

# WOLFRAMIO

2012

El wolframio es un metal que tiene como propiedad principal su altísimo punto de fusión. Esto le permite soportar altas temperaturas sin deformarse. Además, al calentarse, produce un brillo intenso, lo que hace que sea el metal mayoritariamente usado en los filamentos para lámparas incandescentes, y reflectores. Este mineral se caracteriza también por ser muy duro, denso, maleable, dúctil y con gran resistencia eléctrica y al ataque de los ácidos. Otra forma de llamar a este metal es tungsteno. El carburo de tungsteno es muy apto para la fabricación de maquinaria de perforación y pulidoras debido a su gran dureza y resistencia a la abrasividad.

## 1.- PANORAMA NACIONAL

### 1.1.- PRODUCCIÓN MINERA.

La mina de Los Santos, situada a unos 5 km al sur de Salamanca, ha sido en los últimos tiempos, el referente en España en cuanto a extracción de wolframio. La mina es propiedad de la multinacional estadounidense *Almonty Industries*, que la compró en 2011 por 20 millones de dólares.

La mina de estaño-wolframio reabierta en Galicia en 2010 (San Finx-Santa Comba), que obtuvo una pequeña producción de mineral de wolframio en 2011, en el 2012, ya a pleno rendimiento, ha obtenido 110 toneladas más, es decir, 8,3 veces la producción conseguida en 2011, lo que ha incrementado la producción nacional.

La evolución de la producción en los cuatro años de actividad ha sido la siguiente:

	2009	2010	2011	2012
<u>Minería de estaño-wolframio</u>	-	-	15	125
<u>Minería del wolframio</u>			600	670
<i>WO<sub>3</sub> contenido (t)</i>	284	303	425	496

Fuente: Estadística Minera de España; p: provisional

### 1.2.-PERSPECTIVAS. RESERVAS Y RECURSOS

La producción nacional de wolframio se incrementará muy probablemente en los próximos años, debido a la reapertura de antiguas explotaciones, la apertura de nuevas minas y las inversiones por parte de grandes multinacionales en el mercado español.

La multinacional británica *W Resources PLC*, antes *Caspian Holdings Plc*, posee los permisos de explotación de la antigua Mina La Parrilla, en Almoharín (Badajoz), considerada como una de las mayores de wolframio en Europa, con 36 Mt de recursos inferidos según el último estudio realizado en 2008. Se espera que los trabajos en la segunda mitad de 2013.

La compañía minera española *Saloro, SL.*, tiene previsto comenzar su actividad en la mina de Barruecopardo (Salamanca). El informe realizado por esta empresa indica que la mina podría producir una media de 1 850 toneladas de wolframio anuales, lo que supondría más del 10% de la producción mundial, al margen de la producción de China, lo que colocaría a España a la cabeza de Europa en lo que a producción de wolframio se refiere. La mina posee unos recursos de 1,86 Mt medidas, 3,20 Mt indicados y 2,20 Mt inferidos de  $WO_3$ , contenidos en 27,39 Mt de mineral de wolframio con una ley media del 26 %.

*Almonty Industries*, ha establecido las reservas de la mina Los Santos, según estudios finalizados en 2012, en 10 084 toneladas y los recursos medidos e indicados en 9 025 t y 2 880t en

el caso de los inferidos, lo que daría un total de 21 989 t de recursos disponibles. Esto supone que las reservas de wolframio se han incrementado en un 10%, además de un 20% en contenido y la vida de la mina se extiende a 8 años.

Por otra parte, *Almonty* ha firmado una opción de compra para adquirir una participación del 51% y ser el operador del proyecto de Sn-WO<sub>3</sub> en Valtreixal al noroeste de España, en Zamora, por un importe total de 1,4 millones de euros.

Aunque el IGME evaluó las reservas nacionales de mineral de wolframio en 1984, cifrándolas en 73 000 t de WO<sub>3</sub> contenido, parece obvio que la apertura y el descubrimiento de nuevas minas aumentará esta cifra de manera muy notable.

