

ÓXIDOS DE HIERRO NATURALES

2008

1.- PANORAMA NACIONAL

En este capítulo se incluyen los minerales oxidados de hierro cuyo destino no es la industria siderúrgica, sino que se utilizan como pigmentos de alta densidad para pinturas, en la fabricación de cementos, morteros, vidrio y, en menor medida, para esmaltes y fritas cerámicas, electrodos de soldadura o en electrónica. También se incluyen óxidos de hierro cuyo destino es la industria cementera, que en los últimos años están representando el mayor porcentaje de la producción nacional.

Los minerales más habituales son oligisto, goethita, lepidocroíta, magnetita y limonita. La denominación genérica "ocres" corresponde a mezclas de óxidos de hierro hidratados con arcillas.

Además de los óxidos naturales, existen los sintéticos, de mayor precio y que, pese a ello, compiten en el mercado con los naturales de forma ventajosa y creciente debido a sus mejores prestaciones.

1.1.- PRODUCCIÓN MINERA. PERSPECTIVAS

En la tabla siguiente se reproducen los datos oficiales sobre la producción nacional de óxidos de hierro, en los últimos años:

PRODUCCIÓN NACIONAL DE OCRE (t)

Provincia	2004	2005	2006	2007	2008p
Zaragoza	36 050	13 440	11 400	12 000	12 000
Jaén	634	234	234	211	-
Granada	1 100	1 100	1 500	1 076	550
Guadalajara	102 000	140 908	95 460	110 000	99 668
TOTAL	139 784	161 555	108 594	123 287	112 218

Fuente: Estadística Minera de España. p provisional

Las principales empresas productoras de ocres son las siguientes:

- *Productos Minerales para la Industria, SA (PROMINDSA)*, que explota por minería subterránea la mina Santa Rosa, en el paraje Barranco del Judío, 5 km al Sur de Tierga (Zaragoza). El mineral (87% Fe₂O₃), hematites roja más o menos alterada con algo de oligisto especular, se dispone en forma arrosariada y concordante con la estratificación, en el tránsito entre las "capas del Jalón" y las "dolomías de Ribota" del Cámbrico inferior. La explotación se realiza mediante cámaras y pilares y arranque con martillo neumático. El mineral es molido y micronizado en una planta anexa, con una capacidad total de 12,6 kt/a de óxidos rojos y 500 t/a de especularita. El óxido rojo, con 81% Fe₂O₃, 5% SiO₂ y 0,13% de sales solubles, se comercializa en dos calidades: *Superfine* (< 44µ, 8,48 m²/g de superficie específica, 68% de resistencia al teñido) y *Micronox* (< 10µ, 10,58 m²/g, 100%).
- *Circonita, SL*, que explotaba la mina Sandy, en Zaragoza, ha dejado de hacerlo. Casi toda la producción se destinaba a la industria sementera.

- *Excavaciones Miguel Domínguez, SA y Minería JJ, SL* extraen, en Guadalajara, importantes cantidades de ocre bruto, destinadas a la industria cementera.
- *Óxidos Férricos, SA* extrae oligisto especular (95% Fe_2O_3) de la mina Aparecida, sita en el paraje de Las Piletas, en Huéneja (Granada). El mineral arma en calizas cristalinas paleozoicas y se arranca mediante cámaras y pilares con explosivos y martillos, enviándose a la planta de tratamiento que la compañía posee en Almería (su filial *Óxidos del Sur, SL*). La producción vendible es de unas 1 000 t/año.
- *Ramón Alcalde Zorrilla*, que explotaba el grupo Minerva en el paraje del Cerro de la Magdalena, términos de Jaén y Villatorres (Jaén) ha dejado de tener producción en 2008. Se trataba de una explotación subterránea, y el mineral, oligisto alterado, se enviaba a diversas plantas de procesado en Málaga, Jaén y Almería para la preparación de ocre.

Las plantas de procesado de óxidos naturales de hierro y sus capacidades son las que a continuación se especifican:

- *PROMINDSA*, en Tierga, Zaragoza (13,1 kt/a) y Sopuerta, Vizcaya (6 kt/a). En esta última, el mineral se procesa para obtener carbonato, óxido de alta pureza, ocre amarillo y magnetita. El carbonato, crudo o calcinado, se destina fundamentalmente a alimentación animal. El óxido puro, comercializado como *Ferrox*, se destina a ferritas, pigmentos, catálisis, electrodos, abrasivos y aditivos para arenas de moldeo. Habitualmente, más del 80% de la producción global de la compañía se destina a la exportación.
- *Óxidos Rojos de Málaga, SA*, en Málaga (8 kt/a).
- *Óxidos del Sur, SL*, (filial de *Óxidos Férricos, SA*), en Almería (1,5 kt/a).
- *Óxidos Rojos de Andalucía, SA*, en Torrequebradillo, Jaén (0,8 kt/a)

En España se producen también óxidos sintéticos de hierro. Los productores más importantes son: *Fluid Minerals Española, SA*, en Buñuel (Navarra), con 4 kt/a de capacidad de óxidos amarillos y rojos; *Cremades y Compañía, SL*, en Molina de Segura (Murcia) y *OXHINSA*, en Alicante.

