

**AZUFRE**  
(Actualizado 15-11-2002)

**1.- PANORAMA NACIONAL**

**1.1.- PRODUCCIÓN MINERA. PERSPECTIVAS**

En España no existen explotaciones activas de azufre elemental o nativo. Toda la producción procede de la minería de los sulfuros masivos y de las instalaciones de desulfuración de hidrocarburos y plantas metalúrgicas de metales no féreos.

La evolución de la producción de azufre en los últimos años, según su origen, se recoge en el siguiente cuadro resumen:

<b>Empresa</b>		<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001p</b>
<u>Minería de pirita cruda (t):</u>							
Nueva Tharsis, SAL	concentr.	462 720	458 172	489 696	485 234	-	-
	S contenido	214 239	211 538	226 974	222 189	-	-
<u>Minería de pirita flotada (t):</u>							
Boliden-APIRSA	concentr.	231 532	151 556	119 028	120 210	41 689	-
	S contenido	110 047	71 080	56 419	58 542	19 677	-
NAVAN-Almagrera, SA	concentr.	348 192	369 340	274 421	247 976	163 664	211 633
	S contenido	154 771	162 583	121 980	110 399	74 545	89 796
<b>Total pirita flotada</b>		579 724	520 896	393 449	368 186	205 353	211 633
Total S contenido		264 818	233 663	178 399	168 941	94 222	89 796
<u>Total pirita</u>		1 042 444	979 068	883 145	853 420	205 353	211 633
<b>Total S contenido</b>		<b>479 057</b>	<b>445 201</b>	<b>405 373</b>	<b>391 130</b>	<b>94 222</b>	<b>89 796</b>
<u>Metalurgia min. sulfurados (t):</u>							
Asturiana de Zinc, SL	S cont.	156 000	162 043	sd	sd	167 000	190 833
Atlantic Copper, SA	S cont.	189 000	220 000	221 000	223 000	220 000	254 000
Española del Zinc, SA	S cont.	13 400	sd	sd	sd	25 730	26 270
Total S contenido		358 400	394 000e	400 000e	402 000e	412 730	471 103
<u>Desulfuración hidrocarburos (t): **</u>							
<b>Total S elemental estimado</b>		<b>197 000</b>	<b>237 000</b>	<b>271 000</b>	<b>250 000</b>	<b>263 000</b>	<b>292 000</b>
<b>TOTAL cont. (t) (redond.)</b>		<b>1 034 000</b>	<b>1 076 000</b>	<b>1 076 000</b>	<b>1 043 000</b>	<b>769 952</b>	<b>852 959</b>

Fuentes: Estadística Minera de España e información de las empresas p = provisional

e = estimado

\*\* Elaboración propia con datos de la Enciclopedia del Petróleo, Petroquímica y Gas, En 2001, datos de las refinerías

Al igual que viene ocurriendo a nivel mundial, el azufre procedente de las piritas ha ido disminuyendo progresivamente, hasta suponer, en 2001, sólo un 14 % del S total producido.

La compañía *Nueva Tharsis, SAL* cerró la última explotación de pirita cruda (Filón Norte - San Guillermo), en 1999. Por otra parte, en 2001 han cesado las actividades de *Navan-Almagrera, SA* y *Boliden-Apirsa, SL*, y por lo tanto la recuperación de pirita en los procesos de flotación de sulfuros complejos..

El azufre generado en plantas metalúrgicas, procedente de los gases de tostación de menas sulfuradas supuso, en 2000, el 53,6 % del total producido, peso que continua incrementándose en 2001, cuando ha representado el 55,2 % del total.

Es notable el incremento de la partida que corresponde a la fundición de *Atlantic Copper S.A.* en Huelva después de la puesta en marcha de la ampliación.

Las otras instalaciones que recuperan azufre son las de *Asturiana de Zinc, SL (AZSA)* en San Juan de Nieva e Hinojedo y la de *Española del Zinc*, en Cartagena. Aunque todas estas fundiciones tratan también minerales importados, existe una práctica internacional que considera las producciones como nacionales.

En lo que concierne a la desulfuración en refinería de hidrocarburos líquidos, no se dispone de estadísticas oficiales, únicamente se aportan unas cifras orientativas proporcionadas por algunas compañías.