### 1.3.- COMERCIO EXTERIOR

El comercio exterior de materias primas minerales de wolframio es poco importante en comparación con el de otros metales; en 2012, la importación aumentó un 237,5% en metal contenido y 34,73% en valor, y la exportación lo hizo en un 8,1% en contenido y 7,2% en valor, respecto al año anterior. En contenido, bajaron considerablemente las compras de óxidos (-21,8%), wolframatos (-25%), W en polvo y bruto (-63,7%), widia (-31,4%) y chatarras (-60,2%), y subieron las de concentrados (52,4%), FeW y FeSiW (1 692%) y semielaborados (alambres y otras manufacturas, 97,3%). Del lado exportador, crecieron las ventas de concentrados (11,3%), FeW (84,7%) y chatarras (10,7%), y disminuyeron las de semielaborados (-46,8%). El cambio de signo operado en 2010 en la balanza comercial de estos materiales persistió en 2012, pero el superávit bajó un 28,3% a 6,122 M€ (cuadro W-II), de los que +15,249 correspondieron a los concentrados y -9,126 a las demás materias primas minerales.

La principal partida importadora, con el 38,6% del valor total, fue la de ferro y silicowolframio, seguida por las de óxidos (20,6%), semielaborados (19,3%), widia (11,6%), chatarras (3,8%) y otros (concentrados, wolframatos, metal en polvo y bruto, 6,1%). Los concentrados nos llegaron de Alemania (15 t), China (2 t) y Francia (0,1 t); el FeW y FeSiW, principalmente de Alemania (37,1%), Italia (27,9%), Vietnam (18,5%) y Países Bajos (7,9%), y las demás manufacturas, de Reino Unido (37,4%), Alemania (19,6%), EEUU (11,2%), China (10,8%) y otros (21%).

Los concentrados acapararon el 75,1% del valor total de las exportaciones, con un 19,7% para las chatarras, 1,8% para FeW y FeSiW y 3,4% para los demás productos. Los concentrados se enviaron casi íntegramente a EEUU (1 065,8 t), y las chatarras, a Alemania (42,1%), Reino Unido (25,6%), Austria (16,3%), Israel (9,8%) y otros 5 países (6,2%).

**CUADRO W-I**  
**COMERCIO EXTERIOR DE MATERIAS PRIMAS MINERALES DE WOLFRAMIO**  
**(t y 10<sup>3</sup> €)**

	IMPORTACIONES					
	2010		2011		2012 p	
<b>I.- Minerales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor</b>
Concentrados	44,1	835,4	15,2	440,9	17,1	529,0
<b>II.- Óxidos y sales</b>						
Óxidos	140,5	2 366,2	121,0	3 422,9	94,7	3 073,1
Wolframatos	1,7	40,8	1,6	56,6	1,2	33,7
Carburo (widia)	25,5	<u>759,2</u>	50,9	<u>2 234,4</u>	34,9	<u>1 728,7</u>
Total		3 166,2		5 713,9		4 835,5
<b>III.- Ferroaleaciones</b>						
FeW, FeSiW	55,0	922,6	60,2	1 520,5	1 078,8	5 739,7
<b>IV.- Metal bruto</b>						
W en polvo	25,5	263,2	5,4	211,8	7,3	255,0

W en bruto, bar.sinter.	1,4	<u>78,3</u>	11,5	<u>357,0</u>	0,6	<u>77,6</u>
Total		341,5		568,8		332,6
<b>V.- Recuperación</b>						
Chatarras	58,7	520,5	52,8	613,5	52,4	572,1
<b>VI.- Metal trabajado</b>						
Alambres	262,6	799,5	98,3	653,3	170,1	397,1
Otras manufacturas	71,3	<u>1 067,4</u>	58,0	<u>1 536,2</u>	275,3	<u>2 477,2</u>
Total		1 866,9		2 189,5		2 874,3
<b>TOTAL</b>		<b>7 653,1</b>		<b>11 047,1</b>		<b>14 883,2</b>
<b>W contenido</b>		<b>270,8</b>		<b>315,6</b>		<b>1 065,1</b>