1.2.- RESERVAS Y RECURSOS NACIONALES

No se ha efectuado el inventario nacional de recursos de óxidos de hierro no siderúrgicos. En el libro *La Minería Andaluza 1986*, publicado por la Junta de Andalucía, se estimaron las reservas de esta Comunidad en 329 kt, de las que 120 correspondían a Jaén, 115 a Almería y 94 a Granada.

1.3.- COMERCIO EXTERIOR

Los intercambios internacionales de materias primas minerales de óxidos de hierro no siderúrgicos están recogidos por las siguientes posiciones arancelarias de la Nomenclatura Combinada Intrastat:

- 2821.10.00 Óxidos e hidróxidos de hierro
- 2821.20.00 Tierras colorantes con un contenido en Fe combinado, expresado en Fe_2O_3 , $\geq 70\%$
- 3206.49.10 Pigmentos y preparaciones a base de magnetita

Las antiguas posiciones 2530.30.00 (tierras colorantes, ocre naturales) y 2530.40.00 (óxidos de hierro micáceos naturales, oligisto, especularita) han sido absorbidas quizás por la 2821.10.00, quizás por la posición "los demás minerales". La primera es, con mucho, la más importante, y comprende tanto a los óxidos sintéticos como a los naturales tratados, por lo que, en principio, no resulta posible establecer el balance de óxidos de hierro naturales. No obstante, el análisis detallado de esta partida

permite diferenciar con cierto grado de aproximación los naturales de los sintéticos, en base a los precios unitarios calculados por países de procedencia o destino, teniendo en cuenta que los precios de los segundos son bastante más elevados que los de los primeros.

Con este criterio se ha elaborado el cuadro OxFe-I, omitiéndose el relativo al contenido en Fe₂O₃ de las transacciones realizadas, ya que éste es muy variable (del 10 al 95%), se carece de información precisa sobre la naturaleza de dichas transacciones y, por otra parte, no es el parámetro determinante en la fijación de los precios.

La importación de óxidos naturales, incluidos los pigmentos de magnetita, disminuyó en 2008 un 71% en valor respecto al año anterior, con descensos del 64,3% en peso y 74,8% en valor en óxidos y del 30 y 50,3%, respectivamente, en tierras colorantes, y subida del 163,4% en peso con caída del 2,7% en valor en pigmentos de magnetita. El valor de la exportación también descendió, aunque más moderadamente (-14,4%), con bajadas en óxidos, -12,2% (-21,2% en peso) y tierras colorantes, -22,2% (-7,3% en peso), y alza del 12,85 en pigmentos (-12,1% en peso). El déficit de la balanza comercial se redujo drásticamente, reduciéndose a 507,1 k€ frente a los 10,879 M€ contabilizados en 2007.

Las compras de óxidos naturales tratados supusieron el 80,5% del valor total, aportando las tierras colorantes el 5% y los pigmentos el 14,5% restante. Los primeros se trajeron principalmente de Francia (41,3%), Italia (29,4%) y Bélgica (28,5%); las tierras colorantes, sobre todo de Francia (82,8 t), Portugal (70,5 t), Italia (32 t), China (31,3 t) y Países Bajos (25,6 t), y los pigmentos de magnetita, de Francia (522,4 t), EEUU (82,6 t), Canadá (80 t), Japón (46 t), Países Bajos (38,4 t) y Alemania (20,4 t).

El 76,4% del valor total de las exportaciones correspondió a los óxidos naturales tratados, que se distribuyeron ampliamente en 41 países, encabezados por Italia (29,4%), China (10,5%), Países Bajos (8,7%), Singapur (5,2%), Chile (5,1%), Siria (5%) y Dinamarca (4,9%). Las tierras colorantes, con el 22,4% del valor total, se colocaron en Portugal (483,9 t), Ghana (280,6 t), Arabia saudí (255,5 t), Francia (251,7 t), Marruecos (121,5 t) y 13 países más (452,1 t). Los pigmentos de magnetita sólo aportaron el 1,2% del valor total, y se destinaron a Francia (13,6 t), Luxemburgo (4,8 t), Turquía (2 t) y otros 5 países (3,6 t).