## 1.2.- RESERVAS Y RECURSOS NACIONALES

El Inventario Nacional de Recursos de Pirita cruda, realizado por el *IGME* en 1982, estimó unos recursos demostrados totales de 367 Mt de mineral.

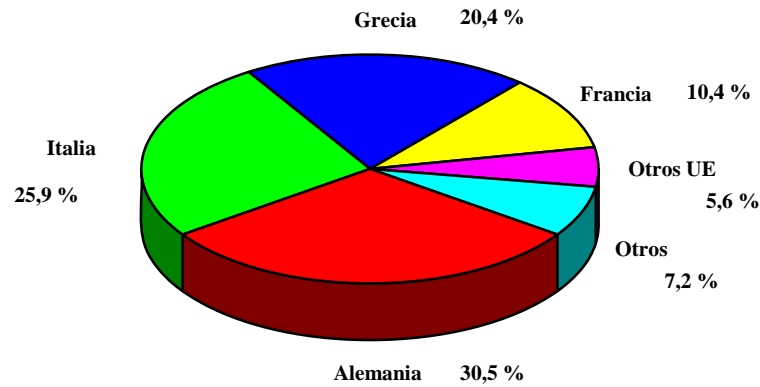
## 1.3.- COMERCIO EXTERIOR DE MATERIAS PRIMAS MINERALES

Las importaciones de materias primas minerales de azufre aumentaron en 2000 un 130% en elemento contenido respecto al año anterior, con fuertes alzas en todos los productos (azufre sin refinar, +360%; dióxido, +93,4%; ácido sulfúrico, +25,5%), salvo en azufre refinado y *oleum*, que se recortaron en un 90 y 28,6%, respectivamente; el valor total creció 108% respecto a 1999. En cuanto a las exportaciones, descendieron un 6% tanto en S contenido como en valor, con descensos del 95,7% en azufre refinado, 76,3% en *oleum*, 14,3% en ácido sulfúrico, 12,2% en dióxido y práctica desaparición de las ventas de pirita cruda, y aumento del 37,6% en azufre sin refinar. Este tan desigual comportamiento de los intercambios significó la consolidación de la inversión del signo de la balanza comercial producida en 1999, disparándose el déficit desde los 54,779 MPTA registrados en dicho año hasta los 2 320,164 MPTA de 2000 (cuadros S-I y S-II).

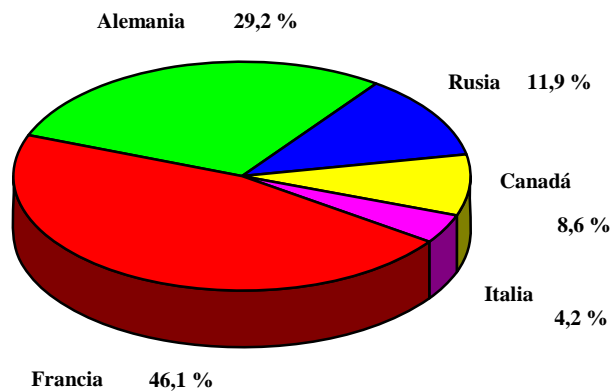
En los gráficos siguientes se ha reproducido la distribución porcentual del valor de las importaciones de ácido sulfúrico y azufre elemental por países de origen; en el primero, el concepto "otros" incluye principalmente a Japón, Noruega y Polonia. El 57,7% del valor de las importaciones correspondió al azufre elemental, sobre todo sin refinar (41%), con un 34,9% para el ácido sulfúrico y 7,4% para dióxido, *oleum* y pirita cruda.

El valor de las exportaciones se distribuyó como sigue: ácido sulfúrico, 53,9%; azufre elemental, 43,1% (sobre todo refinado, 23,3%); otros, 3%. Las ventas de ácido sulfúrico se efectuaron en Francia (43,2%), Portugal (28,9%), Reino Unido (7,6%), Marruecos (7,4%), Turquía (6,1%) y otros 17 países (6,7%), y las de azufre refinado, principalmente en Francia (64,9%), Líbano (16,1%), Alemania (4,6%) e Italia (4,4%).

