta de refino. China es el principal productor mundial de cobalto refinado y el principal proveedor de importaciones de este metal a los Estados Unidos.



Figura 32. Precios de cotización del cobalto. Fuente LME

Gran parte de la producción China de hierro y cobalto procedente de mena y de concentrados minerales, son importados desde el Congo (Kinshasa). En los últimos años, este país ha ido disminuyendo significativamente sus stocks de cobalto, que había acumulado desde el año 2009 hasta el año 2011. Durante los primeros 6 meses del 2014, la disponibilidad mundial de cobalto refinado (medido en términos de producción) fue un 10 % superior al del mismo período en 2013. China mostró un gran incremento de la producción de cobalto procesado; así mismo, los aumentos significativos en la producción de este metal en Finlandia, Japón y Madagascar también contribuyeron a este efecto. El inventario

mundial realizado la Bolsa de Metales de Londres (LME) disminuyó los stocks a 491 toneladas al final de octubre de 2014 cuando al final del año 2013 éstos eran de 560 toneladas.

Las reservas y producciones mineras basadas en informes gubernamentales y de compañías mineras son las mostradas a continuación:

	Producción Minera		Reservas
	2013	2014	
Estados Unidos	-	-	37.000
Australia	6.400	6.500	1.100.000
Brasil	3.000	3.000	85.000
Canadá	6.920	7.000	250.000
China	7.200	7.200	80.000
Congo (Kinshasa)	54.000	56.000	3.400.000
Cuba	4.200	4.200	500.000
Nueva Caledonia	3.190	2.800	200.000
Filipinas	3.000	3.700	270.000
Rusia	6.300	6.300	250.000
Sudáfrica	3.000	3.000	32.000
Zambia	5.200	3.100	270.000
Otros países	8.000	9.500	750.000
Total mundial	110.000	112.000	7.200.000

Tabla 24. Producciones mineras y reservas de cobalto (toneladas). Fuente USGS

Los recursos mundiales de cobalto identificados se estiman en unos 25 millones de toneladas. La gran mayoría de ellos se encuentran en depósitos sedimentarios estratiformes de cobre en Congo (Kinshasa) y Zambia; en yacimientos lateríticos de níquel en Australia, en las islas próximas a este país y en Cuba; en los yacimientos magmáticos de sulfuros de níquel-cobre alojados en rocas máficas y ultramáficas en Australia, Canadá, Rusia y los Estados Unidos. Más de 120 millones de toneladas de cobalto se han identificado como recursos en nódulos de manganeso y cobalto en la corteza oceánica de los océanos Atlántico, Índico y Pacífico.

Estados Unidos estima sus recursos de cobalto en un millón de toneladas. La mayoría de estos recursos se encuentran en Minnesota, aunque otros importantes indicios se sitúan en Alaska, California, Idaho, Michigan, Missouri, Montana, Oregón y Pennsylvania. Con excepción de los recursos de Idaho y Missouri, cualquier futura producción de cobalto de

estos depósitos sería como subproducto de otro metal.

En algunas aplicaciones, la sustitución de cobalto se traduciría en una disminución de la demanda de este elemento. Sus sustitutos potenciales incluyen al bario o las ferritas enriquecidas en estroncio, neodimio-hierro-boro o níquel-aleaciones magnéticas de hierro, el cerio, el hierro, el plomo, el manganeso y el vanadio en las pinturas; cobalto-hierro-cobre o hierro-cobre en herramientas de diamante; cobre-hierro-manganeso para resinas de poliéster insaturadas; hierro, hierro-cobalto-níquel, níquel, o productos cerámicos en herramientas de corte y para materiales resistentes al desgaste; hierro-fósforo, manganeso, níquel-cobalto-aluminio o níquel-cobalto-manganeso en las baterías de ion-litio; aleaciones de níquel o productos cerámicos para motores de aviones a reacción; níquel como catalizador del petróleo.

4.3.2. Perspectivas de 2015

Como se muestra en el anterior gráfico del precio de cotización del cobalto (Figura 32), en líneas generales, fue superior durante el año 2014 en relación al año anterior y parece según opinión de los expertos, que esta tendencia va a continuar. Erin Chutter, Presidente de Global Cobalt, comentó que en los últimos 18-24 meses se había producido un repunte significativo en el precio de este metal, considerando este hecho como una tendencia a largo plazo. Robin Goads, Fortune Minerals, comparte esta opinión e indica que “la CRU pronostica un déficit de cobalto para la industria química en 2015 y un déficit a nivel global de este elemento en el año 2017”.

Así mismo, Tesla Motors y su giga-factoría de baterías de ion-litio irrumpió en escena, protagonizando los mercados de grafito y litio en el año 2014, de la misma manera que el de cobalto. Durante febrero del pasado año informa de una inversión de 5.000 millones de dólares para la construcción de su fábrica en Nevada, mientras que el analista de Benchmark Mineral Intelligent, Simon Moores, reveló en noviembre de 2014 que la construcción estaba en marcha antes de lo previsto. Los participantes del mercado del cobalto tienen razones para mostrarse satisfechos, pues cuando la factoría de Tesla Motors se encuentre operativa, demandará suministros constantes y estables en grandes cantidades de grafito, litio y cobalto. De este modo, se espera que la demanda del sector de las baterías eleve el consumo de cobalto en este sector un 17 % respecto al del año 2013.

En otro orden de cosas, la prohibición por parte de la República Democrática del Congo de la exportación de cobre y concentrado de cobalto a final de 2013, ha tenido una moratoria durante el año siguiente (2014). En el momento actual es una incógnita puede afectar este hecho al suministro de cobalto.

4.3.3. Yacimientos de manganeso-cobalto de Bolaños de Calatrava (Ciudad Real)

Los yacimientos de cobalto y manganeso de la región de Calatrava se sitúan dentro de los términos municipales de Corral de Calatrava, Ballesteros y Bolaños de Calatrava. Hacia la segunda mitad de los años ochenta ENADIMSA realizó una valoración de los antiguos

depósitos de manganeso ya parcialmente explotados en Bolaños. La investigación puso de manifiesto diversos cuerpos sub-horizontales con paragénesis de Mn-Co-Ni. Se realizaron ensayos positivos de concentración en planta piloto, y se consideró viable una recuperación económica de concentrados conjuntos de los tres metales.

La zona quedó incluida en la “Reserva a favor del Estado Bolaños” e investigada entre 1960 y 1966 por la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras (ENADIMSA). Esta empresa reemprendió un estudio más amplio, tras el reconocimiento de indicios minerales de cobalto y níquel ligados a los cuerpos con mineralización de manganeso; los trabajos se prolongaron de 1985 a 1989, cubriendo un área de 700 km².