El comercio exterior de óxidos sintéticos es también muy activo; las importaciones realizadas en 2008 sumaron 24 877,4 t (+86,5% respecto a 2007), por valor de 19,338 M€ (+54,3%), traídas principalmente de China (47,3%), Alemania (38%) y Colombia (4,7%), y las exportaciones subieron a 6 144,6 t (+34,3%), por valor de 5,299 M€ (+58%), siendo enviadas mayoritariamente a Alemania (25,4%), Francia (17,7%), Portugal (16,9%), Reino Unido (6,9%), Grecia (6,1%), EEUU (4,9%), Marruecos (4,5%), Sudáfrica (4,5%) y otros 26 países (13,1%).

CUADRO OxFe-I.- COMERCIO EXTERIOR DE OXIDOS DE HIERRO (t y 10³ €)

	IMPORTACIONES					
	2006		2007		2008 (p)	
II.- Preparados	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
- Óx. e hidróx. naturales *	26 587,3	12 180,1	34 517,0	14 433,1	12 327,5	3 631,1
- Tierras col. >70% Fe ₂ O ₃	269,3	350,5	346,6	453,0	242,3	225,0
- Pigm. de magnetita	101,7	<u>234,5</u>	308,8	<u>670,9</u>	813,4	<u>652,4</u>
Total		12 765,1		15 557,0		4 508,5
- Óx. e hidróx. sintéticos*	10 582,2	10 428,9	13 341,0	12 533,0	24 877,4	19 338,4

	EXPORTACIONES					
	2006		2007		2008 (p)	
II.- Preparados	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
- Óx. e hidróx. naturales *	8 596,2	3 293,7	10 514,0	3 483,9	8 279,6	3 058,9
- Tierras col. >70% Fe ₂ O ₃	1 830,6	994,9	1 990,5	1 153,1	1 845,3	896,7
- Pigm. de magnetita	8,2	5,9	27,3	40,6	24,0	45,8
Total		4 294,5		4 677,6		4 001,4
- Óx. e hidróx. sintéticos*	4 375,7	3 376,0	4 573,5	3 354,7	6 144,6	5 299,1

Fuente: Estadística de Comercio Exterior, AEAT, Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales

* Diferenciados según los precios unitarios por países de origen o destino p = provisional

CUADRO OxFe-II.- BALANCE DE MATERIAS PRIMAS MINERALES

SUSTANCIA : OXIDOS DE HIERRO NATURALES (t de mineral)

Año	PRODUCCION (t)	COMERCIO EXTERIOR (t)		CONSUMO APARENTE (t)
	(P _I) *	Importación (I)	Exportación (E)	(C = P _I +I-E)
1999	66 908	2 164	12 773	56 299
2000	86 620	38 791	9 855	115 556
2001	126 554	3 415	10 091	119 878
2002	153 444	2 488	40 754	115 178
2003	180 275	17 793	15 558	182 510
2004	157 384	21 495	15 129	163 750
2005	161 555	24 528	11 382	174 701
2006	108 594	26 958	10 435	125 117
2007	123 287	34 517	10 514	147 290
2008p	112 218	12 327	8 280	116 265

Fuentes: Elaboración propia * Estadística Minera de España

Año	VALOR DEL SALDO (10³ €)	Autosuficiencia primaria P_I/C	Dependencia técnica (I-E)/C	Dependencia económica I/(C+E)
1999	+ 3 214,1	> 100 %	-	3,1 %
2000	- 7 071,2	74,9 %	25,1 %	30,9 %
2001	+ 607,000	> 100 %	-	2,6 %
2002	+ 3 786,424	> 100 %	-	1,6 %
2003	- 4 892,431	> 100 %	1,2 %	8,9 %
2004	- 6 854,000	96,1 %	3,9 %	12,0 %
2005	- 9 594,700	92,5 %	7,5 %	13,2 %
2006	- 8 470,600	86,8 %	13,2 %	19,9 %
2007	- 10 879,400	83,7 %	16,3 %	21,9 %
2008p	- 507,100	96,5 %	3,5 %	9,9 %

Hasta 2000, contravalor en € del saldo en PTA al cambio fijo de 166,386 PTA/€

1.4.- ABASTECIMIENTO DE LA INDUSTRIA NACIONAL

El consumo provisional aparente de óxidos de hierro naturales en 2008 fue de unas 116 kt, de las que alrededor del 90 % se destinaron a la industria cementera, y el resto a pigmentos y otros usos menores.

El sector de los óxidos naturales tradicionalmente excedentario, viene presentando saldo negativo de manera creciente en los últimos años; la balanza de óxidos sintéticos es crónicamente negativa.

2.- PANORAMA MUNDIAL

2.1.- PRODUCCIÓN MINERA

De acuerdo con las fuentes referenciadas al pie del cuadro siguiente, la producción mundial de óxidos de hierro naturales para pigmentos podría haber alcanzado, en 2008, las 671 kt. Sin embargo, hay que señalar que, según el *US Geological Service*, Australia, Azerbaiyán, China, Kazakstán, Rusia y Ucrania los producen también en cantidades desconocidas pero que, en conjunto, pudieran representar una cifra sustancial, por lo que la oferta total podría ser muy superior a la indicada más arriba.

