



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**PANORAMA
MINERO
1988**

**MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
SECRETARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES**

Cuando este trabajo se encontraba en realización falleció Eduardo Ruiz de Somavía, técnico de ENADIMSA encargado de llevarlo a cabo en los últimos años, y a quien se debe, en gran parte, su estructura actual.

Descanse en paz.

Depósito Legal: M - 36.174 - 1990

I. S. B. N.: 84 - 7840 - 046 - X

NIPO: 232 - 90 - 001 - 1

Imprenta IDEAL, S. A. -:- Chile, 27 -:- Telef. 259 57 55 -:- 28016 MADRID

PRESENTACION

Un año más, el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE) presenta su Panorama Minero. Este trabajo, que cumple ahora su octava edición, tiene como objetivo claramente definido, el tratar de reunir y exponer en una sola publicación, la cantidad suficiente de datos y hechos producidos durante un año, y que definen lo que fue el panorama de la minería española en el año de referencia. Con ello cumplimos uno de los objetivos específicos del Plan Estratégico de este Instituto.

La presente edición guarda gran similitud en su estructura a la de años anteriores, si bien en alguna sustancia han podido incluirse más datos debido a su creciente interés actual, tal es el caso de la wollastonita, estroncio, sulfato sódico, etc.

En la primera parte del Panorama se hace un repaso-análisis de lo que ofrecieron en el año 1988 los sectores mineros español y mundial, con datos sobre producciones, consumos, mercados, etc. La segunda parte recoge el análisis monográfico de 58 sustancias minerales ordenadas por subsectores clásicos de Productos Energéticos (5 productos), Minerales Metálicos (22 minerales), Minerales no Metálicos (26 minerales) y Rocas Industriales (5 rocas). Estas monografías recogen datos sobre la producción nacional, las reservas y recursos españoles y datos sobre el balance comercial español de dichas sustancias. Además, se ofrecen datos sobre producción, consumo y reservas mundiales, así como principales países productores y consumidores, cerrándose estas monografías con una indicación de los principales usos, tendencias de éstos y sustitutivos de cada sustancia.

El ITGE agradece la acogida que entre todos los profesionales interesados en el tema económico-minero han tenido las ediciones anteriores, y espera que esta nueva edición tenga la misma aceptación, en la creencia de que sólo poseyendo una documentación específica adecuada se pueden arbitrar medidas y tomar posiciones que redunden en beneficio del sector minero. En este sentido, deseamos ofrecer la mejor información posible, por lo que aceptamos y solicitamos cualquier sugerencia que nos ayude a mejorar el próximo Panorama Minero.

Emilio LLORENTE GOMEZ
Director General del ITGE

INDICE

	Páginas
1. Metodología del estudio	1
2. Introducción	5
2.1. La industria minera española durante 1988	7
• Introducción	7
• Aspecto general del sector minero español	7
• Productos energéticos	9
• Minerales metálicos	11
• Minerales no metálicos	12
• Rocas industriales	14
• Comercio exterior de minerales	16
• Reparto autonómico de la minería	20
2.2. La industria minera mundial durante 1988	22
3. Estudios monográficos	27
3.1. Productos energéticos	29
• Antracita y hulla	29
• Lignito	47
• Petróleo	56
• Gas natural	68
• Uranio	78
3.2. Minerales metálicos	87
• Antimonio	87
• Azufre (incluido pirita)	92
• Bauxita	102
• Cinc	107
• Cobalto	117
• Cobre	122
• Columbio-tantalita	130
• Cromita	137
• Estaño	141
• Mineral de hierro	150
• Litio	157
• Manganeseo	162
• Mercurio	167
• Molibdeno	173
• Níquel	178
• Oro	183
• Plata	189

	Páginas
• Platino y metales de su grupo	196
• Plomo	203
• Titanio (ilmenita y rutilo)	214
• Vanadio	223
• Wolframio	228
3.3. Minerales no metálicos	235
• Andalucita, cianita y sillimanita	235
• Arcillas especiales (attapulgita, bentonita y sepiolita)	240
• Asbestos	248
• Barita	254
• Boratos naturales	260
• Caolín	265
• Carbonato sódico (cenizas sódicas)	272
• Circonio	277
• Cloruro sódico	282
• Cuarzo	288
• Diamantes	293
• Diatomita	299
• Espato-flúor	304
• Estroncio	312
• Feldespato	317
• Fosfato	323
• Grafito	328
• Magnesita	333
• Mica	340
• Piedra pómez (pumita y pumicita)	347
• Potasa	352
• Sulfato sódico (glauberita y thenardita)	358
• Talco y pirofilita	364
• Turba	371
• Wollastonita	376
3.4. Rocas industriales	382
• Dolomía	382
• Rocas ornamentales	388
— Granito	388
— Mármol	395
— Pizarra	404
• Yeso	411
4. Anexo	419
4.1. Metodología para la catalogación de reservas y recursos de materias primas minerales	421
4.2. Fuentes de información, conversión de medidas y cambios de moneda	427

1. METODOLOGIA DEL ESTUDIO

El presente trabajo comprende dos partes bien diferenciadas. En la primera de ellas se analizan, de manera global, tanto el desarrollo de nuestra industria minera durante 1988, como las vicisitudes por las que ha pasado la industria minera internacional en ese mismo año.

Esta introducción pretende ser complementaria de los estudios monográficos que de cincuenta y ocho productos minerales se realizan en la segunda parte, de los cuales treinta y nueve se explotan en nuestro país y los restantes no cuentan con producción actual, aunque algunos de ellos se hayan explotado en el pasado, incluso en el pasado muy reciente.

En los estudios monográficos se ha elaborado un índice común para todas las sustancias, que comprende los siguientes apartados:

1. Producción.
2. Reservas y recursos nacionales.
3. Comercio exterior español.
4. Estadísticas nacionales.
5. Producción y recursos mundiales. Tendencias.
6. Usos y sustitutos.

En el Anexo final se incluye una amplia referencia a la metodología norteamericana para la catalogación de reservas y recursos de materias primas minerales y una relación de las principales fuentes de información.

1. Producción minera nacional

Partiendo de la Estadística Minera de España del Ministerio de Industria y Energía, se describe cuál ha sido la producción minera, tanto en cantidad como en valor, durante 1988, comparándola con la del año anterior.

Se analiza su distribución provincial y se citan

las empresas mineras más importantes, por orden de importancia, cuando ello es posible, sin revelar el secreto estadístico exigible en lo que concierne a las producciones individuales de dichas empresas.

Finalmente, se examinan cuáles son los destinos finales de los distintos minerales. La fuente única de información en este caso es también la Estadística Minera de España.

2. Reservas y recursos nacionales

Para un importante número de las sustancias contempladas en este trabajo, el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE) ha realizado Inventarios Nacionales de Recursos, mediante los cuales se ha conseguido mejorar sensiblemente el conocimiento de nuestras reservas y recursos. En el caso particular del antimonio, columbio-tantalita, piedra pómez, caolín y litio, los datos se han estimado a través del Plan Nacional de la Minería, aun cuando de las dos últimas sustancias el ITGE está realizando actualmente el inventario. Existe, además, un tercer grupo de minerales de los que solamente se conocen indicios que se están investigando en la actualidad.

3. Comercio exterior español

Se ofrece la información correspondiente a nuestro comercio exterior de las sustancias analizadas durante 1988 y su comparación con el año anterior; señalando cuáles son los principales países de abastecimiento o los puntos de destino más importantes. Los datos proceden de la Estadística del Comercio Exterior de España de la Dirección General de Aduanas.

4. Estadísticas nacionales

En este apartado se facilita un cuadro estadístico de los seis últimos años, que en la presente edición corresponden al período 1983-1988, en el cual se recogen los siguientes conceptos: producción, comercio exterior, inversiones realizadas y empleo de cada una de las sustancias analizadas.

Se incluye, además, el precio internacional que para cada una de las sustancias se ha considerado más representativo.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

Se analiza en este apartado no sólo cuál ha sido la situación de la producción mundial estimada, durante 1988, sino también la evolución seguida por el consumo, precios y hechos más destacables para cada una de las sustancias descritas, con objeto de intentar hacer un vaticinio sobre las tendencias futuras de las mismas. Se ofrece, además, la evolución de la producción mundial durante el período 1983-1988.

Se incluye, además, una estimación sobre las

reservas y recursos mundiales de los minerales estudiados.

La fuente de información principal, tanto para las producciones mundiales estimadas para 1988 como para las reservas y recursos, ha sido el Mineral Commodity Summaries, del U. S. Bureau of Mines norteamericano, ya que es el organismo que con mayor celeridad y más fiabilidad publica datos sobre productos minerales, aun cuando se han utilizado otras fuentes complementarias de igual fiabilidad para algunas sustancias, como Minerals Yearbook, Mining Annual Review, Industrial Minerals y otras.

Con objeto de que queden reflejados de forma gráfica tanto la producción como las reservas y recursos mundiales, se incluye para cada sustancia un diagrama que facilita dicho conocimiento.