Durante los trabajos de valoración de posibilidades mineras efectuados en la década de los ochenta por ENADIMSA, se realizaron pruebas de concentración mineralúrgica en planta piloto. Los ensayos de tratamiento del mineral de distintos entornos comprendidos en el área de Bolaños de Calatrava permitieron comprobar la posibilidad de obtener tasas de recuperación de hasta el 94 % para el Mn y del 85 % para el Co contenidos en la mena.

Entre 1998 y 1999 la firma canadiense Essex Resource Corporation realizó nuevos trabajos en la zona, enfocados al reconocimiento mediante perfiles de sondeos mecánicos de los posibles cuerpos con ley interesante en níquel y cobalto. La investigación se inició en 1998, dándose por finalizada al año siguiente. Se efectuó un detenido muestreo en calicatas y pozos perforados, en total 1.063 pozos cuya longitud sumó 12.270 m. El estudio realizado permitió confirmar aspectos de las anteriores investigaciones efectuadas por ENADIMSA, y confirmar niveles mineralizados en Mn-Ni-Co por debajo de la cota de profundidad de 15 m. Los resultados se concretaron en la delimitación de seis depósitos con óxidos de manganeso y con contenidos minoritarios de cobalto y níquel.

Tras la investigación se montó una planta piloto para realizar ensayos de concentración del manganeso, cobalto y níquel. Al finalizar las prospecciones se estableció una estimación del potencial yacimiento, con 4,4 millones de toneladas como recursos indicados de mineral de manganeso; la ley media en cobalto se estableció en 0,13 % Co, o 5.700 t de cobalto contenido. Partiendo del resultado de las pruebas piloto se llegó a determinar las condiciones de un preconcentrado con 22 % en Mn y 0,65 % en Cobalto. Estos ensayos permitieron comprobar unas recuperaciones de hasta el 94 % para el Mn y del 85 % para el Co contenidos en la mena.

Se admite la relación entre la génesis de los yacimientos manganesíferos del área de Bolaños y la actividad volcánica de Campo de Calatrava. El volcanismo regional, de carácter alcalino, comenzó en el Mioceno prolongándose hasta el Plioceno-Cuaternario. Las rocas volcánicas, en secuencias sub-horizontales, se encuentran localmente recubiertas por sedimentos de edad entre Mioceno y Cuaternario, con espesores variables (6 m de potencia media).

El yacimiento estratiforme de Mn-Co-Ni se distribuye en varios niveles superpuestos, formando cuerpos de potencias que no suelen superar 1 m, con cierta continuidad lateral. Los niveles mineralizados se han reconocido en sondeo hasta algo más de 15 m de

profundidad. Las morfologías más frecuentes son las siguientes: diseminaciones (la tipología más abundante), lechos de lodos manganesíferos terrosos, lechos de pisolitos de manganeso con matriz arcillo-arenosa, y manifestaciones más locales en costras o venas. La génesis de los depósitos de manganeso de Bolaños se han considerado de origen hidrotermal epitermal. Mineralizaciones de Mn, tipo hot-spring, que se formaron en relación con el volcanismo, en conexión con un rift continental inicial de edad Mioceno-Plioceno.

En la actualidad los propietarios de los derechos mineros, después de haber pasado ya por varias manos, no han realizado labores de investigación de importancia. Este yacimiento resulta, sin duda, el mejor ejemplo de un depósito de cobalto que alcanza las propiedades económicas en nuestro país.

III. ANÁLISIS

5. La importancia y el valor de la producción de los minerales metálicos

5.1. El PIB minero y otros índices

El valor económico de la producción de los minerales metálicos ha aumentado durante los últimos años, a pesar de la caída de sus cotizaciones acaecida en los dos últimos periodos. En la Tabla 25 se presenta el valor en dólares de las producciones de metales del año 2014 con la referencia de la cotización a mayo de 2015.

Se ha tomado como indicación del valor de las producciones la cotización media de los contenidos brutos de los concentrados finales destinados a la venta, sin deducciones de pérdidas, penalizaciones, gastos de fusión y de refino.

Metal	Toneladas metal	Valor bruto (M\$)
Cobre	113.242	692,7
Zinc	27.101	59,6
Plomo	1.223	2,4
Níquel	8.631	110,8
Wolframio	701 (WO ₃)	23,7
Oro	1.994	76,5
Plata	10	5,1
TOTAL		970,8

Tabla 25. Valor de referencia de la producción de metales de la minería española en el año 2014 (proyección como valor medio a mayo 2015)

No obstante, la relevancia de la producción minera metálica vendible sobre el PIB es insignificante, tal y como se aprecia en la siguiente tabla. Se puede observar, que en ningún año ésta alcanza el 0,1 % del PIB, correspondiendo en el mejor de los casos (año 2013) al 0,078 % del mismo.

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
PIB (M€)	1.080.807	1.116.207	1.079.034	1.080.913	1.075.147	1.055.158	1.049.181	1.058.496
Valor producción minera metálica (M€)	147,7	45,4	179,5	396,6	492,6	716,8	817,8	825,1*
% sobre el PIB	0,014	0,004	0,017	0,037	0,046	0,068	0,078	0,077*

*Producción vendible estimada, calculada a partir del valor mostrado en la tabla 25, deduciendo pérdidas, penalizaciones, gastos de fusión y refino.

Tabla 26. Valor bruto de la minería metálica española referido al PIB

Sin embargo, la evolución de la producción minera metálica vendible como tal, en comparación con el PIB, presenta una tendencia al alza de manera continuada, manteniéndose estable en los dos últimos años. Así, mientras en el año 2009 la producción vendible tiene un valor de 179,5 M€, en el año 2014, ésta llegaría a 825,1 M€. Es decir, en el

intervalo de tiempo correspondiente a estos seis años su repercusión sobre el PIB ha pasado del 0,017 % al 0,077 %, aumentando en el entorno del 450 %.

La principal explicación a este efecto es sin duda el alza de los precios de cotización de los metales. De hecho, puede observarse que en el año 2013, aun con dos explotaciones mineras menos que en el año anterior, el aumento del valor de la producción vendible sufre un incremento del 14 % con respecto al año 2012.

Otra consideración interesante radica en el porcentaje de la producción vendible de minerales metálicos, respecto a la producción minera vendible total. De este modo, mientras que en el año 2009 suponía el 5 % del total, en el año 2013 llega al 25 %. Indudablemente, existen dos factores que determinan esta situación; además de la elevación de las cotizaciones de los metales, como se apuntó con anterioridad, la caída de la producción de los productos de cantera, influencia directa de la crisis económica y caída de la construcción y las licitaciones de grandes obras públicas, dan lugar a este aumento porcentual, tal y como se puede apreciar en la Tabla 27 y el Figura 33.