PRODUCCIÓN MUNDIAL ESTIMADA DE ÓXIDOS NATURALES DE HIERRO PARA PIGMENTOS (t)

	2004	2005	2006	2007	2008
España	15 000	12 897	10 400	13 287	12 550
Chipre	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
Austria	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
Alemania	244 055	231 585	242 264	240 310	251 412
Francia	2 500	2 500	2 791	2 800	2 800
Italia	500	500	500	500	500
<i>Subtotal UE</i>	<i>278 055</i>	<i>263 482</i>	<i>271 955</i>	<i>272 897</i>	<i>283 262</i>
Honduras	17 363	17 000	17 000	17 000	17 000
Guatemala	2 823	11 268	7 341	-	-
Brasil	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Paraguay	300	250	250	250	250
<i>Subt. Iberoamérica</i>	<i>22 486</i>	<i>30 518</i>	<i>26 591</i>	<i>19 250</i>	<i>19 250</i>
India	360 000	360 000	360 000	360 000	360 000
Estados Unidos	sd	sd	70 000	sd	sd
Irán	2 500	2 500	2 600	2 600	2 600
Pakistán	4 500	5 500	5 500	6 000	6 000
Sudáfrica	512	510	590	232	39

Fuentes: Minerals Yearbook 2008, USGS; Estadística Minera de España (Tabla VI.3.2 Sectorización)

La producción austriaca es de oligisto micáceo, y es obtenida por *Kärtner Montanindustrie GMBH*; el producto se comercializa con la marca Miox, aproximadamente el 80 % de la producción se destina al mercado de pinturas anticorrosión.

Los datos de producción de Alemania, muy diferentes de los recogidos en ediciones anteriores, proceden de la misma fuente, *Minerals Yearbook*. La notable diferencia de valores puede provenir de que se hayan recogido datos con mayor precisión y de la inclusión de la producción de óxidos sintéticos. Según estos nuevos datos, sería el segundo productor mundial.

Chipre produjo en torno a 12 kt de *umbrías*, cifra similar a la de años anteriores. La principal empresa productora es *Mantovani Umber Industries Co. Ltd*, que beneficia cuatro cortas en Trouilli, Kambia, Pera Pedhi y Polis, y dispone de una planta de tratamiento en Trouilli (Larnaka). La umbría cruda tiene alrededor de 45% Fe₂O₃ y un 4,4% MnO₂, porcentajes que suben al 52 y 7,2%, respectivamente, en el producto calcinado.

A nivel mundial, la India es el primer país productor, sobre todo de óxido rojo, con más del 53% de la oferta total (excluidos los países del Este). Las principales empresas explotadoras son: *Tiffins Barytes, Asbestos & Paints Ltd.*, con minas en Karnataka, de 30 kt/a de capacidad, y planta de tratamiento en Bellary de 12-14 kt/a de óxido en polvo; *Shri Balaji Minerals*, con minas de oligisto especular en Jaipur y planta de proceso en Tabiawas, de 1,5 kt/a para electrónica y pinturas; *Hindustan Mineral Products Co*, que produce óxido rojo micronizado en Bombay; *Prabhudas Vithaldas, Beechamores Pvt Ltd, Mysore Minerals e Industrial Minerals & Chemicals*.

Estados Unidos cuenta con tres empresas productoras de óxidos de hierro naturales y un total de ocho industrias que procesan y obtienen óxidos, tanto naturales como sintéticos. En 2008, *Santa Fe Gold Corp.* adquirió un depósito de óxidos de hierro micáceos (MIO) en Arizona. El MIO se emplea como pigmento en pinturas anticorrosión, para estructuras fabricadas con acero. Actualmente no hay productores de esta materia en EEUU.

2.2.- LOS PRECIOS

A falta de datos de *Industrial Minerals*, que en octubre de 2002 *IM* dejó de publicar los precios de estos materiales, se incluyen precios medios de los óxidos de hierro importados por Estados Unidos.

	2004	2005	2006	2007	2008
IOP sintético, Alemania \$/t	sd	sd	sd	1 230	1 200
IOP sintético, China \$/t	sd	sd	sd	670	930
- IOP, ex works, \$ / t	232-378	191,3	202,0	204,6	214
- IOP, Chipre (importado por EEUU) \$/t	sd	sd	sd	440	470
- IOP, España (importado por EEUU) \$/t	sd	sd	sd	480	590

Fuente: Industrial Minerals; 2004, O'Driscoll. USGS Minerals Yearbook (2008)

IOP = Óxidos de Hierro para Pigmentos