6. Usos y sustitutos

Se describen las utilidades de cada una de las sustancias y los posibles productos alternativos de las mismas.

2. INTRODUCCION

2.1. LA INDUSTRIA MINERA ESPAÑOLA EN 1988

INTRODUCCION

El producto Interior Bruto (PIB) español a precios de mercado creció durante 1988 un 5,2 por 100 en términos reales respecto al año anterior, alcanzando una cifra nominal de 39,6 billones de pesetas ($39,6 \times 10^{12}$ pesetas), o lo que es lo mismo, 340.098 millones de dólares (*). El crecimiento de los distintos sectores productivos fue bastante equilibrado, repartiéndose de la siguiente manera: el sector agrario y pesquero se incrementó un 4,0 por 100 respecto al año anterior, la industria tuvo un crecimiento real del 4,4 por 100, la construcción experimentó un importante aumento del 10,5 por 100 y el sector servicios creció un 5,0 por 100. Parece, pues, que se confirma la recuperación económica española ya iniciada en 1986.

La composición sectorial del PIB a finales de 1988 se estructuró de la siguiente manera: sector agrario y pesquero, 5,3 por 100; industria, 28,3 por 100; construcción, 7,5 por 100; servicios, 58,9 por 100; ajuste por impuestos a la importación, 1,1 por 100, e IVA sobre productos, 5,4 por 100. De este porcentaje total hay que descontar el 6,5 por 100 correspondiente al ajuste por servicios bancarios.

La tasa de inflación durante 1988, medida a través del índice de precios al consumo, fue del 5,8 por 100, lo cual supuso un importante incremento del 26,1 por 100 respecto al 4,6 por 100 registrado en el año anterior. Dicha tasa se situó en 2,8 puntos por encima del objetivo marcado por el Gobierno.

Midiendo la inflación en medias anuales, resul-

(*) 1 dólar de 1988=116,49 pts. (media anual).

ta que España —con un crecimiento del 4,8 por 100 durante 1988— logró reducir la tasa de 1987 (5,2 por 100), mejorando el diferencial español en un 1 por 100 respecto a los países de la OCDE y en un 1,4 por 100 respecto a la CEE.

La balanza comercial española registró en 1988 un déficit de unos 18.002 millones de dólares, lo cual supuso un incremento del 40,2 por 100 respecto al año anterior, pese a la reducción de 1.520 millones de dólares que se produjo en las adquisiciones petrolíferas.

Aun cuando en 1988 se ha vuelto a frenar, por cuarto año consecutivo el proceso de destrucción de empleo, lo cierto es que el paro sigue siendo uno de los problemas más acuciantes con que se enfrenta la economía española. El número de desempleados durante 1988 fue de 2,86 millones de parados, siendo la tasa del paro del 18,5 por 100 de la población activa frente al 20,5 por 100 de 1987. A pesar de que dicha tasa de paro es la primera vez que desciende del 20 por 100 desde hace cuatro años, lo cierto es que sigue siendo la más elevada de la Comunidad, y muy por encima del 11,2 por 100 del conjunto de la CEE y del 7 por 100 de la OCDE.

ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR MINERO ESPAÑOL

En 1988, el valor de la producción minera española ascendió a 407.600 MP, un 6,8 por 100 más que en 1987; pero representó tan sólo el 0,9 por 100 del Producto Interior Bruto del país. Si no se incluyen los hidrocarburos y el

uranio, el valor ascendió a unos 372.546 MP (unos 3.198 millones de dólares).

La crisis del sector minero a nivel mundial repercutió en España en los años 1986 y 1987, sobre todo en la minería metálica, lo que

en cierta manera se mitigó posteriormente.

El siguiente cuadro resume el valor de la producción minera en 1987 y 1988, y su variación relativa, para los cuatro grupos adicionales de sustancias minerales.

Valor de la producción	1987	1988	Variación (%)
Productos energéticos	226.471.531 *	221.299.398	— 2,3
	(185.583.823)**	(186.244.738)	+ 0,4
Minerales metálicos	47.937.330	55.811.621	+ 16,4
Minerales no metálicos	42.036.322	49.604.073	+ 18,0
Rocas industriales	65.343.154	80.885.876	+ 23,7
TOTAL	381.788.337*	(407.600.968)*	+ 6,8
	(340.900.629)**	(372.546.308)**	+ 9,3

UNIDAD: 10³ pesetas.

FUENTE: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

(*) Incluidos hidrocarburos y uranio.

(**) Sin incluir hidrocarburos y uranio.

La población ocupada en el sector minero durante 1988 y su comparación con la de

1987 se distribuyó de la siguiente manera:

Población ocupada	1987	1988	Variación (%)
Productos energéticos	51.094	49.910	— 2,6
Minerales metálicos	7.256	6.206	— 14,5
Minerales no metálicos	6.145	6.164	+ 0,3
Rocas industriales	15.075	16.044	+ 6,4
TOTAL	79.570	78.324	— 1,6

El número de explotaciones del sector minero durante 1988 y su comparación con el del año

anterior se distribuyó de la siguiente manera.

Número de explotaciones	1987	1988	Variación (%)
Productos energéticos	243	226	— 7,0
Minerales metálicos	45	39	— 13,3
Minerales no metálicos	245	248	+ 1,2
Rocas industriales	2.963	3.069	+ 3,6
TOTAL	3.496	3.582	+ 2,5

Aun cuando España es el país de la CEE con mayor grado de autoabastecimiento, respecto a las materias primas minerales, su grado de dependencia neta del exterior se eleva al 31 por 100 de sus necesidades.

El déficit del comercio exterior español de materias primas minerales durante 1988 —sin in-

cluir hidrocarburos ni uranio—, se situó, según datos provisionales, en torno a los 81.777 millones de pesetas (697 millones de dólares), lo cual significó un aumento del 3,6 por 100 respecto al año anterior. Este hecho puede considerarse como un mayor consumo aparente de materias primas durante 1988 (ver cuadro adjunto).

	IMPORTACIONES		EXPORTACIONES		SALDO	
	1987	1988	1987	1988	1987	1988
Productos energéticos (1),	45.702.509	47.812.257	803.514	2.641.623	—44.898.995	—45.170.634
Minerales metálicos	57.463.977	66.929.891	13.754.282	14.212.590	—43.709.695	—52.717.301
Minerales no metálicos ...	35.880.682	37.136.262	26.290.657	26.708.370	— 9.590.025	—10.427.892
Rocas industriales	7.505.763	10.053.241	27.363.880	37.191.754	+ 19.858.117	+ 27.138.513
TOTAL	146.552.931	161.931.651	68.212.333	80.754.337	—78.340.598	—81.177.314

FUENTE: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.

(1) Sin incluir hidrocarburos ni uranio.

PRODUCTOS ENERGETICOS

La producción española de productos energéticos y su comparación con la del año anterior figura en los cuadros adjuntos.

La producción de carbones durante 1988 se elevó a 31,84 millones de toneladas, lo que supuso un descenso del 7,9 por 100 respecto al año anterior. Los mayores descensos se produjeron en la extracción de hulla subbituminosa (3,6 por 100 de disminución) y en el lignito pardo (17,1 por 100).

El valor de la producción de carbones durante 1988 se elevó a unos 186.245 millones de pesetas (1.599 millones de dólares), lo cual significó un incremento del 10,0 por 100 respecto al año anterior.

La producción española de carbón se multiplicó por tres en la década 1974-1984, gracias al espectacular crecimiento habido en la extrac-

ción de lignito, es decir, hulla subbituminosa y lignito pardo, que, en el período citado, se elevó de 2,9 Mt a 24,5 Mt, experimentándose posteriormente un descenso en los años sucesivos; en 1988 el descenso respecto al año anterior fue de 2,7 Mt. Una gran parte de la hulla se extrae en la Cuenca Central Asturiana y los mayores desarrollos en el campo de la antracita se han producido en las regiones de El Bierzo y Villablino, en la provincia de León. La casi totalidad del lignito pardo se obtiene en Puentes de García Rodríguez y en Meirama, en la provincia de La Coruña, y una proporción importante de la hulla subbituminosa se extrae en la provincia de Teruel.

La producción de crudos de petróleo durante 1988 se elevó a 1,48 millones de toneladas, lo cual significó un descenso del 9,6 por 100 respecto al año anterior. Su valor fue de unos 19.894 millones de pesetas (171 millones de dólares).

Productos energéticos	1987	1988	Variación (%)
Hulla	8.739.565	8.919.154	+ 2,0
Antracita	5.361.395	5.276.111	— 1,6
Hulla subbituminosa (1)	4.863.039	4.689.522	— 3,6
Lignito pardo	15.626.963	12.959.775	—17,1
TOTAL CARBONES	34.590.962	31.844.562	— 7,9
Crudos de petróleo	1.639.994	1.482.034	— 9,6
Gas natural *	750.344	951.654	+ 26,8
Uranio (concentrado) **	302.595	300.743	— 0,6
Otros productos energéticos	176.257	140.915	—20,0
TOTAL PRODUCTOS ENERGETICOS ...	—	—	—

FUENTE: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

UNIDAD: Toneladas.