PRODUCCIONES VENDIBLES (M€)					
AÑO	P. ENERGÉTICOS	M. METÁLICOS	M. INDUSTRIALES	R. ORNAMENTALES	P. CANTERA
2007	657,2	147,8	630,5	709,9	2.319,7
2008	574,6	45,5	811,1	635,7	2.052,2
2009	543,2	179,5	718,5	487,3	1.621,2
2010	522,4	396,6	709,8	468,5	1.329,8
2011	418,3	492,6	771,6	457,2	1.110,6
2012	453,2	716,9	861,4	413,1	799,9
2013	466,4	817,8	851,4	434,6	683,4

Fuente: Ministerio de Industria, Energía y Turismo

Tabla 27. Producción minera vendible

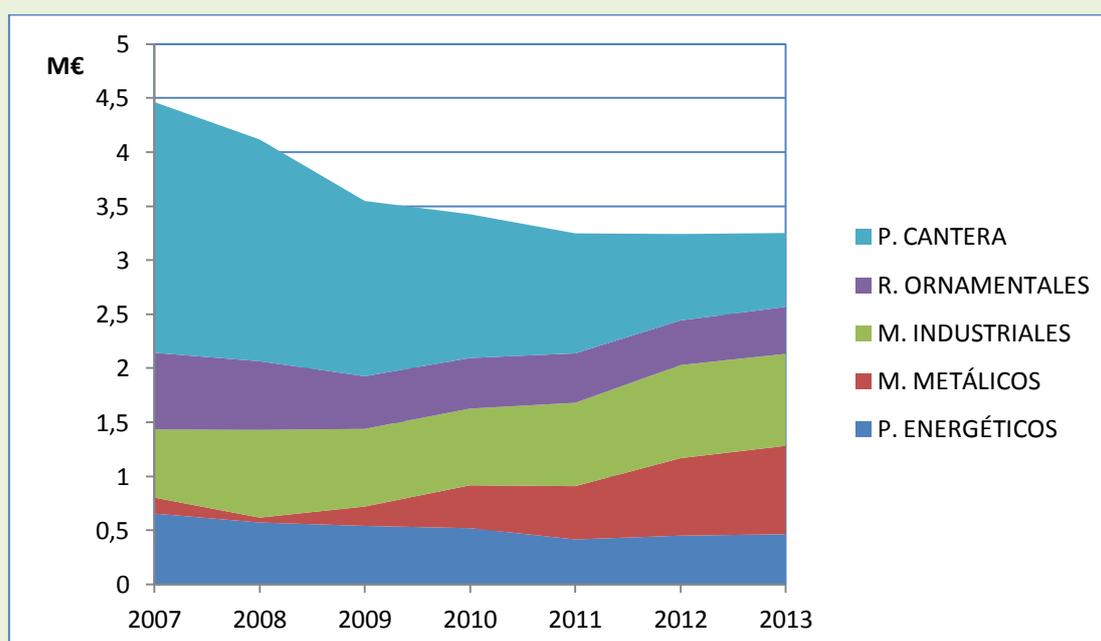


Figura 33. Producción minera vendible; años 2007-2013.

Tal y como se indicó en párrafo anterior, puede observarse en el gráfico y la tabla precedentes que, mientras las producciones vendibles de los productos energéticos, minerales industriales y rocas ornamentales tienen unos valores más o menos estabilizados, la producción vendible de minerales metálicos presenta una tendencia al alza en el intervalo de tiempo considerado. En cuanto a la producción vendible de productos de cantera, ésta presenta una clara disminución por los motivos anteriormente citados.

En cuanto al futuro inmediato de la minería metálica, todo hace prever que continúe la progresión alcista, pues a pesar del estancamiento de los precios de cotización de los metales, la puesta en producción de los nuevos proyectos mineros españoles tendrá como consecuencia un aumento de la producción vendible, que sin duda repercutirá sobre el porcentaje actual referido al PIB español.

5.2. Europa y la producción española

La UE es muy dependiente de las importaciones de materias primas, incluyendo metales y minerales, que son cruciales para disponer de una sólida base industrial europea que, a su vez, es un elemento esencial del crecimiento y la competitividad económica. Estas materias primas han sido objeto de una creciente demanda mundial y ahora más que nunca se caracterizan por la volatilidad de sus precios y la distorsión de sus mercados.

La tabla que se presenta a continuación está tomada del panorama minero europeo al año 2013 elaborado por el Servicio Geológico Británico (BGS). Este panorama es desolador. Basta fijarse en la escasa proporción de contribución europea a la producción minera de metales al total mundial. Además salta a la vista la inexistencia de la minería española en esta estadística. Tan solo tres países se reparten los primeros puestos: Polonia, Turquía y Suecia.

Metal	% de la producción mundial	UE36 países con >1% de la producción mundial en el año 2013
Cromo	12,2	Turquía (6,9%), Finlandia, Albania
Plata	7,5	Polonia (4,2%), Suecia
Zinc	7,2	Irlanda (2,4%), Turquía, Suecia
Titanio	6,9	Noruega (6,9%)
Plomo	6,2	Turquía (1,4%), Polonia, Suecia
Cobre	5,6	Polonia (2,4%)
Wolframio	2,8	Austria (1,1%)
Níquel	2,7	-
Oro	2,2	Turquía (1,1%)
Hierro	1,6	Suecia (1,2%)

Tabla 28. Países con una producción mayor del 1% de la producción mundial en el año 2013. European Mineral Statistics. BGS 2013

Una explicación de esta situación está propuesta por el mismo informe europeo del BGS del año 2014. El estudio expone que la situación actual nace en los años medios del siglo XIX cuando la demanda de la industria europea se abastecía hasta entonces de la producción

propia, cuestión que a partir de esos años fue siendo sustituida por la de otros países exteriores a Europa, que fueron contados con mayores y más ricos depósitos minerales, produciendo a muy bajo costo. Inicialmente, estos yacimientos suministraban concentrados que se transformaban en las industrias metalúrgicas europeas.

Esta situación ha ido gradualmente cambiando, siendo sustituida una importante proporción de su capacidad metalúrgica por fundiciones en los propios países suministradores. Europa, por lo tanto, en estos momentos va poseyendo una industria transformadora cada vez más dependiente de los suministros externos. Tan solo unos pocos países mantienen una actividad de producción minera, merced a la calidad de sus yacimientos en algunos casos y, en otros, por el nivel tecnológico empleado. Además, también existen en Europa fundiciones y refinadoras de productos minerales.

Para poder asegurar un suministro sostenible, Europa debe hacer frente a un número de retos que afectan a toda la cadena de valor de las materias primas, como son la exploración, la extracción, el procesamiento o el reciclaje, entre otros. Los programas ahora en marcha (EIP y Horizonte 2020, EIT y otros) tienen como objetivo incrementar la capacidad de innovación y promoción de los sectores relacionados con las materias primas, convirtiéndolos en un pilar sostenible de la economía europea. Para lograrlo, la UE necesita contar con la implicación de un gran número de socios (entidades del sector público y privado, incluyendo universidades que cubran toda la cadena de valor y que pongan en marcha las acciones previstas en el Plan Estratégico). El presupuesto dedicado a ello es enormemente importante y las consecuencias de su aplicación a corto plazo también se han de notar.