### 2000 - IMPORTACIÓN DE ACIDO SULFÚRICO



### 2000 - IMPORTACIÓN DE AZUFRE ELEMENTAL



#### 1.4.- ABASTECIMIENTO DE LA INDUSTRIA NACIONAL

El consumo aparente de materias primas minerales de azufre en 2000 fue de 898 kt de S contenido, un 11,5% menos que en 1999 (cuadro S-III). El azufre subproducto, procedente de la desulfuración de gases de metalurgia y refino de hidrocarburos, representó el 87,76% de la producción nacional y el 75% de la demanda aparente. El sector había tenido siempre potencial excedentario, pero el saldo positivo se fue deteriorando progresivamente desde 1988, hasta cambiar de signo en 1993; en 1997 y sobre todo en 1998 volvió a haber superávit, pero el año 2000 ha arrojado un notable saldo negativo de casi 14 M€ (2 320 MPTA).

**CUADRO S-I.- COMERCIO EXTERIOR DE MATERIAS PRIMAS MINERALES DE AZUFRE (t v 10<sup>6</sup> PTA)**

	IMPORTACIONES						EXPORTACIONES					
	1998		1999		2000		1998		1999		2000	
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
<b>I.- Minerales</b>												
- Pirita de Fe sin tostar	188	16,706	84	9,022	695	42,251	51 795	127,338	57	6,871	25	3,036
<b>II.- Oxidos y sales</b>												
- Dióxido de azufre	9 384	269,297	4 088	108,496	7 905	212,155	3 290	63,653	1 476	43,587	1 295	35,327
- Acido sulfúrico	134 138	793,016	246 334	1 101,665	309 066	1 440,148	423 912	1 503,176	321 667	1 216,995	275 739	976,145
- Oleum	3 195	41,729	5 397	70,863	3 854	51,032	4 993	66,144	4 658	59,060	1 103	15,438
<b>Total</b>		1 104,042		1 281,024		1 703,335		1 632,973		1 319,642		1 026,910
<b>IV.- Elemento bruto</b>												
- Azufre sin refinar	46 186	376,054	39 899	302,093	174 499	1 695,231	43 094	290,757	45 887	332,268	40 984	320,110
- Los demás	4 444	394,333	1 879	362,266	8 358	653,891	9 461	273,874	11 019	252,350	20 977	421,166
- S subl., prec. o coloid.	198	28,830	185	30,621	212	35,707	366	21,638	255	19,116	474	39,029
<b>Total</b>		799,217		694,980		2 384,829		586,269		603,734		780,305
<b>TOTAL</b>		<b>1 919,965</b>		<b>1 985,026</b>		<b>4 130,415</b>		<b>2 346,580</b>		<b>1 930,247</b>		<b>1 810,251</b>

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

**CUADRO S-II.- COMERCIO EXTERIOR DE MATERIAS PRIMAS MINERALES DE AZUFRE (t S contenido)**

PRODUCTOS	IMPORTACIONES					EXPORTACIONES				
	1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000
<b>I.- Minerales</b>										
- Pirita de Fe sin tostar	79	17 979	94	42	347	12 000	17	23 774	26	11
<b>II.- Oxidos y sales</b>										
- Dióxido de azufre	2 345	2 181	4 410	1 921	3 715	707	972	1 546	694	609
- Acido sulfúrico	34 398	27 446	38 900	71 437	89 629	108 099	102 591	114 456	86 850	74 450
- Oleum	1 234	1 961	1 150	1 943	1 387	2 283	2 380	1 797	1 677	397
<b>Total</b>	37 977	31 588	44 460	75 301	94 731	111 089	105 943	117 799	89 221	75 456
<b>IV.- Elemento bruto</b>										
- Azufre sin refinar	56 706	49 435	41 567	35 909	165 407	18 758	24 754	38 785	41 298	56 814
- Refinado, todas form.	5 875	12 834	4 642	2 064	212	9 219	11 294	9 346	10 718	464
<b>Total</b>	62 581	62 269	46 209	37 973	165 619	27 977	36 048	48 131	52 016	57 278
<b>TOTAL</b>	<b>100 637</b>	<b>111 836</b>	<b>90 763</b>	<b>113 316</b>	<b>260 697</b>	<b>151 066</b>	<b>142 008</b>	<b>189 704</b>	<b>141 263</b>	<b>132 745</b>