	EXPORTACIONES					
	2010		2011		2012 p	
	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>
<b>I.- Minerales</b>						
Concentrados	399,7	4 354,9	981,1	15 143,6	1 074,4	15 777,7
<b>II.- Óxidos y sales</b>						
Óxidos	12,7	196,1	3,4	130,1	133,5	124,5
Wolframatos	6,9	21,4	0,2	5,3	0,7	16,1
Carburo (widia)	0,3	<u>12,7</u>	—	—	0,1	<u>3,0</u>
Total		230,2		135,4		143,6
<b>III.- Ferroaleaciones</b>						
FeW, FeSiW	25,3	429,7	5,9	174,7	10,9	382,6
<b>IV.- Metal bruto</b>						
W en polvo	2,6	126,8	1,3	52,1	5,1	254,1
W en bruto, bar.sinter.	< 0,1	<u>0,7</u>	16,0	<u>383,8</u>	< 0,1	<u>1,7</u>
Total		127,5		435,9		255,8
<b>V.- Recuperación</b>						
Chatarras	171,9	2 328,2	309,9	3 102,7	429,1	4 143,9
<b>VI.- Metal trabajado</b>						
Alambres	0,5	3,0	3,8	83,6	0,5	22,8
Otras manufacturas	165,5	<u>339,8</u>	87,2	<u>513,9</u>	18,3	<u>279,0</u>
Total		342,8		597,5		301,8
<b>TOTAL</b>		<b>7 867,3</b>		<b>19 589,8</b>		<b>21 005,4</b>
<b>W contenido</b>		<b>310,4</b>		<b>651,6</b>		<b>704,5</b>

Fuente: Estadística del Comercio Exterior de España, Agencia Tributaria, Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales

**CUADRO Sn-III.- BALANCE DE MATERIAS PRIMAS MINERALES**  
**SUSTANCIA: WOLFRAMIO (t W contenido)**

<u>Año</u>	<b>PRODUCCION (t)</b> Minera (P <sub>1</sub> ) *	<b>COMERCIO EXTERIOR (t)</b>		<b>CONSUMO APARENTE (t)</b> (C = P <sub>1</sub> +I-E)
		Importación (I)	Exportación (E)	
2004	—	439,6	88,5	351,1
2005	—	439,9	38,9	401,0
2006	—	583,3	33,7	549,6
2007	—	475,6	82,2	393,4
2008	154	612,1	266,6	499,5

2009	226	376,2	340,1	262,1
2010	240	271,4	307,8	203,6
2011	337	315,6	340,1	312,5
2012p	393	1 065,1	704,5	753,6

<b>Año</b>	<b>VALOR DEL SALDO (10<sup>3</sup> €)</b>	<b>Autosuficiencia primaria P<sub>I</sub>/C</b>	<b>Dependencia técnica (I-E)/C</b>	<b>Dependencia económica I/(C+E)</b>
2004	- 871,5		100 %	100 %
2005	- 7 184,7		100 %	100 %
2006	- 12 830,3		100 %	100 %
2007	- 8 323,1		100 %	100 %
2008	- 3 317,2	30,8 %	69,2 %	80,0 %
2009	- 1 387,4	86,2 %	13,8 %	62,5 %
2010	+ 82,4	> 100 %	-	53,1 %
2011	+8 542,7	> 100 %	-	48,4 %
2012p	+ 6 122,2	52,1 %	47,8 %	73,0 %

Fuentes: Elaboración propia \* Estadística Minera de España

### 1.3.- ABASTECIMIENTO DE LA INDUSTRIA NACIONAL

Como se comprueba en el cuadro anterior, la reapertura de la minería de wolframio ha permitido ir mejorando la cobertura de la demanda nacional. Toda la producción nacional, en forma de concentrado (WO<sub>3</sub>) se exporta. Tras dos años de autosuficiencia, en 2012 esta ha caído considerablemente, pero el saldo continúa siendo claramente positivo.

## 2.- PANORAMA MUNDIAL

### 2.1.- PRODUCCIÓN MINERA

Alrededor de una veintena de países producen minerales de wolframio, y sólo cinco superan las 1 000 t/año de metal contenido.