5.3. Los minerales estratégicos españoles

La Comisión Europea, en el año 2008, publica un documento de singular importancia en el mundo de la minería, que señala el punto de partida para toda una serie de iniciativas de reconocimiento de la propia situación y la propuesta de actuaciones específicas que, sin duda, cubrirán todo lo que queda de la actual década. La comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo se titula: «La iniciativa de las materias primas: cubrir las necesidades fundamentales para generar crecimiento y empleo». En ella se propone que la Unión Europea (UE) consensue una estrategia integrada sobre materias primas basada en los tres pilares siguientes:

- Garantizar el acceso a las materias primas de los mercados internacionales en las mismas condiciones que otros competidores industriales.
- Establecer las condiciones marco adecuadas en la UE para potenciar un suministro sostenible de materias primas de fuentes europeas.
- Fomentar una eficiencia de recursos. Promover el reciclaje para reducir el consumo de la UE de materias primas. Disminuir su dependencia relativa de las importaciones.

Además, la Comisión recomienda la determinación, como acción prioritaria, de una

estrategia europea integrada sobre las materias primas fundamentales para la UE. La Comisión, en este documento, propone la puesta en marcha de la Iniciativa Europea sobre Materias Primas con diez actuaciones para los tres pilares antes mencionados.

Respecto al segundo pilar, que propone mantener los suministros propios de materias primas minerales, se pretenden las siguientes acciones:

- Determinación de las materias primas fundamentales.
- Promoción de un acceso sostenible a las materias primas en el campo de la política de desarrollo, mediante el uso de un apoyo presupuestario, estrategias de cooperación y otros instrumentos.
- Mejora del marco regulador ligado al acceso al territorio.
- Potenciación de una mejor interrelación entre los institutos geológicos nacionales a fin de mejorar la base de conocimientos de la UE sobre los recursos propios.

La realización de la Comunicación de la Comisión se debe, sin duda, a la alarma surgida ante la vulnerabilidad del suministro de ciertos minerales y metales de los que la UE carece en este momento y que son de vital importancia para el desarrollo de sectores industriales de «alta tecnología» en la Unión Europea:

«Estos metales, que se necesitan únicamente en cantidades muy reducidas, tienen una importancia creciente para el desarrollo de productos de gran complejidad desde un punto de vista tecnológico, con un número de funcionalidades en aumento. La UE no logrará cambiar el rumbo hacia una producción sostenible basada en productos no nocivos para el medio ambiente sin estos metales de alta tecnología (...) la UE se enfrenta a graves riesgos de suministro junto con una gran dependencia de las importaciones y un nivel elevado de concentración en determinados países y actualmente faltan sustitutos a estos metales».

La Unión Europea al abordar su política de abastecimiento seguro, crea un grupo de trabajo que elabore, en principio, una lista de las sustancias minerales que deben ser consideradas como minerales estratégicos o críticos. La metodología empleada por el Grupo de Trabajo encargado de elaborar el documento, presenta un enfoque innovador y pragmático para determinar la criticidad de las materias primas minerales:

- Se tiene en cuenta la posibilidad de sustitución entre los materiales, es decir, la posibilidad de la sustitución de una materia prima limitada por otra que no se enfrenta a problemas similares.
- Se consideran materias primas primarias y secundarias, siendo estas últimas consideradas como las más parecidas a un recurso de origen europeo.
- Se introduce una forma lógica de indicadores agregados y se hace uso de los índices ampliamente reconocidos.

El Grupo considera 14 materias primas como críticas de un grupo inicial de 41 materias. El criterio se refiere a su alta importancia económica y de alto riesgo en su suministro.

Lista de materias primas críticas en el nivel de la UE	
Antimonio	Indio
Berilio	Magnesio
Cobalto	Niobio
Espato Flúor	Platínidos
Galio	Tierras raras
Germanio	Tántalo
Grafito	Wolframio

Tabla 29. Materias primas críticas según el «working group on defining critical raw materials»

El informe del Grupo de Trabajo hace hincapié en que, para las materias primas esenciales, su riesgo de suministro se debe principalmente a que gran parte de la producción mundial de una de estas materias primas procede tan solo de China (antimonio, espato flúor, galio, germanio, grafito, indio, magnesio, tierras raras, tungsteno), Rusia (platínidos), la República Democrática del Congo (cobalto, tántalo) y Brasil (niobio y tántalo).

La producción de estas materias en muchos casos se ve afectada por unas bajas tasas de reciclaje o por la escasa posibilidad de ser sustituidas. Además, existe otro grupo de sustancias minerales que se caracteriza por su sensibilidad ante el hecho de que un ligero cambio en las variables de la clasificación pueda dar lugar a su reclasificación como «críticas».

Una de las actuaciones más decisivas que influyen en la importancia económica de las materias primas en el futuro es el cambio tecnológico. En muchos casos, su rápida difusión puede aumentar drásticamente la demanda de ciertas materias primas, sumándose también la rápida evolución de esta en los próximos años. La tabla siguiente muestra las principales tecnologías emergentes que conducen la demanda de las materias primas esenciales.

Materias primas	Tecnologías emergentes
Antimonio	ATO, microcondensadores
Cobalto	Baterías de Ión-Litio
Galio	Celdas fotovoltaicas, IC, WLED
Germanio	Cables de fibra óptica, IR tecnologías ópticas
Indio	Pantallas, celdas fotovoltaicas de lámina fina
Platino	Celdas de combustible, catálisis
Paladio	Catálisis, desaladoras
Niobio	Microcondensadores, ferroaleaciones
Neodimio (tierras raras)	Imanes permanentes, tecnología del láser
Tántalo	Microcondensadores, tecnología médica

Fuente: Tomada de «Working Group on Defining Critical Raw Materials». 2010.

Tabla 30. Materias primas relacionadas con las tecnologías emergentes.

El riesgo de suministro de estos metales es otro de los criterios adoptado por Caro L (2010). Este riesgo resulta mucho más importante que en las materias primas tradicionales, como los metales básicos y los metales ferrosos, y su carencia puede deberse a numerosos

factores de tipo geológico, ambiental, social, político y económico. El riesgo de suministro aumenta cuando se aplican políticas de almacenamiento y de restricciones a la exportación. Este es el caso de algunos países como la República Popular China con las tierras raras, antimonio, wolframio y germanio, y de Estados Unidos con el manganeso y Japón con el indio.

Por todos estos motivos, Caro L. (2010) considera que un mineral metálico posee riesgo de abastecimiento cuando más del 70 % de la producción mundial se encuentra en manos de un solo país y, por lo tanto, puede considerarse crítico. La Tabla 31 muestra los metales utilizados en la industria de la UE y los tres países con mayor producción del mundo, con su porcentaje en el año 2009, según USGS (2010).