(*) En 10³ m³.

(**) En kg.

(1) Lignito negro.

Productos energéticos	1987	1988	Variación (%)
Hulla	80.668.711	84.410.818	+ 4,6
Antracita	45.423.329	46.236.983	+ 1,8
Hulla subbituminosa *	25.567.306	23.811.430	— 6,9
Lignito pardo	33.924.477	31.785.507	— 6,3
TOTAL CARBONES	185.583.823	186.244.738	+ 0,4
Crudos de petróleo	27.979.333	19.894.450	—28,9
Gas natural	8.776.265	11.994.011	+ 36,7
Uranio (concentrado)	2.856.672	2.312.495	—19,0
Otros productos energéticos	1.275.438	853.704	—33,1
TOTAL PRODUCTOS ENERGETICOS ...	226.471.531	221.299.398	— 2,3

FUENTE: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

UNIDAD: 10³ pts.

(*) Lignito negro.

La producción de gas natural durante 1988 ascendió a unos 951 millones de metros cúbicos, lo que supuso un incremento del 26,8 por 100 respecto al año precedente. Su valor fue de unos 11.994 millones de pesetas (103 millones de dólares).

La producción de concentrados de uranio durante 1988 alcanzó 300.743 Kg de un mineral con un contenido en U del 75,9 por 100, lo cual supuso un descenso del 0,6 por 100 respecto al año anterior. Su valor ascendió a unos 2.312 millones de pesetas (20 millones de dólares).

MINERALES METÁLICOS

La producción de minerales metálicos durante

1988 y su comparación con la del año anterior se recoge en los cuadros adjuntos.

El valor de la producción de minerales metálicos durante 1988 se elevó a unos 55.812 millones de pesetas (479 millones de dólares), lo cual significó un incremento del 16,4 por 100 respecto al año anterior. Se han registrado incrementos tanto en tonelaje como en valor en sustancias tales como cinc (3,4 por 100 de incremento en tonelaje), wolframio (0,7 por 100), pirita (4,5 por 100), plata (2,8 por 100), oro (1,2 por 100) y mercurio (2,8 por 100).

Experimentaron descensos las siguientes sustancias: cobre (12,6 por 100 en tonelaje), estaño (14,4 por 100), hierro (8,7 por 100) y plomo (8,5 por 100).

Minerales metálicos	Contenido	1987	1988	Variación (%)
Antimonio (1)	Sb	—	—	—
Cinc (1)	Zn	272.556	281.724	+ 3,4
Cobre (1)	Cu	16.213	14.165	—12,6
Estaño (1)	Sn	77,112	65,976	—14,4
Hierro (1)	Fe	2.109.250	1.924.917	— 8,7
Mercurio (3)	Hg	45.575	46.840,3	+ 2,8
Oro (2)	Au	5.505	5.571	+ 1,2
Pirita (1)	S	1.010.528	1.055.670	+ 4,5
Plata (2)	Ag	214.467	220.477	+ 2,8
Plomo (1)	Pb	81.629	74.672	— 8,5
Wolframio (1)	WO ₃	100,948	101,683	+ 0,7
Otros minerales metálicos*.	—	4.767	4.888	+ 2,5

UNIDADES: (1) Toneladas. (2) Kilogramos. (3) Frascos (1 frasco=34,47 kg.).

FUENTE: Estadística Minera de España. Ministerio de Industria y Energía.

(*) Minerales brutos o preconcentrados tratados en otras explotaciones mineras.

Minerales metálicos	1987	1988	Variación (%)
Cinc	13.666.652	20.381.141	+49,1
Oro y plata (bullión)	12.346.229	11.985.328	— 2,9
Hierro	6.604.904	6.357.898	— 3,7
Pirita	5.507.016	6.534.243	+18,6
Plomo	4.760.369	4.391.284	— 7,7
Cobre	3.270.503	4.451.560	+36,1
Mercurio	1.465.962	1.279.719	—12,7
Wolframio	77.382	71.542	— 7,5
Estaño	59.795	52.906	—11,5
Tántalo	—	—	—
Otros minerales metálicos *	178.518	306.000	+71,4
TOTAL	47.937.330	55.811.621	+16,4

UNIDAD: 10³ pts.

FUENTE: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

(*) Minerales brutos o preconcentrados en otras explotaciones mineras.

MINERALES NO METALICOS

La producción de minerales no metálicos durante 1988 y su comparación con la del año anterior se recoge en los cuadros adjuntos.

El valor de la producción de minerales no metálicos durante 1988 ascendió a unos 49.604 millones de pesetas (426 millones de dólares), lo cual supuso un incremento del 18,0 por 100 respecto al año anterior.

Destacan los incrementos que en valor experimentaron las siguientes sustancias: mica (4.078,3 por 100), caolín bruto (1.179,1 por 100),

estroncio (81,8 por 100), cuarzo (75,5 por 100), sal marina (72,0 por 100), espato-flúor metalúrgico (51,1 por 100), turba (47,2 por 100), sales potásicas (30,9 por 100), sal manantial (29,2 por 100), por citar las sustancias en que el incremento fue superior al 25 por 100.

Entre las sustancias cuyo valor experimentó un descenso durante 1988, se encuentran las siguientes: barita (22,4 por 100), sepiolita (8,0 por 100), asfalto (7,6 por 100), esteatita (1,3 por 100), glauberita (0,5 por 100) y otros minerales no metálicos (22,9 por 100).

Minerales no metálicos	Contenido	1987	1988	Variación (%)
Andalucita	Al ₂ O ₃	2.165	1.856	— 14,3
Arcilla refractaria	Al ₂ O ₃	184.575	194.670	+ 5,5
Asfalto	Betún	478	693	+ 45,0
Attapulgita	Mineral	40.818	43.585	+ 6,8
Barita	SO ₄ Ba	7.383	6.168	— 16,5
Bauxita	Al ₂ O ₃	339	—	—
Bentonita	Mineral	103.420	103.753	+ 0,3
Caolín bruto	Al ₂ O ₃	1.880	12.830	+ 582,4
Caolín lavado	Al ₂ O ₃	157.175	161.396	+ 2,7
Cuarzo	SiO ₂	523.604	966.462	+ 84,6
Espato-flúor ácido	Fe ₂ Ca	144.052	133.727	— 7,2
Espato-flúor metalúrgico ...	Fe ₂ Ca	3.126	4.598	+ 47,1
Esteatita	Mineral	75.307	68.979	— 8,4
Estroncio	SO ₄ Sr	26.558	41.981	+ 58,1
Feldespató	Mineral	161.631	195.668	+ 21,1
Glauberita	SO ₄ Na ₂	265.835	268.541	+ 1,0
Magnesita calcinada	MgO	106.499	125.632	+ 18,0
Mica	Mineral	370	2.233	+ 503,5
Ocre	Fe ₂ O ₂	6.323	7.023	+ 11,0
Piedra pómez	Mineral	1.053.914	909.625	— 13,7
Sal gema	Mineral	2.250.606	2.455.002	+ 9,1
Sal manantial	Mineral	95.652	124.126	+ 29,8
Sal marina	Mineral	848.426	1.298.984	+ 53,1
Sales potásicas	K ₂ O	741.242	766.089	+ 3,3
Sepiolita	Sep.	374.758	383.649	+ 2,3
Thenardita	SO ₄ Na ₂	135.408	136.305	+ 0,7
Trípoli	SiO ₂	44.864	55.289	+ 23,2
Turba	Mineral	67.401	75.434	+ 11,9
Otros min. no metálicos *	Mineral	1.053.164	761.464	— 27,7

FUENTE: Estadística Minera de España. Ministerio de Industria y Energía.

UNIDAD: Toneladas.

(*) Minerales brutos o preconcentrados tratados en otras explotaciones mineras.

Minerales no metálicos	1987	1988	Variación (%)
Sales potásicas	10.723.437	14.042.235	+ 30,9
Sal marina	3.011.902	5.180.250	+ 72,0
Sepiolita	5.593.875	5.146.596	— 8,0
Caolín lavado	3.843.885	4.167.522	+ 8,4
Glauberita	3.934.700	3.913.308	— 0,5
Magnesita calcinada	2.584.400	3.072.783	+ 18,9
Sal gema	2.378.147	2.574.940	+ 8,3
Espato-flúor ácido	2.001.340	1.955.601	— 2,3
Cuarzo	868.976	1.527.219	+ 75,7
Bentonita	1.178.241	1.297.871	+ 10,1
Thenardita	865.000	973.109	+ 12,5
Feldespato	717.865	874.523	+ 21,8
Esteatita	816.519	806.129	— 1,3
Arcilla refractaria	556.652	645.243	+ 15,9
Estroncio	278.959	507.151	+ 81,8
Sal manantial	381.566	492.890	+ 29,2
Attapulgita	405.550	486.263	+ 19,9
Piedra pómez	351.096	351.075	—
Ocre	223.783	272.528	+ 21,8
Turba	146.017	214.919	+ 47,2
Trípoli	180.035	181.775	+ 1,0
Caolín bruto	6.201	79.347	+1.179,6
Barita	78.102	60.579	— 22,4
Asfalto	58.118	53.679	— 7,6
Andalucita	48.248	49.700	+ 3,0
Mica	995	41.574	+4.078,3
Espato-flúor metalúrgico	25.180	38.049	+ 51,1
Otros minerales no metálicos *	774.934	597.215	— 22,9
TOTAL	42.036.322	49.604.073	+ 18,0

UNIDAD: 10³ pts.