**CUADRO S-III.- BALANCE DE MATERIAS PRIMAS MINERALES**

**SUSTANCIA : AZUFRE (t S contenido)**

<b>Año</b>	<b>PRODUCCION (t)</b>		<b>COMERCIO EXTERIOR (t)</b>		<b>CONSUMO APARENTE (t) ** (C = P<sub>I</sub>+P<sub>I''</sub>+I-E)</b>	<b>VALOR DEL SALDO (MPTA)</b>	<b>Autosuficiencia primaria P<sub>I</sub>/C</b>	<b>Dependencia técnica (I-E)/C</b>	<b>Dependencia económica I/(C+E)</b>
	<b>Minera (P<sub>I</sub>) *</b>	<b>Subproducto (P<sub>I''</sub>)</b>	<b>Importación (I)</b>	<b>Exportación (E)</b>					
1986	1 191 975	204 000	53 917	284 166	1 166 000	+ 922,869	> 100 %	–	3,7 %
1987	1 010 528	211 000	61 811	201 371	1 082 000	+ 316,742	> 100 %	–	4,8 %
1988	1 055 670	233 000	74 259	230 018	1 133 000	+ 1 178,635	> 100 %	–	5,4 %
1989	878 917	230 008	57 662	162 852	1 004 000	+ 872,346	> 100 %	–	4,9 %
1990	748 414	243 959	55 261	150 407	897 000	+ 635,575	> 100 %	–	5,3 %
1991	598 602	249 398	59 515	129 545	778 000	+ 314,101	> 100 %	–	6,5 %
1992	466 262	360 738	60 106	145 651	741 000	+ 55,350	> 100 %	–	6,8 %
1993	411 593	360 407	95 130	155 907	711 000	– 274,532	> 100 %	–	11,0 %
1994	342 163	438 837	155 106	76 123	860 000	– 1 147,496	90,8 %	9,2 %	16,6 %
1995	403 336	480 000	138 484	101 410	920 000	– 1 854,108	96,0 %	4,0 %	13,5 %
1996	479 057	555 400	100 637	151 066	984 000	– 463,169	> 100 %	–	8,9 %
1997	445 201	631 000	111 836	142 008	1 046 000	+ 14,173	> 100 %	–	9,4 %
1998	405 373	671 000	90 763	189 704	977 000	+ 426,615	> 100 %	–	7,8 %
1999	391 130	652 000	113 316	141 263	1 015 000	– 54,779	> 100 %	–	9,8 %
2000	94 222	675 730	260 697	132 745	897 904	– 2 320,164	85,7 %	14,2 %	22,5 %

Fuente: Elaboración propia \* Estadística Minera de España \*\* redondeado

## 2.- PANORAMA MUNDIAL

Según los datos aportados por *Mining Annual Review 2001* y *Minerals Yearbook 2001*, la producción mundial de azufre en todas formas creció en 2000 sólo un 0,45%, y la demanda lo hizo de forma muy similar, en un 0,5%. Aunque no se han publicado datos definitivos, parece que al igual que en los 9 años anteriores, el mercado continúa sometido a un exceso de oferta, agravada por los voluminosos stocks acumulados en años anteriores, por lo que los precios acusaron gran debilidad y tendencia a la baja.

En 2001 los datos provisionales indican un descenso en la producción en torno al 1,4 %, que quedaría situada en 57,3 Mt.

Alrededor de 2/3 del consumo total de azufre es efectuado por el sector de abonos fosfatados, si bien esta demanda se mantiene estancada o decrece ligeramente en los últimos años. En líneas generales, la demanda sigue subiendo en la antigua Unión Soviética, Africa, Oriente Medio y Asia. La demanda de los demás sectores consumidores creció en torno al 5%, en 2000.