Principales países productores de metales del mundo (2009)							
Metales	Primero	%	Segundo	%	Tercero	%	Total
Tierras raras	China	97	India	2	Brasil	1	100
Niobio	Brasil	92	Canadá	7	-	0	99
Antimonio	China	91	Bolivia	2	Sudáfrica	2	95
Wolframio	China	81	Rusia	4	Canadá	3	88
Platino	Sudáfrica	80	Rusia	12	Canadá	3	95
Rodio	Sudáfrica	79	Rusia	11	USA	6	96
Germanio	China	72	Rusia	4	USA	3	79
Mercurio	China	57	Kirguistán	29	Chile	4	90
Indio *	China	52	Corea	15	Japón	10	77
Teluro	Perú	52	Japón	31	Canadá	17	100
Renio**	Chile	52	Kazajistán	16	USA	15	83
Tántalo**	Australia	48	Brasil	16	RD Congo	9	73
Selenio*	Japón	48	Canadá	20	EU	19	87
Vanadio	Sudáfrica	45	China	38	Rusia	12	95
Litio	Chile	42	Australia	25	China	13	80
Paladio	Rusia	42	Sudáfrica	41	USA	7	90

Fuente: Tabla elaborada por Luis Caro, 2010, con datos de *World Mining Data (2009) y **World Refinery Production USGS (2009).

Tabla 31. Principales países productores de metales

Como se aprecia en la Tabla 31, en los casos de siete metales, más del 70 % de la producción está en manos de un solo país y, por lo tanto, pueden considerarse críticos: el antimonio, el germanio, el niobio, el platino, el rodio, las tierras raras y el wolframio.

En la clasificación final propuesta (Tabla 32) por el citado *Caro L. (2010)*, se han añadido tres columnas, que corresponden a los tres parámetros de criticidad.

- La columna A hace referencia a los metales que se importan en un 100 %.
- La columna B hace referencia a los metales utilizados en alta tecnología o tecnologías medioambientales.
- La columna C hace referencia a los metales en los que más de un 70 % de la

producción mundial se concentra en un solo país. Si además existe una política de restricción a la exportación del metal, en la celda se ha escrito SI.

De este modo, todos los metales que deben importarse al 100 %, necesarios en las industrias de alta tecnología y tecnología medioambiental, respecto a los cuales además un 70 % de la producción mundial se concentra en un solo país y existen restricciones para su exportación, se clasificarán como metales supercríticos, y son los siguientes: las tierras raras, los platinoides (platino y rodio) y el niobio-tántalo. También se incluye el paladio al ser co-producto del platino.

Todos los metales que deben importarse por la EU en su totalidad y que además son necesarios en las industrias de alta tecnología y tecnología medioambiental, se clasificarán como metales críticos y son los siguientes: el vanadio, el renio y el cobalto.

Por último, existe un grupo de metales que la UE debe importar para el desarrollo de las industrias de alta tecnología y, sobre todo, medioambientales, con una demanda creciente en el mercado. Estos son clasificados como metales tecnológicos-medioambientales, y son los siguientes: el galio, el germanio, el indio, el litio y el wolframio.

Metales necesarios para la EU y mayor país productor en 2009					
Metales	Producción		Parámetros de criticidad		
	País	%	A	B	C
Tierras raras	China	95	100		SI
Niobio	Brasil	90	100		SI
Wolframio	China	84			
Galio	China	83			
Germanio	China	79			
Rodio	Sudáfrica	79	100		SI
Platino	Sudáfrica	77	100		SI
Litio	Chile	60			
Indio	China	60			
Tántalo	Australia	60	100		
Paladio	Rusia	45	100		SI
Vanadio	Sudáfrica	45	100		
Renio	Chile	42	100		
Cobalto	RD Congo	36	100		

Tabla 32. Clasificación de los metales según Caro, L. (2010)

La minería española tiene bastantes cosas que decir sobre sus posibilidades de cubrimiento de algunas de sus carencias en metales críticos, tal como se observa en la tabla siguiente. Un cuidado y apoyo sobre estos elementos haría variar aún más estas posibilidades.

Posición de la minería española ante los elementos críticos					
Elemento Crítico	En producción	Reservas Probables y Recursos Indicados	Recursos Inferidos	Grado de cubrimiento Gc	Previsiones a menos de 5 año: % mundial
Litio	60t Li	23.000 t Li	73.000 t Li	410 %	150 t/año-n
Wolframio	660 t W	42.800 t W	157.000 t W	270 %	2.000 t/a-3,5 %
Tántalo	-	3.375 t Ta	<6.000 t Ta	500 %	120 t/a-1,3 %
Cobalto	155 t Co	1.920 t Co	14.000 t Co	20 %	n
Platino-Paladio	620 kg Pt	7.840 kg Pt	13.680 kg	7 %	n
Tierras Raras	-	25.000 t TREO	44.000 t TREO	39 %	2.000 t/a-1, 8%

Tabla 33. La minería española y los elementos críticos

5.4. Las previsiones de la actividad minera a corto plazo

De una manera general, los datos aportados por el inventario de oportunidades en nuestro territorio sobre concentraciones de minerales críticos inducen a las siguientes reflexiones:

- Los indicadores empleados anuncian una potencialidad nada desdeñable en diversas sustancias metálicas de carácter crítico para la industria europea y española. Es más, sin disponer de una intencionalidad en el desarrollo de la minería de estos minerales, el litio, wolframio, tantalio-niobio, incluso el platino y sus metales grupo y las tierras raras, presentan en sus condiciones geológicas de aparición un atractivo para que podamos definir las en su verdadera importancia.
- Muchas veces son, en suma, las condiciones de oportunidad económica, unidas a nuevos factores, tales como las imposiciones ambientales, las normativas administrativas y la opinión pública, las que limitan su desarrollo. Así, la competencia con otras fuentes de litio de más fácil tecnología y concentración de es la que determina la escasa producción de litio en nuestro país, que cuenta con posibilidades de abastecimiento a la UE si así lo requiriese. Es decir, que al sentido de «criticidad» hay que unir los de la oportunidad económica (cuyo principal indicador es la cotización temporal de los metales).
- De esta forma, el contar con buenos inventarios de las sustancias estratégicas o simplemente, interesantes puede proporcionar una buena posición para valorar la verdadera situación de un país respecto a las sustancias que le son necesarias en relación con sus elementos de producción-transformación.
- En este contexto, resulta imprescindible la labor de los institutos geológicos en el conocimiento de las oportunidades de descubrimiento de sustancias minerales interesantes. El Instituto Geológico y Minero de España, IGME, crea con su excelente cartografía metalogenética una buena aportación en ese aspecto, pero actualmente carece del empuje o la demanda que afiance esa labor.