FUENTE: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

(*) Minerales brutos o preconcentrados tratados en otras explotaciones.

ROCAS INDUSTRIALES

La producción española de rocas industriales es muy variada. Las explotaciones son, en general, de pequeña magnitud y se encuentran distribuidas por todo el territorio español para atender las necesidades locales. El valor de la producción durante 1988 se elevó a unos 80.886 MP (unos 694 millones de dólares), lo cual supuso un incremento del 23,8 por 100

respecto al año anterior (ver cuadros adjuntos).

Por sus posibilidades de exportación pueden destacarse las rocas ornamentales: pizarras, granito y mármol. Hay que subrayar el hecho de que las pizarras españolas ocuparon el primer lugar entre las sustancias minerales que se exportaron durante 1988, y el granito el segundo puesto.

Rocas industriales	1987	1988	Variación (%)
Arcillas	9.949.335	12.117.455	+21,8
Arenisca	1.549.193	1.767.919	+14,1
Basalto	1.352.112	2.108.895	+56,0
Caliza	85.522.995	100.222.433	+17,2
Creta	344.794	361.200	+4,7
Cuarcita	910.399	714.676	-21,5
Dolomía	2.239.848	2.828.678	+26,3
Fonolita	900.555	762.727	-15,3
Granito	11.433.127	9.634.901	-15,7
Margas	5.473.738	5.106.292	-6,7
Mármol	948.322	1.369.212	+44,4
Ofita	1.551.915	1.905.403	+22,8
Pizarra	1.461.753	1.527.358	+4,5
Pórfidos	720.706	805.305	+11,7
Serpentina	544.327	421.911	-22,5
Sílice y arenas silíceas	2.434.293	2.420.735	-0,6
Yeso	6.684.653	7.468.618	+11,7
Otros productos de cantera *	31.876.000	37.232.161	+16,8

UNIDAD: Toneladas.

FUENTE: Estadística Minera de España. Ministerio de Industria y Energía.

(*) Bajo esta rúbrica se recogen fundamentalmente las arenas y gravas naturales con destino a la construcción de aquellas explotaciones controladas por las Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria y Energía.

El reparto porcentual del valor de la producción entre las principales sustancias durante 1988 fue el siguiente:

	%
Caliza	39,6
Pizarra	14,1
Granito	8,2
Mármol	6,8
Yeso	3,7

	%
Arcilla	3,2
Sílice y arenas silíceas	2,1
Otros	22,3
TOTAL	100,0

Ordenadas estas sustancias según el valor de su producción, da lugar al cuadro siguiente:

Rocas industriales	1987	1988	Variación (%)
Caliza	25.967.589	32.057.729	+ 23,4
Pizarra	8.275.162	11.373.368	+ 37,4
Granito	6.064.596	6.617.168	+ 9,1
Mármol	3.830.448	5.471.663	+ 42,8
Yeso	2.592.836	3.034.190	+ 17,0
Arcilla	2.034.191	2.586.929	+ 27,2
Sílice y arenas silíceas	1.043.126	1.009.957	— 3,2
Dolomía	821.755	1.094.761	+ 33,2
Margas	1.043.126	1.009.957	— 3,2
Ofita	806.912	926.231	+ 14,8
Basalto	599.822	915.915	+ 52,7
Arenisca	689.331	828.922	+ 20,2
Cuarcita	453.564	411.547	— 9,3
Pórfidos	229.957	355.642	+ 54,6
Fonolita	274.406	238.137	— 13,2
Serpentina	331.029	319.786	— 3,4
Creta	106.792	103.926	— 2,7
Otros productos de cantera *	9.544.550	11.850.077	+ 24,1
TOTAL	65.343.154	80.885.876	+ 23,8

UNIDAD: 10³ pts.

FUENTE: Estadística Minera de España. Ministerio de Industria y Energía.

(*) Bajo esta rúbrica se recogen fundamentalmente las arenas y gravas naturales con destino a la construcción de aquellas explotaciones controladas por las Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria y Energía.

COMERCIO EXTERIOR DE MINERALES

El déficit del comercio exterior de materias primas minerales durante 1988 —sin incluir hidrocarburos ni uranio— se situó, según datos provisionales, en 81.177 millones de pesetas (697 millones de dólares), lo cual significó un aumento del 3,6 por 100 respecto al año anterior (ver cuadro adjunto en los aspectos generales de nuestro sector minero).

Las importaciones de productos energéticos durante 1988 —hulla en casi su totalidad— ascendieron a unos 47.812 millones de pesetas (410 millones de dólares), lo cual supuso un incremento del 4,6 por 100 respecto a 1987. De minerales metálicos se importaron unos

66.930 millones de pesetas (575 millones de dólares), con un incremento del 16,5 por 100 en relación al año anterior. Las importaciones de minerales no metálicos se elevaron a unos 37.136 millones de pesetas (319 millones de dólares), con un incremento del 3,5 por 100 respecto al año anterior. Finalmente, las de rocas industriales alcanzaron unos 10.053 millones de pesetas (86 millones de dólares), con un aumento del 33,9 por 100 respecto a 1987.

Las exportaciones de productos energéticos durante 1988 fueron de unos 2.642 millones de pesetas (unos 23 millones de dólares), lo que representó un incremento del 128,7 por 100 respecto al año anterior. Las de minerales metálicos se elevaron a unos 14.213 millones de

pesetas (122 millones de dólares), con un aumento del 3,3 por 100 respecto a 1988. Las de minerales no metálicos ascendieron a unos 26.708 millones de pesetas (229 millones de dólares), cantidad en un 1,6 por 100 superior a la del año anterior. Las de rocas industriales alcanzaron unos 37.192 millones de pesetas (319 millones de dólares), lo cual supuso un incremento del 35,9 por 100 respecto a 1987.

De todos los subsectores mencionados, el único que registró un saldo positivo fue el de las rocas industriales (unos 27.139 millones de pesetas, equivalentes a unos 233 millones de dólares).

Aun cuando ya se han recogido anteriormente los aspectos generales de nuestro comercio exterior de minerales a nivel global, distribuidos según los grandes subsectores mineros, se ofrecen ahora las importaciones y exportaciones españolas de aquellos minerales que, en 1988, superaron los 600 millones de pesetas (unos 5,2 millones de dólares).

Entre las principales sustancias que importó

España durante 1988, figuran las siguientes: hulla, 45.390 MP (390 M\$); mineral de cobre, 22.488 MP (193 M\$); mineral de hierro, 16.189 MP (139 M\$); fosfatos, 15.976 MP (137 M\$); bauxita, 6.678 MP (57 M\$); mármol, 6.154 MP (53 M\$); minerales de metales preciosos, 5.731 MP (49 M\$); caolín, 3.232 MP (28 M\$); granito, 3.155 MP (27 M\$); asbestos, 2.532 MP (22 M\$). Estas diez sustancias significaron en dicho año el 78,8 por 100 en valor del total de las importaciones españolas de minerales.

Los principales productos minerales exportados durante 1988 fueron los siguientes: pizarras, 14.802 MP (127 M\$); granito, 9.771 MP (84 M\$); mármol, 8.704 MP (75 M\$); potasas, 7.741 MP (66 M\$); sepiolita, 6.358 MP (55 M\$); alúmina calcinada, 3.662 MP (31 M\$); cenizas y residuos de metales preciosos, 3.595 MP (31 M\$); yeso, 2.783 MP (24 M\$); coque y semicoque, 2.534 MP (22 M\$) y mineral de cinc, 2.208 MP (19 M\$). Estas diez sustancias significaron en dicho año el 77,0 por 100, en valor, del total de las exportaciones españolas de minerales.

EXPORTACIONES DE MINERALES (10³ Ptas)

Minerales	1987	1988	Variación (%)
Pizarra	10.892	14.802	+ 35,9
Granito	8.853	9.771	+ 10,4
Mármol	4.478	8.704	+ 94,4
Potasas	6.948	7.741	+ 11,4
Sepiolita	6.201	6.358	+ 2,5
Alúmina calcinada	1.253	3.662	+192,3
Cenizas y restos metales preciosos	5.144	3.594	- 30,1
Yeso	2.603	2.783	+ 6,9
Coque y semicoque	790	2.534	+220,7
Minerales de cinc	1.385	2.208	+ 59,4
Minerales de hierro	2.152	2.033	- 5,5
Minerales de plomo	1.517	2.020	+ 33,1
Caolín	1.723	1.816	+ 5,4
Sulfato sódico	2.503	1.813	- 27,5
Magnesia calcinada	1.687	1.788	+ 6,0
Cuarzo	1.107	1.326	+ 19,8
Minerales de cobre	1.309	1.056	- 19,3
Espato-flúor	1.269	943	- 25,7
Sales sódicas	1.089	833	- 23,5
Mercurio	610	791	+ 29,7
Piritas	681	371	- 45,5
Otros minerales	4.018	3.807	- 23,2
TOTAL	68.212	80.754	+ 18,4

FUENTE: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.