El 69,2% de la producción de 2001 correspondió a azufre elemental resultante de la desulfuración de hidrocarburos y arenas asfálticas; si se añade el obtenido en forma de ácido sulfúrico en la limpieza de los gases de la metalurgia extractiva de minerales sulfurados (11,6 Mt), se deduce que el azufre "fatal" supuso en dicho año el 89,5% de la producción total. Esta progresión imparable de la producción de azufre de desulfuración por imperativos medioambientales es la causa de la caída ininterrumpida de la de minado y pirítico.

### 2.1.- PRODUCCIÓN MUNDIAL

El azufre se obtiene en forma *elemental*, mediante el sistema Frasch (disolución in situ por medio de sondeos) o por minería a cielo abierto y por desulfuración de hidrocarburos líquidos y gaseosos y de arenas asfálticas, o en forma de *ácido sulfúrico y dióxido líquido*, por tostión de piritas o desulfuración de los gases de la metalurgia de minerales sulfurados. La producción mundial de azufre en todas las formas descendió un 1,4%, como se acaba de comentar, en 2001 con ligero aumento en el fatal, 1,4 %, y caídas del 54,3% en el azufre minado y del 6% en el pirítico. La evolución de la estructura porcentual de los suministros de azufre durante el período 1997-2001 es la reflejada en el siguiente cuadro, que evidencia el declive sostenido de la producción primaria de azufre en beneficio del elemento recuperado en la limpieza de hidrocarburos y gases de la metalurgia extractiva.

**ESTRUCTURA DEL SUMINISTRO DE AZUFRE (%)**

	1997	1998	1999	2000	2001p
Minado (Frasch y convencional)	9,15	6,75	6,41	5,38	3,17
Pirítico	13,65	10,43	9,26	7,71	7,36
Subproducto desulfuración de:					
Petróleo	17,50	18,89	19,03	19,29	19,58
Gas natural	10,88	12,06	12,51	13,33	13,81
Gas, petróleo, arenas asfálticas	25,30	26,05	27,16	27,21	27,79
Gases metalurgia	17,41	18,71	18,68	19,46	20,27
No especificado	6,11	7,11	6,95	7,63	8,02
Subtotal azufre fatal	77,20	82,82	84,33	86,91	89,47
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: elaboración propia con datos del Minerals Yearbook, 2001

El siguiente cuadro recoge la producción mundial de azufre en kt de elemento recuperado o contenido según las diversas fuentes de aprovisionamiento. Alrededor del 16% de la producción mundial de 2001 ha sido obtenida en los Estados Unidos (9,25 Mt), con 6,48 Mt por desulfuración de petróleo, 1,79 Mt recogidos en el gas natural y 982 kt de azufre contenido en productos recuperados de los gases de metalurgia. EEUU es también el mayor consumidor.

**PRODUCCIÓN MUNDIAL DE AZUFRE ( x10<sup>3</sup> t de S contenido)**

	1997	1998	1999	2000	2001p
Azufre Frasch	4 510	3 170	2 980	2 410	1 100
Minado a cielo abierto	701	693	726	713	713
Contenido en piritas	7 770	5 960	5 350	4 480	4 210
Desulfuración de gas natural	6 200	6 900	7 230	7 740	7 900
Desulfuración de petróleo	9 960	10 800	11 000	11 200	11 200
Desulf. Gas, petróleo, arenas asfálticas	14 400	14 900	15 700	15 800	15 900
Desulfur. Gases de metalurgia	9 910	10 700	10 800	11 300	11 600
No especificado	3 494	4 072	4 031	4 431	4 591
<b>TOTAL redondeado</b>	<b>56 900</b>	<b>57 200</b>	<b>57 800</b>	<b>58 100</b>	<b>57 300</b>

Fuente: Minerals Yearbook, 2001

En 2001, por primera vez Canadá ha superado la producción estadounidense de azufre total, convirtiéndose en el primer productor mundial, además de ser el primer exportador de azufre elemental y el país que cuenta con mayores stocks.

La mayor parte de la producción canadiense de azufre procede de las plantas de gas natural ubicadas en la provincia de Alberta, que se verá incrementada a corto plazo con las mejoras en la eficacia de funcionamiento de dichas plantas para reducir las emisiones a la atmósfera. Los planes para reducir los estándares de emisiones marcan de plazo hasta 2016, con incentivos para quienes los cumplan antes, y afectan a un total de 61 plantas que liberan 221 t/día de azufre a la atmósfera.