Finalmente hay que tener en cuenta una cuestión fundamental: el valor crítico que poseen las listas elaboradas por la comisión de la UE no coincide siempre, en grandes rasgos, con la referida a la estrategia española. Esta debe ir dirigida al desarrollo de proyectos mineros

robustos que propicien producciones de minerales no tan críticos, pero que crean riqueza y empleo en condiciones de sostenibilidad ambiental y social en zonas deprimidas y sin alternativas de desarrollo (véanse los últimos proyectos de cobre del sur de España) y no tanto las producciones de pequeño porte que se relacionan con los elementos críticos cuyas producciones se dirigen hacia industrias europeas en las que no participa la industria española, nada más que como consumidora de sus componentes finales.

También hay que decir: Que el valor alcanzado por la producción de cobre es muy elevado y, si no fallan las previsiones, continuará aumentando a breve plazo con la introducción del proyecto de Cerro Colorado. Que el panorama de la minería del wolframio es más que esperanzador y que sin duda España estará en el cuadro anterior en este metal. Que podrá ser mencionada en la producción de zinc si la racionalidad acaba por ser considerada. Que sin duda en la producción de uranio será la bandera de la minería española por importancia relativa mundial. Que hay notables esperanzas de que a breve plazo España cuente con producción propia de tierras raras y que en su venta como óxidos separados esté participada por empresarios españoles.

5.5. La exploración minera y sus actores

Hablar de la exploración minera en España resulta realmente difícil. No existe organismo alguno que recoja información y acontecimientos en esta área. Las Direcciones Generales autonómicas que recogen las peticiones de los particulares nunca han tenido el interés o curiosidad en saber algo más a este respecto o los esfuerzos realizados no se han plasmado en nada publicable.

A pesar de ello, en nuestro intento de sistematizar el conocimiento disperso existente en este tema nos atrevemos a agrupar las actividades de exploración en los siguientes apartados:

5.5.1. Exploración o investigación minera derivada de las actividades de las empresas con actividad en explotación

Resultaría muy extraño que una empresa en producción no realizase de manera casi constante labores de investigación, bien para definir mejor sus propios recursos, o para pasarlos a nivel de reservas, o bien, para ampliar sus posibilidades a futuro, apurando las últimas posibilidades de ampliación de su vida minera.

De las empresas con minas en producción, MATSA destaca por encima de todas, porque ha diseñado una estrategia de desarrollo en la Faja Pirítica en la que entra gran variedad de planteamientos, desde la ampliación de los yacimientos en explotación, a la incorporación de antiguas explotaciones abandonadas en los momentos de bajas cotizaciones y complicaciones empresariales (Sotiel-Migollas) o incluso nuevos objetivos como el yacimiento de Magdalena. Todo ello lleva incorporado un gran esfuerzo técnico y sobre todo económico.

Otras empresas con recursos actualmente en producción, deben hacer exploración de detalle para adecuar el conocimiento de sus cuerpos mineralizados a cambios de diseño y estrategia de explotación. De esta manera ocurre con Cobre las Cruces y la explotación futura de sus otros recursos, tales como el gossan aurífero y los complejos de cobre y zinc; también Aguablanca (Lundin) y Los Santos (Daytal) pertenecen a ese grupo con el cambio del sistema de explotación hacia la minería de interior.

5.5.2. Actividades de exploración en grupos de cierta envergadura relacionados o no con la minería con intereses en el descubrimiento de nuevos proyectos

Estas empresas han aparecido ante la llamada del increíble aumento de las cotizaciones de algunos metales, sobre todo el cobre, el oro, la plata, el mineral de hierro y en menor medida otros más.

Sacyr se ha asociado con el grupo canadiense LundinMining para abordar proyectos de exploración minera en el Suroeste de España, según informó esta compañía de construcción y servicios. En virtud del acuerdo con el grupo LudinMining, esta compañía aporta su titularidad de 24 permisos de investigación en España, que suman 1.120 kilómetros cuadrados de superficie. De su lado, Sacyr se hará cargo de la operación y la gestión de la operación minera. El grupo, a través de Valoriza Minería y la firma canadiense han constituido una 'joint venture' al 50% para el aprovechamiento y la futura explotación de los recursos mineros evaluados.

Los permisos de exploración con que cuenta Ludin se ubican en los dominios denominados Ossa Morena y Faja Pirítica Ibérica. Ossa Morena se corresponde con una zona con gran potencial en metales como cobre, oro, hierro, níquel y otros, que se extiende a lo largo de 400 kilómetros desde Portugal hasta la cuenca del Guadalquivir, en el Norte de Andalucía y Extremadura. La mina de cobre y níquel de Aguablanca es un proyecto de Lundin Mining que se encuentra en esta zona. De su lado, la Faja Pirítica Ibérica contiene la una de las mayores concentraciones de sulfuros masivos del mundo.

5.5.3. Empresas de pequeño o mediano tamaño, “junior”, empeñadas en lograr éxitos en la exploración de antiguos proyectos malogrados por la evolución de los precios de las materias primas

En las páginas anteriores están descritas diversas situaciones que entran en este apartado. Desafortunadamente no siempre se accede al importe de su actuación o bien el compromiso de inversión en investigación minera adquirido con la Administración. Por ello rara vez se pueden cuantificar, con algunas excepciones.

- En el Estaño-Wolframio destaca el interés y compromiso de Valoriza en el proyecto de San Finx y la continuidad del proyecto de Valtreixal por Ormonde.
- En los metales preciosos sobresale el compromiso de gasto de 5,5 M€ por Kimberley en el yacimiento parcialmente investigado de Lomero-Poyatos.

- Sobre la exploración de recursos de cobre destaca el compromiso de Cambridge Minería sobre el yacimiento de Masa Valverde con 5,8 M€ de gasto y, cómo no, la investigación adicional que supondría la recuperación de la masa de sulfuros de Aznalcóllar.
- Además, ya en su última etapa previa a la explotación, Berkeley sigue aumentando sus recursos de uranio con la exploración y consolidación de su calificación en las áreas insuficientemente reconocidas, mientras ésta no se inicia.

5.5.4. Empresas, generalmente internacionales, que aparecen ante la llamada de las convocatorias de concursos regionales en las provincias metalogénicas de primer orden (la FPI, sobre todo)

A lo largo del año 2013 se celebraron dos concursos mineros en la provincia de Huelva. El primero de ellos, convocado en el primer trimestre del año, puso a disposición de los investigadores un total de 40 derechos mineros exclusivamente metálicos distribuidos sobre un total de 32.200 hectáreas. La resolución se llevó a efecto en el mes de junio y, en virtud de ella, tres empresas, Emed Tartessus, Corporación de Recursos Iberia y Cambridge Minería, la adjudicataria de Masa Valverde, se comprometieron a invertir 7,5 millones de euros para investigar una superficie superior a las 7.000 hectáreas.