#### **PRODUCCIÓN MINERA MUNDIAL DE WOLFRAMIO (t de W contenido)**

	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Portugal	981	823	799	818	763
Austria	1 122	887	975	861	706
España*	194	284	303	425	496
<i>Subtotal UE</i>	<i>2 297</i>	<i>1 994</i>	<i>2 077</i>	<i>2 104</i>	<i>1 965</i>
Bolivia	1 148	1 023	1 203	1 418	e 1500
Perú	456	634	716	546	365
Brasil	408	192	166	e 300	e 300
<i>Subt. Iberoamérica</i>	<i>2 012</i>	<i>1 849</i>	<i>2 085</i>	<i>2 214</i>	<i>2 165</i>
China e	e 50 000	49 432	51 287	61 802	e 62 000
Rusia (e)	4 000	5 500	3 000	4 200	4 200
Canadá	2 795	2 501	364	2 368	2 505
Ruanda	1 037	690	630	950	1 105

Uzbekistán (e)	300	300	300	300	300
Birmania	136	87	163	140	e 140
Tailandia	718	274	481	229	107
Kirgizstan (e)	100	100	100	100	100
Burundi	230	100	e 100	e 100	e 100
Corea del Sur (e)	270	100	100	100	100
Australia	11	17	11	40	22
Uganda	48	7	44	8	e 21
Mongolia	97	27	13	13	8
Congo Rep. Dem.	372	190	40	23	4
<b>TOTAL (redond.)</b>	<b>64 400</b>	<b>63 000</b>	<b>60 800</b>	<b>74 700</b>	<b>74 800</b>

Fuente: World Minerals Statistics 2008-2012. e: estimado.

\*Contenido en WO3

La producción de wolframio durante el 2012 se ha mantenido estable con un ligero incremento de 100 toneladas (+0,13 %), respecto al año 2011. China continúa siendo el primer productor mundial muy por encima del resto de países, contabilizando un 82,8% de todo el wolframio producido en el mundo. Países como Bolivia, Canadá, Rusia y, a partir del 2012, Ruanda mantienen un alto nivel de producción superando el millar de toneladas.

*Sojitz Beralt Tin & Wolfram (Portugal) S.A.* filial de la japonesa *Sojitz Corporation* obtiene concentrados de wolframita en Mina de Panasqueira/Barroca Grande (Portugal).

China mantiene su política de reservar sus recursos de wolframio y de estabilizar los precios, para lo que continua la prohibición de inversiones extranjeras en exploración y explotación de minas de wolframio. También continúa con el cierre de aquéllas que no alcanzan los estándares exigidos en cuanto a consumo de energía, medioambiente, producción y seguridad.

*Wolf Minerals Ltd.* (Australia) continúa con los estudios de viabilidad para reabrir la mina de Hemerdon Ball (Plymouth, Inglaterra), de wolframio y estaño; el inicio de la producción está previsto para 2014. La mina es a cielo abierto y la planta podría producir 360 kt/año de concentrado, con 2 850 t/año de W y 500 t/año de Sn. En la actualidad ya han conseguido acuerdos para dar salida al wolframio lo que ayuda para la continuidad del proyecto.

En Australia, *Tasmania Mines Ltd.* (Sydney) produjo pequeñas cantidades de concentrado de scheelita en su mina de magnetita de Kara, con unas reservas de 60 000 MTU. *Hazelwood Resources Ltd.*, estudia la viabilidad de desarrollo del depósito de scheelita de Big Hill. El estudio de previabilidad indica que la mina podría producir 200 000 t/año de concentrado (1 600 t/a de W) durante un periodo de 12 años, con unos recursos de 16,22 Mt, de los cuales 9,51 son medidos y teniendo en cuenta una ley de corte de 0,1 %, cuando el estándar de China es de 0,07 %, por lo que se trata de una calidad excepcionalmente buena. El concentrado obtenido alimentaría la planta de ferrowolframio que *Asia Tungsten Products Co. Ltd.* (de *Hazelwood Resources Ltd.*), está construyendo en Vietnam.