Por otra parte, Alberta tiene además enormes depósitos de arenas asfálticas con reservas estimadas de 300 millones de barriles de crudo recuperable, que también contienen entre el 4 y el 5 % de azufre. A medida que la extracción tradicional de petróleo vaya decayendo, la explotación de estas arenas irá siendo una importante fuente de petróleo para el mercado de Norteamérica y, por tanto, de producción de azufre (Stevens, 1998, Cunninham, 2001, citados en Minerals Yearbook 2001)

El azufre Frasch se venía extrayendo sólo en tres países: Estados Unidos, Polonia e Irak (en Mishraq, con capacidad para 2 Mt/a, pero con producción que se estima muy limitada a causa del embargo de la ONU).

La aportación estadounidense era extraída exclusivamente por *Freeport Mc Moran* en sus yacimientos de Main Pass 299, en la plataforma continental de Louisiana y en el de Culberson (Texas), si bien este cerró en 1999 y el de Main Pass lo ha hecho a mediados de 2000.

En cuanto a Polonia, la mina de Jeriorko, en Tarnobrzeg, activa desde 1967, ha cerrado en 2001, debido a la decreciente demanda de azufre de mina. La mina de Osiek, con capacidad para producir 800 kt/año sigue activa.

**PRODUCCIÓN MUNDIAL DE AZUFRE FRASCH ( x10<sup>3</sup> t)**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001e
Estados Unidos	2 890	2 820	1 800	1 780	900	0
Polonia	1 740	1 673	1 345	1 172	1 482	1 076
Irak	100	270	275	273	249	249
<b>TOTAL (redond.)</b>	<b>4 730</b>	<b>4 760</b>	<b>3 420</b>	<b>3 225</b>	<b>2 630</b>	<b>1 325</b>

Fuente: Elaboración propia con los datos del Minerals Yearbook 2001. USGS

e = estimado

La minería superficial de azufre elemental se localizaba preferentemente en el ámbito de la antigua URSS (Ucrania, Kazakstan, Rusia, Turkmenistan) y en China, con algunos miles de t extraídos en Suecia, Colombia, Turquía, Ecuador e Indonesia, pero la imparable presión del azufre de desulfuración sobre el mercado ha afectado muy negativamente a estas explotaciones.

El peso de la pirita de hierro en la producción mundial de azufre viene cayendo sin cesar desde el comienzo de los años 60. En 1963 llegó a aportar el 41,2%, bajando al 21,6% 10 años más tarde, al 18,2% en 1983, al 15,6% en 1993 y al 7,36% en 2001. Conviene hacer constar, sin embargo, que los datos publicados por el BGS en su World Minerals Statistics 1996-2000, adjudican a China producciones muy superiores de pirita, que supondrían del orden de 4 Mt más anuales. Dado que las otras fuentes consultadas (USGS y *Mining Annual Review*) coinciden en valores más bajos, en este Panorama se ha optado por incluir en los cuadros los ofrecidos para China por estas fuentes.

**PRODUCCIÓN MUNDIAL DE PIRITA (10<sup>3</sup> t de S contenido)**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001p
España	479	445	430	391	94	90
Finlandia	358	373	380	380	260	270
Portugal	5	5	5	-	-	-
<i>Subtotal UE</i>	<i>842</i>	<i>823</i>	<i>815</i>	<i>771</i>	<i>354</i>	<i>360</i>
Brasil	29	23	26	23	23	sd
China*	6 393	6 040	4 490	3 870	3 370	3 090
Rusia	400	417	254	307	350	400
Sudáfrica	784	167	152	141	146	sd
Turquía	126	63	sd	91	45	sd
Corea del Norte	86	45	40	21	21	sd
India	32	28	40	32	32	32
Bulgaria	25	25	30	20	sd	sd
Rumania	49	52	50	48	9	sd
Japón	45	39	23	41	30	30
Zimbabwe	25	20	22	23	29	sd
Namibia	45	47	14	sd	6	sd
Zambia	33	31	29	26	sd	sd
<b>TOTAL (redond.)</b>	<b>8 400</b>	<b>7 800</b>	<b>5 900</b>	<b>5 350</b>	<b>4 480</b>	<b>4 200</b>

Fuentes: World Mineral Statistics 1996-2000, BGS; Minerals Yearbook. 2001. USGS.

p = provisional ;; sd = sin datos

\* desde 1998 se han tomado los datos del USGS



## 2.2.- PERSPECTIVAS

La industria del azufre parece que seguirá manteniendo crecimientos en la producción y menores crecimientos en el consumo, stocks cada vez mayores y expansión de comercio mundial.