IMPORTACIONES DE MINERALES (10⁸ Ptas)

Minerales	1987	1988	Variación (%)
Hulla	43.095	45.390	+ 5,3
Mineral de cobre	14.433	22.488	+ 55,8
Mineral de hierro	15.421	16.189	+ 5,0
Fosfatos	15.672	15.976	+ 1,9
Mineral de aluminio (bauxita)	9.335	6.678	— 28,5
Mármol	3.856	6.154	+ 59,6
Mineral de metales preciosos	4.990	5.731	+ 14,8
Caolín	3.177	3.232	+ 1,7
Granito	2.920	3.155	+ 8,0
Asbestos	2.378	2.532	+ 6,5
Mineral de circonio	1.025	2.295	+123,9
Cenizas y restos de aluminio	1.185	2.135	+ 80,2
Magnesita calcinada	1.986	2.067	+ 4,1
Coque y semicoque	2.016	1.997	— 0,9
Mineral de manganeso	1.382	1.669	+ 20,8
Boratos naturales	1.970	1.596	— 19,0
Mineral de plomo	1.338	1.582	+ 18,2
Mineral de molibdeno	2.447	1.491	+ 39,1
Cenizas y restos de cobre	1.282	1.426	+ 11,2
Alúmina calcinada	1.109	1.283	+ 15,7
Mineral de cinc	886	1.270	+ 43,3
Turba	969	1.189	+ 22,7
Azufre	996	1.178	+ 18,3
Mineral de cromo	654	1.174	+ 79,5
Ilmenita	936	1.069	+ 14,2
Esteatita	872	1.016	+ 16,5
Mineral de estaño	866	632	— 27,0
Piedra pómez	1.096	405	— 63,0
Otros minerales	8.261	8.933	+ 8,1
TOTAL	146.553	161,932	+ 10,5

FUENTE: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.

REPARTO AUTONOMICO
DE LA MINERIA

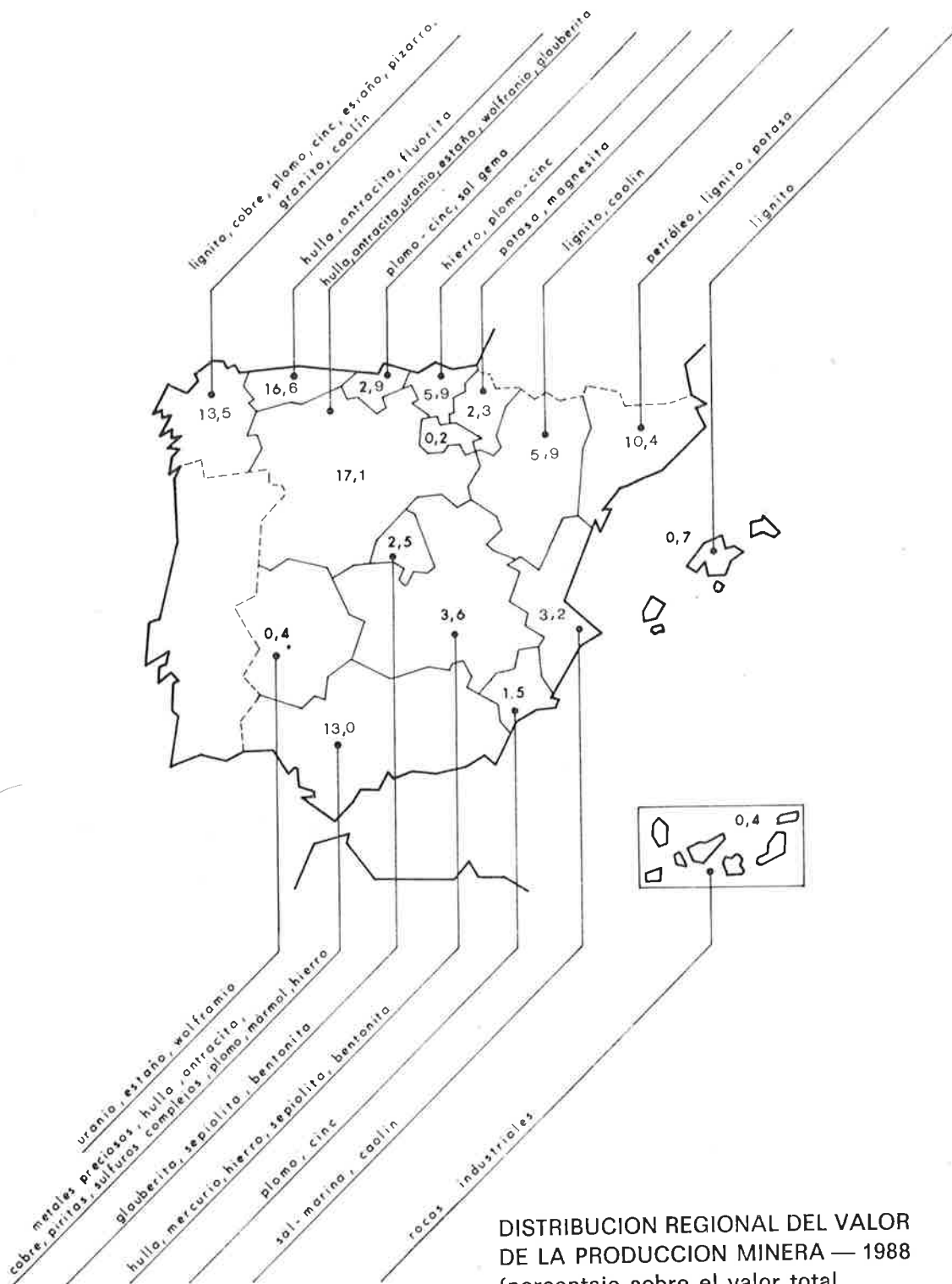
En el cuadro adjunto se recoge la distribución

del empleo y del valor de nuestro sector mi-
nero durante 1988 por autonomías. Se comple-
ta dicha formación con un gráfico.

DISTRIBUCION AUTOMATICA DEL EMPLEO Y DEL VALOR DE LA PRODUCCION MINERA
(Incluyendo hidrocarburos y uranio). Año 1988

Comunidades	Empleo total	% s/total	Valor (10 ³ pts)	% s/total
Castilla-León	16.182	20,7	69.715.172	17,1
Asturias	27.881	35,6	67.569.618	16,6
Galicia	6.886	8,8	55.194.183	13,5
Andalucía	7.725	9,9	53.145.514	13,0
Cataluña	4.441	5,7	42.368.303	10,4
País Vasco	1.556	2,0	23.853.205	5,9
Aragón	4.029	5,1	23.592.520	5,9
Castilla-La Mancha	1.652	2,1	14.592.967	3,6
Comunidad Valenciana	1.974	2,5	12.619.723	3,2
Cantabria	1.288	1,6	11.937.891	2,9
Madrid	981	1,3	10.337.810	2,5
Navarra	1.116	1,4	9.504.081	2,3
Murcia	1.136	1,4	6.256.554	1,5
Baleares	517	0,7	2.946.056	0,7
Canarias	383	0,5	1.716.038	0,4
Extremadura	412	0,5	1.238.367	0,4
La Rioja	165	0,2	1.012.966	0,2
TOTAL	78.324	100,0	407.600.968	100,0

FUENTE: Elaboración propia a partir de la Estadística Minera de España.



DISTRIBUCION REGIONAL DEL VALOR DE LA PRODUCCION MINERA — 1988 (porcentaje sobre el valor total, incluyendo hidrocarburos y uranio)

2.2. LA INDUSTRIA MINERA MUNDIAL EN 1988

Si hubiera que destacar en este año algún acontecimiento de ámbito mundial que pudiera afectar de manera importante al desarrollo futuro de la minería, entre otros, cabría destacar dos de índole muy distinta, y que, sin duda, tendrán una incidencia significativa en los próximos años, no sólo en la industria minera mundial sino en todo el panorama económico y social a nivel global.

De una parte, la política llevada a cabo por las superpotencias en el terreno del desarme de origen nuclear y la consiguiente política de distensión liderada por Gorbachov, va a propiciar el desplazamiento de unos recursos económicos, antes destinados a la industria de defensa, hacia otros campos industriales, de los que sin duda el sector minero no va a ser de los menos favorecidos, al tener que suministrar las sustancias primarias que el desarrollo económico-social de la mayoría de los países va a demandar a medio plazo.