Posteriormente, se convocó un segundo concurso que incluía 90 derechos, 79 metálicos y 11 sobre recursos de otra naturaleza. Esta vez, la superficie objeto de estudio abarcaba las 33.500 hectáreas y tres empresas se mostraron interesadas en adquirir derechos: Emed Tartessus (Riotinto) y Matsa. Como resultado de este concurso, Matsa y Emed Tartessus, empresas adjudicatarias, se comprometen a invertir 22,7 millones de euros para investigar sobre una superficie de 4.900 hectáreas ubicadas en Puebla de Guzmán, Paymogo y otros municipios de la Cuenca Minera. De esta manera, hasta el momento se han sacado a concurso en la provincia de Huelva, en los últimos años, 145 derechos sobre unas 70.000 hectáreas de superficie y comprometido alrededor de 30 millones de euros de inversión, sin contar en esta cuantía lo presupuestado por Kimberley.

Además, las empresas Cobre Las Cruces y Río Narcea Níquel adquirieron cada una de ellas los dos derechos que solicitaban (cuatro en total), distribuidos sobre 218 cuadrículas mineras en la provincia de Sevilla y en las que invertirán 5 millones de euros. También se contabilizan 179 cuadrículas que ocupan los tres permisos solicitados por Emed Mining (El Villar, Valle Redondo) y Corporación de Recursos Iberia (Palomarejo), comprometiendo en su conjunto más de 1,5 millones de inversión en investigación minera.

El proyecto presentado por Cambridge Minería España para investigar las 47 cuadrículas en donde se ubica el yacimiento descubierto por Adaro en los años 80 de Masa Valverde alcanza los 5,8 millones de euros de inversión, mientras que Corporación de Recursos Iberia prevé desarrollar acciones homólogas en Valverde II con 177.000 euros.

IV. CONSECUENCIAS

6. 1. El conocimiento de los recursos propios

Si tenemos en cuenta uno de los escasos trabajos o reflexiones sobre la minería de los últimos años, el Informe de la Comisión Europea de 2008, en su segundo punto o “pilar”, nos dice lo siguiente al hablar de la estrategia imprescindible para asegurar el suministro seguro de materias primas minerales a Europa:

“Se debe potenciar un suministro sostenible de materias primas de fuentes europeas aplicando las siguientes medidas:

Se busca un mayor conocimiento de la geología y los yacimientos europeos por medio del intercambio de conocimientos de los institutos geológicos de los países miembros, para poder integrarlos dentro de los usos del suelo y poder conciliar las actividades extractivas en zonas de Natura 2000 con protección ambiental”. Esa es una de las claves del desarrollo económico en su vertiente de abastecimiento a una industria mundial que, al mismo tiempo que cambia a velocidades que causan vértigo, también se da cuenta del escaso esfuerzo que se ha realizado en conocer de manera real el origen de las materias primas no renovables y la evolución de la demanda a corto plazo.

En este orden de cosas, Stephen E. Kesler (2007), uno de los más distinguidos expertos sobre abastecimiento mundial de materias primas minerales, nos recuerda que resulta fundamental para los próximos años financiar y promover proyectos de investigación centrados en la exploración del territorio a fin de localizar nuevos recursos y, además, en la extracción y su transformación en las materias que precisa la industria global. También nos dice, que la población mundial está creciendo más rápidamente que en cualquier otro momento de la historia, y el consumo de minerales lo hace más rápidamente que la población, en tanto en cuanto nuevos consumidores entran en el mercado de minerales como consecuencia de su aumento en la calidad de vida.

¿Significa esto que nos enfrentaremos a una crisis de suministro de minerales en el siglo XXI? Si es así, nos señala *John E. Tilton* en *“Mining, Minerals and Sustainable Development” (2001)*, podemos resolver esta crisis de suministro de minerales por el aumento de la exploración de nuevos recursos, y para ello se requerirá una más fiable información geológica y un más fácil acceso al territorio.

“La experiencia actual en los costes de producción indica que los efectos de reducción de costes debido a las nuevas tecnologías pueden más que su incremento debido al descenso en la calidad de los yacimientos””si la sociedad actual fuera sensible acerca de los temas de escasez mineral, invirtiendo recursos para aumentar la información geológica a fin de determinar mejor la forma de la curva de suministros acumulados, ello podría proporcionar muchos datos de las circunstancias de una posible reducción de los recursos a largo plazo”.

Las respuestas a estas preguntas deben basarse en las predicciones de la demanda mundial

de minerales en el siglo XXI, junto con una mejor comprensión de la relación entre las reservas mundiales de minerales y la formación geológica de los yacimientos de materias primas (conocimiento de la realidad).

- **la explotación integral de TRR en España,**
- **la recuperación eficaz del tántalo de los recursos españoles,**
- **los proyectos de litio (incluso los no convencionales) de España,**
- **los recursos de cobalto del campo de Calatrava,**
- **el cobre no convencional para España,**
- **los recursos de wolframio no explotados a gran escala,**
- **los recursos de espato-flúor**
- **el oro orogénico gallego,**
- **el conocimiento metalogénico de la provincia del Esquisto Grauwáquico extremeño...**

Tabla 34. Algunos retos pendientes de la minería española

Siguiendo el anterior discurso resulta bastante necesario hacer algunas propuestas en el campo del conocimiento de las materias primas minerales españolas. Por ello se propone, entre otras, estas ideas prioritarias:

- Creación de un observatorio Español de las Materias Primas Minerales, Propias y Adquiridas.
- Inventario y actualización de las posibilidades propias en el contexto del mercado actual y de suministro a la UE.
- Inventarios de las materias minerales “aún no descubiertas” mediante herramientas de cuantificación universal, tal como el procedimiento del USGS.