La oferta mundial de azufre recuperado como subproducto sigue aumentando y las limitaciones ambientales van a mantener esa tónica. Se espera que los mayores incrementos, en los próximos años, se produzcan en Oriente Medio y Rusia, especialmente a partir de gas natural, en Canadá a partir de las arenas asfálticas y en Asia con las mejoras en la recuperación de azufre de sus refinerías de petróleo.

En cuanto a la producción de ácido sulfúrico procedente de las fundiciones de cobre, aunque en Estados Unidos ha descendido (sus plantas están inactivas actualmente), otros países productores están instalando sistemas de mejora para limitar sus emisiones de SO<sub>2</sub>, tanto en las plantas existentes como en las nuevas, con lo que la producción de ácido podría alcanzar los 52 Mt en 2010 (17 Mt de azufre), a partir de los 11,6 Mt de ácido estimadas en 2001.

El azufre Frasch y las piritas tienen pocas opciones de experimentar crecimientos significativos a largo plazo debido a los importantes costes de operación en ambos tipos de producción.

El azufre y el ácido sulfúrico seguirían siendo importantes en aplicaciones agrícolas e industriales, si bien el consumo será menor que la producción. Lo que sí se espera es un cambio en la localización del consumo, ya que está creciendo notablemente la capacidad productiva de plantas de abonos fosfatados en Australia, China e India, con lo que la demanda en esas zonas crecerá.

Aparte del principal sector consumidor (abonos fosfatados), la demanda de ácido sulfúrico para la fabricación de ácido fluorhídrico está creciendo a buen ritmo a medida que progresa la sustitución de los productos clorofluorcarbonados por los hidrofurocarbonados, que requieren más cantidad de HF por tonelada producida; otro uso en constante expansión es la obtención hidrometalúrgica de cobre mediante extracción con disolventes y electrodeposición (SX-EW).

## 2.3.- LOS PRECIOS

En el cuadro siguiente se recogen los precios medios anuales calculados a partir de los publicados mensualmente por *Industrial Minerals* para el azufre elemental de diversas procedencias y naturaleza. Según la citada revista, en 2000 los precios permanecieron inalterados en las mismas bandas de fluctuación alcanzadas a mediados de 1999, pero el aumento de las exportaciones canadienses a China (550 kt en 1999, 1,35 Mt en 2000) facilitó un incremento en el segundo semestre de 24-31 a 37-40 \$/t, aumento que no consiguió consolidarse.

	1997	1998	1999	2000	2001
<b><u>Azufre elemental</u></b>					
- US Frasch, líquido, ex-terminal Tampa, \$ / tl	60-70	60,5-69,9	68,3-71,3	70-73	70-73
- Canadá, líq., brillante, ex-term. Rotterdam, \$ / t	75	60-70	60-70	60-70	60-70
- Francés o polaco, líq., ex-term. Rotterdam, \$ / t	87,5	68-78	66,5-72,7	66-71	66-71
- Canadá, sólido, fob Vancouver, spot, \$ / t	41-49	34,2-43,6	23,7-29,7	24-31	24-31
- USA, elemental, fob mina o planta, \$ / t *	36,06	29,14	37,81	24,73	18,00

Fuente: Industrial Minerals tl = tonelada larga \* Min. Commodity Summaries 2002, USGS

Durante el año 2001 *Industrial Minerals* tampoco registró variaciones en los precios. En el mercado norteamericano, el precio medio del azufre elemental volvió a bajar un 27,2%, tras perder en el ejercicio anterior otro 34,6%, hasta quedar reducido a algo menos de la mitad del registrado en 1999.