Por otro lado, las investigaciones científicas en el campo de la protección medioambiental a nivel global, han condicionado de tal manera a la sociedad que muchos gobiernos e instituciones supranacionales, están actuando en este campo de manera cada vez más conjuntamente, lo que cristalizará a corto plazo, en unas normas de actuación y uso en todos los procesos extractivos, de fabricación y consumo, que afectarán, sin duda, a la minería; acciones tales como la limitación de uso de clorofluocarbonados, emisiones de CO₂, eliminación de efluentes y vertidos tóxicos o la recuperación de todo tipo de materias primas naturales de los desechos fabriles y de consumo, son sólo unos ejemplos cuya incidencia en un sector de base como el minero, parece clara.

En lo que respecta al desarrollo de la minería mundial en el año 1988, se puede destacar la demanda de materias primas minerales que siguió presionando sobre la oferta merced a una economía expansiva por sexto año consecutivo, como lo constata el que la producción de los países de la OCDE fuera un 5 por 100 mayor que en 1987 y un 20 por 100 por encima del nivel de 1980. Este hecho está conduciendo poco a poco a que se vaya eliminando la sobrecapacidad productiva existente en años precedentes para algunas sustancias y que se vaya ajustando el balance oferta-demanda en el conjunto del sector.

Como datos destacables de la minería mundial en el año 1988 se pueden citar:

Minerales energéticos

— Carbones:

- La producción mundial de hulla y antracita alcanzó el récord de 3.322,7 millones de toneladas, con un incremento del 1,42 por 100 sobre el año anterior. La de lignito supuso un 1 por 100 superior a la de 1987, alcanzando la cifra de 1.220,4 millones de toneladas.
- El consumo de carbones, antracita, hulla y lignito fue de 2.428 M TEP, con un crecimiento respecto al año anterior del 3,67 por 100, destacando especialmente los incrementos en los consumos de la industria siderúrgica y eléctrica.
- Por segundo año consecutivo se comercializó más carbón térmico que coquizable y como principales países exportadores aparecen, por este orden, Australia

y Estados Unidos, y como país importador Japón, que ocupa el primer lugar.

- Los precios se mantuvieron más firmes que en el año 1987, en respuesta a un mejor equilibrio entre la oferta y la demanda, con un crecimiento en el precio medio I. E. A. del 7 por 100 para el carbón térmico y del 1,3 por 100 para el siderúrgico.
- Las previsiones, hasta final de siglo, en lo referente al comercio de carbones, indican un crecimiento anual entre el 3,2 y el 5 por 100 para el carbón térmico, merced a la entrada en servicio de nuevas centrales y a la reconversión de otras existentes. Tendrán un peso decisivo cada vez mayor, las consideraciones medioambientales para el uso de algunos tipos de carbones, especialmente los lignitos.

— Petróleo y gas:

- El cese de la guerra Irak-Irán propició en estos países la recuperación de sus producciones, sometiendo con ello a los precios a una presión bajista, que se unió a su vez a un incumplimiento de las cuotas productivas por parte de algunos países del cartel OPEP, todo ello propició una disminución sensible de precios a mediados de año, con un precio de referencia OPEP de 18 \$/barril a final del año, mientras los precios spot cayeron de unos 16,8 \$/barril en enero a 11,5 \$/barril en diciembre.
- La producción total mundial de petróleo crudo alcanzó $3.030,8 \times 10^6$ toneladas, con un incremento del 4,0 por 100 sobre 1987.
- Como reacción y defensa ante estos descensos en los precios, la industria petrolera ha actuado en dos frentes; por una parte desarrollando tecnologías de extracción, carga y transporte, que ahorran costes y de otra, procediendo a reestruc-

turaciones del sector mediante absorciones, fusiones, concentración y/o reparto de cuotas de mercado y venta de activos atípicos, como en el caso de la venta de BP a RTZ de los activos mineros de aquélla por unos 2.200 M de libras.

- Consecuentemente con lo anterior, la actividad exploratoria en 1988, fue menor que el año anterior, en un 1,1 por 100 con una ocupación de equipos disponibles del orden del 50 por 100.
- Respecto al gas natural, tenido por algunos como el recurso energético de más futuro a corto-medio plazo, su consumo aumentó considerablemente, alcanzando 1.631×10^6 TEP, con un incremento del 4,7 por 100 respecto al año anterior. No obstante conviene aclarar que este incremento no es el mismo en todos los países, ya que mientras en Europa del Este y en la CEE este consumo es cada vez mayor, existen países desarrollados, especialmente USA, en que el consumo de gas evoluciona ligeramente a la baja.

— Uranio:

- Para la producción mundial de concentrados de uranio en 1988, no se posee la de los países de economía planificada, no obstante sigue manteniéndose la sobrecapacidad de producción apuntada ya desde hace unos años.
- El consumo mundial en 1988 alcanzó la cifra de $438,8 \times 10^6$ TEP, con un incremento respecto al año 1987 del 8,0 por 100 y unas 2,9 veces en la última década.
- Los stocks existentes desde hace más de diez años, en poder tanto de productores como de consumidores, está actuando sobre los precios en el mercado disponible (spot) de tal manera que éstos pasaron desde 16,55 \$/libra U_3O_8 en diciembre-87, hasta 11,75 \$/libra U_3O_8 en diciembre-88 (bajada del 28 por 100), no

obstante hay que tener presente que las ventas «spot» son irrelevantes.

- El accidente de la central soviética de Chernobyl y algún otro más de menor importancia, han supuesto un frenazo evidente en las decisiones de nuevas centrales por las incertidumbres técnicas y de seguridad que dichos accidentes han creado, por lo que creemos que el mercado de los concentrados de uranio permanecerá a corto plazo con las incógnitas y poca actividad actuales.

— Minerales metálicos:

- Para la minería metálica, 1988 puede considerarse como excepcionalmente bueno en general, confirmándose así que históricamente la industria minera presenta ciclos de bonanza y depresión con una frecuencia mayor que los de cualquier otro sector.
- La explicación de este hecho puede estar en que en este año coincidieron: el tirón del consumo provocado por unos años de economía mundial expansiva con el agotamiento de stocks acumulados en años precedentes, y la falta de nuevos suministros por la inercia propia del sector para volver a operar en las instalaciones cerradas en años precedentes.
- En la demanda futura conviene tener presente para estas sustancias, pero de manera especial para los metales base, aluminio, cobre-plomo-cinc, los siguientes datos:

— Uno de los centros de consumo de mayor vitalidad se centra en los países del cinturón Pacífico Occidental. La demanda de esta zona representaba en 1967 el 6,5 por 100 de Al, el 4,3 por 100 de cobre y el 9,6 por 100 de cinc; hoy estos porcentajes alcanzan el 18 por 100 para Al y Cu y el 25 por 100 para Zn.

— El impacto que la perestroika puede

representar en los países del Este de Europa y la apertura de China al comercio mundial, puede suponer incrementos de la demanda de metales base en estos países que superen más de diez veces la prevista en los países occidentales.

- Para el cinc, la producción en 1988 fue de unas 7.10^6 toneladas, similar a la de 1987, si bien en los países occidentales creció ésta un 1,4 por 100, disminuyendo en los países de economía planificada.
- El consumo alcanzó un récord en los países occidentales con $5.3.10^6$ t de metal, con un incremento del 4,3 por 100 respecto a 1987.
- Los precios medios alcanzaron en la L.M.E. las 698,03 £/t, frente a las 487,13 £/t de 1987, con un incremento medio del 43 por 100.
- Las tendencias de consumo son favorables a un incremento en el mismo.
- Respecto al cobre la producción mundial estimada para 1988, creció un 0,4 por 100 respecto a 1987, llegando a las $8.5.10^6$ toneladas, con USA y Chile como países punteros en la producción.
- El consumo rebasó las expectativas estimadas, con incrementos del 3,2 por 100 en los países de economía libre, alcanzando un consumo global de 8,3 millones de toneladas de metal contenido.
- Los stocks de cobre refinado siguen bajando desde 1985 en que eran de 874.000 toneladas hasta 495.000 t que eran en diciembre de 1988.
- Los precios medios de la L.M.E. para la calidad «High Grade» en 1988 se situaron en 1.459,25 £/t, un 36,6 por 100 mayor que en 1987.
- La producción mundial de plomo en el año 1988 fue de $3.4.10^6$ t de metal, lo que supuso un descenso del 0,9 por 100 res-

pecto al año precedente. Por lo que respecta a los países de economía libre, la producción minera bajó ligeramente mientras la metalúrgica y el consumo total subieron un 3,4 por 100 y un 2,7 por 100, respectivamente.