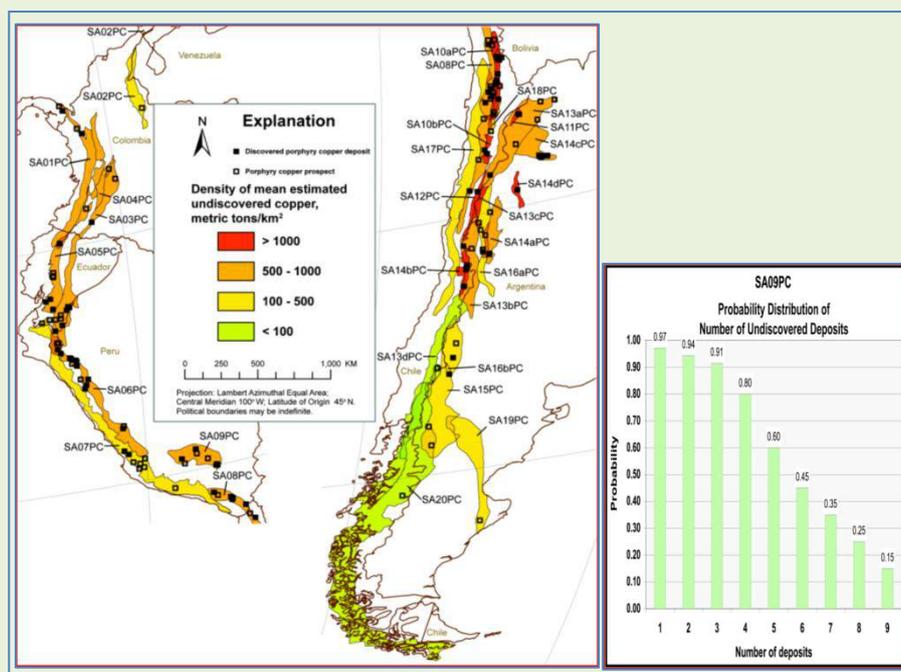


Figura 34. Un ejemplo de inventario de recursos no descubiertos según el modelo del USGS: Los pórfidos de cobre andinos

6.2. El conocimiento de la situación

Desarrollando los puntos anteriores de un modo conjunto, a nuestro modo de ver, resulta cada vez más imprescindible la propuesta de la creación de un grupo o grupos expertos en el campo de las materias primas minerales con conocimiento suficiente para enlazar las necesidades propias y las europeas con el panorama mundial que se avecina.

Este hecho alcanza tal magnitud que ha afectado a las estructuras y a los propios protagonistas. De esta manera, en este momento desconocemos la existencia de verdaderos analistas de la situación en cuanto a los planes de suministro seguro de las materias primas y, lo que es más trascendente, el análisis de lo que podría afectar al desarrollo de la industria española de transformación.

Los escenarios que se han ido sucediendo a lo largo de los últimos años configura un panorama de la industria extractiva, en muchos aspectos, bastante desolador. Los motores de las políticas en materia de control y promoción de esta industria, desarrollados con verdadera dignidad en los años 70, 80 e incluso de parte de los 90, por parte de las Administraciones se han ido transformando en acciones individuales hasta su práctica desaparición. Ello ha sido tan evidente que el desarrollo de nuevos proyectos se ha basado en acciones y gastos anteriores de exploración y de promoción de nuestra minería, abandonando un esfuerzo de localización de nuevos y buenos yacimientos, que hasta ha llegado a engañarnos como si de un espejismo se tratase.

La Administración minera, tanto regional como central se ha acomodado a los aires que llegan de grupos de opinión que ven a la actividad extractiva como una verdadera epidemia que hay que eliminar. A excepción de alguna Administración regional, sobre todo la andaluza, casi todas han carecido de conocimiento, personalidad y visión de lo que ocurre en las estructuras de abastecimientos de productos naturales en el mundo. La responsabilidad compartida sobre los bienes escasos y no renovables, las acciones de explicación de los fenómenos que los rodean y la desaparición de expertos con altura suficiente para comunicar un panorama real de lo que sucede, configuran la situación del momento.

¿Cómo debatir acerca de la oportunidad o de las alternativas para contribuir de manera sostenible a las necesidades nacionales, europeas y mundiales de materias primas indispensable para sostener un nivel de desarrollo aceptable, si no existen siquiera agentes de opinión mínimamente informados o con capacidad para recibir esta información? La despoblación del nivel técnico afecta de manera sorprendente a la propia Administración, a los Institutos Geológicos y de Investigación e incluso a la propia Universidad.

En fin, ahora que parece que tímidamente la sociedad se da cuenta del valor de bienes naturales que cotidianamente utilizamos y, entre ellos, los de orden no renovable, conviene tener presente que esta situación enlaza con el principio de corresponsabilidad, a fin de hacerlo hasta donde se pueda de manera propia (minería nacional). Este argumento, curiosamente, no se utiliza en defensa de la actividad minera nacional y, sin embargo, incluso los más reticentes, no se preguntan qué se esconde detrás de cada gramo de metal

que utilizan de manera cotidiana y que a buen seguro procede de otros países y situaciones nada edificantes en su aspecto social y ambiental. Por ello, además de esforzarnos en conseguir una actividad minera de carácter nacional con la calidad que todos deseamos, también sería necesario implicarnos en una verdadera colaboración en los proyectos de los demás. Ahora es el mejor momento para construir un grupo de opinión con elevado conocimiento técnico y con la suficiente sensibilidad como para atender a todas las opiniones.

V. BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Caro, L. (2010). *“Dependencia y abastecimiento de las materias primas metálicas en las industrias tecnológicas y ambientales de la UE y su aplicación en España”*. Tesis de Maestría. Master Oficial Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Minerales

Crowson, P. (2008). *“Mining Unearthed. The definitive book on how economic and political influences shape the global mining industry”*. Editorial Aspermont UK.

Engineering & Mining Journal (2015). <http://www.e-mj.com/>

European Commission (2015). *“Eurostat. Your key to European statistics”*.
<http://ec.europa.eu/eurostat>

Grantham, J. Owens, C. and Davies, E. (2010). *“Improving Framework Conditions for Extracting Minerals for the Eu. Exchanging Best Practice on Land Use Planning, Permitting and Geological Knowledge Sharing”*. European Commission.
http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/best-practices/sust-full-report_en.pdf

Investment News (2015). Outlook 2015.
<http://www.rbcgam.com/investment-insights/investment-outlook/index.html?cmpid=vanity:personal-ca:investment-outlook:ongoing>

JORC 2012: Mineral Resources and Ore Reserves. www.jorc.org/docs/jorc_code2012.pdf

London Metal Exchange, LME (2015). <https://www.lme.com>

Metal Bulletin (2015): Global Metal News, Metal Prices & Analysis.
<http://www.metalbulletin.com/>

Metal Page (2015); An Argus Media Company. <http://www.metal-pages.com/>

Mining Magazine (2015). <http://www.miningmagazine.com/>

Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2007-2013). *“Estadística Minera de España”*.

USGS (2015): “Mineral Commodity Summaries”. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/>

USGS (2015): “Minerals Yearbook”. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/>

Report on Critical Raw Materials for the EU (2008): Critical Raw Materials Profile.
http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/crm-critical-material-profiles_en

Stephen E. Kesler (2007). “Mineral Supply and Demand into the 21st Century”.
<http://pubs.usgs.gov/circ/2007/1294/reports/paper9.pdf>

Tilton John E. (2001). “Mining, Minerals and Sustainable Development”, March 2001 No. 14 Depletion and the Long-run Availability of Mineral Commodities. IIED. International Institute for Environment and Development. Colorado School of Mines Copyright © 2002 IIED.

Vázquez Guzmán F. (2012). “*Manual de Yacimientos Minerales*”. Gráficas Arias Montano, S.A.