El objetivo de *Carbine Tungsten Limited*, con la mina Mt. Carbine al norte de Queensland, es convertirse en uno de los principales productores occidentales de concentrado de wolframio, lo que se lograría mediante su proyecto de tratamiento de relavados que ha comenzado en 2012, junto con la reapertura de la mina a cielo abierto Hard Rock, programada para comenzar la producción en 2014.

La compañía brasileña *Largo Resources Ltd* cuenta con varias explotaciones, de entre las cuales destaca la mina de wolframio de Currais Novos. El trabajo que se lleva a cabo en esta mina se centra en la producción de concentrado de wolframio a través de los correspondientes tratamientos sobre el wolframio y el molibdeno extraídos en las explotaciones de Barra Verde y Boca de Laje. Inicialmente la producción de wolframio se estableció en 23 000 mtus para el año 2012, pero debido a la grave sequía sufrida en la zona, las operaciones en la mina se han

suspendido, por lo que no han podido recuperar el nivel de mineral previsto pese a la perforación de 13 pozos adicionales a finales de ese año, hecho que se ha mantenido durante el 2013, motivo por el cual están examinando nuevas opciones para el suministro de agua.

*Largo Resources Ltd* también está realizando estudios con el fin de acometer el proyecto de mina de Northern Dancer, situada en Yukón (Canadá), para la extracción de wolframio-molibdeno. La mineralización está encajada a lo largo de las fracturas y venas del terreno formado por rocas calco-silicatadas con intrusiones de rocas félsicas y de diorita (skarns). Se han realizado sondeos a lo largo de una banda de 1,2 km. Las reservas medidas se estiman en 130,8 millones de toneladas, con 0,114% de  $WO_3$  y 0,030% de Mo. Se espera que la mina tenga una vida útil de 43 años con una ley de corte de 0,41 %.

La canadiense *North American Tungsten Corp. Ltd.*, mantiene sus actividades de extracción y tratamiento del wolframio, en la mina de Cantung, situada en el área de Nahanni, más exactamente a 300 km del noreste del lago Watson, en Yukon. Esta mina está activa desde el año 1962 y se explota tanto a cielo abierto como por minería subterránea. En la actualidad, la mina cuenta con unos recursos, entre inferidos e indicados, de 2 494 000 toneladas con una ley de 1 % de media.

## 2.2.- LOS PRECIOS

En la tabla siguiente se recoge la evolución reciente de los precios medios de los concentrados de wolframita-scheelita, parawolframato amónico (APT) y ferrowolframio. La cotización de los concentrados y del APT se expresa en  $\$/metric ton unit$  de  $WO_3$  (mtu) contenido, equivaliendo 1 mtu a 10 kg de  $WO_3$ , o sea, a un punto porcentual de la ley del concentrado en dicho compuesto (10 kg de  $WO_3$  contienen 7,93 kg de W). Según *Metal Bulletin*, en el mercado libre europeo (Efm) el precio de los concentrados se mantuvo estable desde 2009 en la banda 140-160  $\$/mtu$ , pero no considerando fiable este referencia, el *USGS* empezó a utilizar desde julio de 2012 la de Platt's Metals Week en el mercado libre norteamericano (USfm).

En cuanto al APT, inició el año a 463-474  $\$/mtu WO_3$ , bajando a 430-441 en febrero y a 408-435 en abril, pero en junio remontó a 430-452 y a 435-463 en el mes siguiente, manteniéndose en este nivel hasta fin de año. El valor medio anual quedó en 432-456  $\$/mtu WO_3$ , un 18,4% superior al del año anterior.

	2008	2009	2010	2011	2012
-Concentrados, $\$/mtu WO_3$ conten., Efm *	164,58	150	150	150	150
-Id, id, USfm **	184	151	183	248	353-364
-APT, id *	249	196-215	200-224	361-388	432-456
-Ferrowolframio, $\$/kg W$ contenido ***	36,60	28,08	34,30	51,18	sd

Fuentes: \* Metal Bulletin \*\* Platt's Metal Week, en Min. Industry Surveys, monthly, USGS

\*\*\* Min. Yearbook 2011, Tungsten, USGS

1 mtu = 10 kg  $WO_3$  = 7,93 kg W contenido APT = parawolframato amónico