- Los stocks a finales del año 1988 eran prácticamente iguales a los de diciembre de 1987.
- El precio medio en la L. M. E. durante 1988 fue de 367,93 £/t, frente a los 362,94 £/t del 1987, con un crecimiento insignificante (1,4 por 100).
- En cuanto al estaño, la producción minera sigue disminuyendo, según la tónica de los últimos años, de manera que ésta fue de 177.10³ toneladas en 1988, ligeramente inferior a la de 1987, pero claramente inferior a la de 1983 de 215.000 t.
- Desde octubre de 1985, en que se suspendió la cotización de este metal en las bolsas de metales (Londres, Kuala Lumpur, Nueva York, etc.), los precios se han ido estableciendo según las distintas condiciones de transición, con precios de referencia en el mercado libre que eran hasta de un 45 por 100 menores que los anteriores al «crack» del mercado del estaño.
- Durante 1988, restablecido en parte el mercado oficial, el precio medio de los concentrados de estaño fue de 4.029 £/t, frente al de 4.223,9 £/t en el mercado libre durante el año 1987. No obstante, durante 1988 la evolución de precios de enero a diciembre, fue positiva.
- La producción mundial de mineral de hierro siguió en el año 1988 su ciclo ascendente, iniciado en 1985, llegando a alcanzar unos 933.10⁶ t, con un incremento del 5,7 por 100 respecto al año 1987.
- Esta producción creciente se encuentra influida por el ciclo económico expansivo iniciado en el año 1984, por el «tirón» que significa la demanda de la industria siderúrgica, con récord en 1988 en producción de acero, lo que hace mirar el futuro con cierto optimismo.
- Los precios de referencia a nivel mundial se mantuvieron estables en el año.
- Para el mercurio, la producción mundial en el año 1988 se elevó a 179.000 frascos, muy similar a la del año precedente.
- La producción española representó el 25,1 por 100 del total mundial, siendo el segundo productor, detrás de la Unión Soviética.
- El precio medio en el año 1988 alcanzó la cifra de 303,83 \$/frasco, superior en un 21 por 100 al de 1987, si bien hay que señalar que se partía de un nivel de precios muy bajo.
- Dado que el consumo está prácticamente estabilizado y que las limitaciones y normativa medioambientales incidirán, sin duda, en su uso, las perspectivas de este metal son, cuando menos, inciertas.
- La producción de níquel a nivel mundial, estimada en 795.000 toneladas para 1988 significó una subida del 0,9 por 100 respecto al año 1987, lo que supuso asimismo un récord en la producción de este metal.
- Los stocks de este metal siguen estando anormalmente bajos durante todo el año, produciéndose en conjunto un déficit de oferta del orden de 15.000 t de metal.
- El precio medio en 1988 para el níquel se estableció en 6,25 \$/libra.

3. ESTUDIOS MONOGRAFICOS

3.1. PRODUCTOS ENERGETICOS

ANTRACITA Y HULLA

1. Producción nacional

La producción nacional de antracita, durante 1988, ascendió a 5.276.111 toneladas, valoradas en 46.237 millones de pesetas, lo que

significó un descenso del 1,6 por 100 en peso y un incremento en valor del 1,8 por 100 respecto al año anterior. La distribución provincial de la producción de antracita durante dicho año fue la siguiente:

PROVINCIAS	Producción neta (t)	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
León	2.900.971	25.576.400	55,4
Asturias	1.363.722	12.317.580	26,6
Palencia	514.364	4.634.938	10,0
Córdoba	497.054	3.708.065	8,0
TOTAL	5.276.111	46.236.983	100,0

Las principales empresas productoras de antracita durante 1988, con una producción

vendible superior a 100.000 toneladas, por orden de importancia, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Encasur, S. A.	Peñarroya	Córdoba	Cervantes, María y Demasía	Fuente-Obejuna (Córdoba)
Antracitas Gaiztarro, S. A.	Madrid	Madrid	María Paulina y otras	Toreno (León)
Antracitas de Gillón, S. A.	Oviedo	Asturias	Gillón y otras	Cangas de Narcea (Asturias)
Hullera Vasco-Leonesa, S. A.	León	León	Competidora	Norte de León
Combustibles de Fabero, S. A.	León	León	Alicia y otras	Fabero del Bierzo (León)
Minas de Tormaleo, S. A.	Oviedo	Asturias	M. de Tormaleo y Villares	Ibias (Asturias)
Carbonífera de Narcea, S. A.	Oviedo	Asturias	Eugenia y Rengos	Cangas del Narcea (Asturias)
Antracitas de Velilla, S. A.	Guardo	Palencia	Coto Velilla	Sabero-Guardo (Palencia)
González y Díez, S. A.	Avilés	Asturias	Grupo Minero Tineo	Tineo (Asturias)
Antracitas del Bierzo, S. L.	León	León	Abalino, Eladio y otras	Bierzo-Villablino (León)
Min. Sid. de Ponferrada, S. A.	Madrid	Madrid	Sorpresa	Villablino
Coto Minero del Narcea, S. A.	Asturias	Asturias	Perfecta 5 y Monasterio	Cangas del Narcea (Asturias)

La producción vendible conjunta de antracita de estas empresas, durante 1988, alcanzó el 44,0 por 100 del total nacional.

Con producciones vendibles de antracita comprendidas entre 50.000 y 100.000 toneladas figuraron, por orden de importancia, las siguientes: Antracitas de Rengos, S. A. (Asturias); Campomanes Hermanos, S. A. (León); Viloría Hermanos, S. A. (León); Antracitas de Marrón, S. A. (León); Alto Bierzo, S. A. (León); Minas del Narcea, S. A. (Asturias); Antracitas de Brañuelas, S. A. (León); Minex (León); Carbones San Antonio, S. L. (León); Antracitas del Norte, S. A. (Palencia); Antracitas de Besande, S. A. (León); Victoriano González, S. A. (León); Minas Leonesas de Espina, S. L. (León); Virgilio Riesgo, S. A. (León); Explot. Mineras La Señora, S. A. (Asturias); Rasa-Antisa (Asturias); Minera Cántabro Bilbaina, S. A. (Palencia).

La producción conjunta vendible de antracita de estas últimas empresas, durante 1988, sumada a la de las anteriormente citadas, supuso el 70,0 por 100 del total nacional.

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la antracita en nuestro país durante 1988 —ante una demanda neta de 5.279.657 toneladas— se repartió de la siguiente manera:

	%
Centrales termoeléctricas ...	88,5
Almacenistas	7,8

	%
Entregas a personal propio ...	1,1
Calefacción viviendas y usos domiciliarios	1,0
Metalurgia no férrea	0,4
Parque de mezclas	0,4
Industria química	0,3
Otras industrias de la energía.	0,2
Otros destinos	0,3
TOTAL	100,0

La distribución provincial del número de explotaciones y del empleo en la minería de la antracita durante 1988 fue la siguiente:

	Número de explotaciones	Número de personas
León	75	6.962
Asturias	25	2.776
Palencia	12	1.212
Córdoba	1	864
TOTAL	113	11.814

La producción nacional de hulla durante 1988 se elevó a 8.919.154 millones de toneladas, lo que supuso un incremento del 2,05 por 100 en peso y del 4,6 por 100 en valor respecto al año anterior.

La distribución provincial de la producción de hulla durante 1988 fue la siguiente:

PROVINCIAS	Producción neta (t)	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
Asturias	4.892.520	49.768.773	58,9
León	2.627.478	24.199.236	28,4
Ciudad Real	774.738	6.018.752	7,4
Córdoba	531.351	3.551.735	4,3
Palencia	93.067	872.322	1,0
TOTAL	8.919.154	84.410.818	100,0

Las principales empresas productoras de hulla durante 1988, con una producción vendi-

ble superior a 100.000 toneladas, por orden de importancia, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
HUNOSA	Oviedo	Asturias	Varias	Cuenca Central Asturiana
Min. Sid. de Ponferrada, S. A.	Gijón	Asturias	La Camocha	Gijón (Asturias)
Encasur, S. A.	Puertollano	Ciudad Real	Emma, San Luis	Puertollano (Ciudad Real)
Hullera Vasco Leonesa, S. A.	La Robla	León	Emilia, Pastora y otras	Santa Lucía y Matallana (León)
Hulleras del Coto Cortés	Madrid	Madrid	Coto Cortés	Degaña (Asturias)
Min. Sid. de Ponferrada, S. A.	Madrid	Madrid	Varias	El Bierzo-Villablino (León)
Minas de Lieres, S. A.	Lieres	Asturias	Minas de Lieres	Lieres (Asturias)
Encasur, S. A.	Peñarroya	Córdoba	Pozo Bélmez y ant. expl.	Bélmez-Espiel (Córdoba)
Promotora Minas de Carbón, S. A.	Madrid	Madrid	S. Antonio y La Juliana	Bélmez (Córdoba)
Minas de Figaredo, S. A.	Oviedo	Asturias	Coto Paz	Mieres (Asturias)

La producción vendible conjunta de hulla de estas empresas durante 1988 alcanzó el 52,2 por 100 del total nacional.

Con producciones vendibles de hulla durante 1988 comprendidas entre 50.000 y 100.000 toneladas figuraron, por orden de importancia, las siguientes: H. de Baldomero García, S. A. (León); Eskar, S. A. (Asturias); Ubeda López, Plácido (Ciudad Real); Carbones la Valcueva, S. A. (León); Hulleras de Sabero y Anezas (León), y Hullas de Barruelo, S. A. (Palencia).

La producción conjunta vendible de hulla de estas últimas empresas, durante 1988, sumada a la de las anteriormente citadas supuso el 57,5 por 100 del total nacional.

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la hulla en nuestro país en 1988 —ante una demanda neta de 8.888.775 toneladas— se repartió de la siguiente manera:

	%
Centrales termoeléctricas ...	83,6
Parque de mezclas ...	7,2
Coquería de siderurgia integral ...	2,4

	%
Otras industrias de la energía...	2,1
Almacenistas ...	1,9
Entregas a personal propio ...	1,5
Siderurgia y fundición ...	0,7
Otros destinos ...	0,6
TOTAL ...	100,0

La distribución provincial del número de explotaciones y del empleo en la minería de la hulla durante 1988 fue la siguiente:

	Número de explotaciones	Número de personas
Asturias ...	45	24.457
León ...	22	5.485
Ciudad Real ...	4	380
Córdoba ...	3	374
Palencia ...	2	232
TOTAL ...	76	30.928

En cuanto a la productividad en las minas subterráneas de antracita y hulla, la Estadística Minera de España de 1988 recoge los siguientes datos:

	Antracita	Hulla
Producción subterránea:		
• En toneladas	4.724.433	6.899.363
• En teracalorías	24.285	36.465
Empleo interior (número):		
• Picadores	2.394	6.256
• Resto personal de interior ..	6.919	17.438
Horas laborales ordinarias (miles):		
• Picadores	3.048	7.391
• Resto personal de interior ..	9.600	23.870
Rendimiento por picador:		
• Toneladas/picador	1.973	1.103
• Gigacal/picador	10.144	5.829
• Gigajul/picador	42.465	24.399
Equivalencias:		
1 Megacaloría=10 ³ Kcal.		
1 Gigacaloría=10 ⁶ Kcal.		

	Antracita	Hulla
Rendimiento personal interior:		
• Toneladas/personal interior ..	507	291
• Gigacal/personal interior ...	2.608	1.539
• Gigajul/personal interior ...	10.916	6.442
Rendimiento hora picador:		
• Kilo/hora	1.550	933
• Megacal/hora	7.965	4.933
• Megajul/hora	33.343	20.651
Rendimiento hora personal interior:		
• Kilo/hora	373	221
• Megacal/hora	1.920	1.166
• Megajul/hora	8.037	4.883
1 Teracaloría=10 ⁹ Kcal.		
1 Megajul=10 ⁸ Kjul.		
1 Gigajul=10 ⁶ Kjul.		

2. Reservas y recursos nacionales

De los resultados expuestos en el resumen de la Actualización del Inventario de Recursos Nacionales de Carbón (año 1985, revisión 1987), la valoración de recursos carboníferos suscep-

tibles de recuperación técnica, tanto por minería subterránea como a cielo abierto, para un ratio medio de explotación igual o menor a 20 m³/t (caso de hullas y antracitas) fue la siguiente:

RECURSOS GEOLOGICOS NACIONALES DE HULLA Y ANTRACITA (POR PROVINCIAS)

PROVINCIAS	Muy probables	Probables	Posibles	Hipotéticos	TOTAL	TOTAL
	Mt	Mt	Mt	Mt	Mt	M tec (p)
Asturias	197,2	175,6	169,9	649,7	1.192,4	1.013,5
León	166,1	131,0	117,4	950,0	1.364,5	1.159,9
Palencia	29,7	29,4	39,2	496,3	594,3	505,0
Ciudad Real	90,9	10,9	26,8	—	128,6	109,3
Córdoba	23,6	12,7	16,0	27,7	79,8	67,8
Sevilla	0,8	0,8	0,4	—	2,0	1,7
Badajoz	—	0,4	0,7	0,7	1,8	1,7
Total hulla y antracita	508,3	360,8	370,4	2.124,4	3.363,4	2.858,9

FUENTE: Revisión de 1987. Inventario de Recursos Nacionales de Carbón (Ministerio de Industria y Energía).
(p) Provisional.

**RECURSOS GEOLOGICOS NACIONALES DE HULLA Y ANTRACITA
(POR CUENCAS)**

PROVINCIAS	Muy probables	Probables	Posibles	Hipotéticos	TOTAL	TOTAL
	Mt	Mt	Mt	Mt	Mt	M tec (p)
Asturias Occidental	7,4	6,2	7,0	35,0	55,4	47,2
Asturias Central	158,5	135,7	128,1	448,6	870,9	740,2
Resto de Asturias	31,3	33,7	34,8	166,1	266,0	226,1
El Bierzo	55,7	46,8	45,5	383,9	531,9	452,1
Villablino	51,9	39,2	35,9	367,2	494,3	420,1
Norte de León	58,5	44,9	36,0	198,9	338,2	287,4
Guardo/Barruelo	29,7	29,4	39,2	496,3	594,6	505,6
Suroccidental	115,3	24,9	43,9	28,4	212,2	180,2
Total hulla y antracita	508,3	360,8	370,4	2.124,4	3.363,4	2.858,9

FUENTE: Revisión 1987. Inventario Recursos Nacionales de Carbón (Ministerio de Industria y Energía).
(p) provisional.

En el Congreso Mundial de la Energía celebrado en Cannes, en octubre de 1985, se hizo un intento de homologación de la terminología española con respecto a la de uso internacional —en ponencia presentada por Carbuniión— en la que se consideran como **recursos probados** —equivalentes a **reservas totales**— los correspondientes a recursos **muy probables más probables**. Según dicho criterio, teniendo presentes las cifras anteriormente expuestas, los recursos probados españoles de hulla y antracita se elevarían a 869,1 millones de toneladas, lo que supone un descenso del 4,5 por 100 respecto a las estimaciones de 1985.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de antracitas durante 1988 —partidas arancelarias 2701.11.10 y 2701.11.90— se elevaron a 13.931 toneladas, valoradas en unos 128 MP, lo cual supuso un importante descenso del 60,4 por 100 en peso y del 64,0 por 100 en valor respecto al año anterior. En años recientes, anteriores a 1987, las importaciones fueron práctica-

mente inexistentes. El origen del valor de las importaciones de 1988 fue el siguiente:

	%
Sudáfrica	71,6
Alemania, R. F.	14,6
Bélgica	7,9
Países Bajos	4,6
Italia, Reino Unido	1,3
TOTAL	100,0

Se exportaron a su vez 6.976 toneladas de antracita por un valor de 103 MP, cuyo destino fue el siguiente:

	%
Francia	99,0
Reino Unido	0,6
Portugal	0,4
TOTAL	100,0

Las importaciones de hulla durante 1988 (partidas arancelarias 2701.12.10, 2701.12.90, 2701.19 y 2701.20), ascendieron a 8.751.487 toneladas, valoradas en unos 45.390 MP, lo cual significó un ligero descenso del 1,1 por 100 en peso, y un incremento del 5,3 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen, en valor, de dichas importaciones, fue el siguiente:

	%
Sudáfrica	41,9
Estados Unidos	37,2
Australia	12,0
Polonia	3,6
Unión Soviética	2,2
Colombia	2,0
China	0,5
Bélgica	0,4

	%
Francia, Países Bajos, Italia, Reino Unido, Alemania, R. F.	0,2
TOTAL	100,0

Se exportaron en el mismo año 176 toneladas de hulla por el reducido valor de 4,4 MP, cuyo destino fue el siguiente:

	%
Nigeria	55,2
Andorra	33,1
Marruecos	10,9
Países Bajos	0,8
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

— Antracita

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Producción (t)	5.370.495	5.475.626	5.810.392	5.609.873	5.361.395	5.276.111
Importaciones (t)	6	1	—	28.184	35.137	13.931
Exportaciones (t)	3.197	0,5	—	28	21	6.976
Valor producción (10 ³ pts.)	35.430.244	39.792.185	44.437.390	45.450.054	45.423.329	46.236.983
Valor importac. (10 ³ pts.)	373	54	—	294.900	355.509	128.024
Valor exportac. (10 ³ pts.)	22.835	14	—	603	1.143	103.175
Inversiones (10 ³ pts.)	4.476.758	4.973.946	6.113.602	4.039.868	3.320.877	5.722.534
Empleo	12.200	12.075	11.866	11.854	11.523	11.814
Precios (Pts/t) (*)	6.597	7.267	7.648	8.102	8.472	8.763

FUENTE: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

Estadística del Comercio exterior de España: Dirección General de Aduanas.

(*) Precio de la producción nacional.

— Hulla

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Producción (t)	10.048.791	9.813.701	10.280.905	10.288.088	8.739.565	8.919.154
Importaciones (t)	5.908.963	6.994.189	8.411.661	8.686.787	8.851.796	8.751.487
Exportaciones (t)	577	1.711	1	37	74	176
Valor producción (10 ³ pts.).	70.841.899	74.312.970	83.563.216	89.547.873	80.668.711	84.410.818
Valor importac. (10 ³ pts.).	47.654.882	58.688.664	73.656.483	53.582.298	43.094.636	45.389.732
Valor exportac. (10 ³ pts.).	8.675	26.211	33	626	1.803	4.416
Inversiones (10 ³ pts.)	9.389.303	11.211.441	13.555.502	14.998.569	12.054.412	15.891.924
Empleo	33.915	34.010	30.546	32.600	31.839	30.928
Precios (pts/t) (*)	8.065	8.391	8.756	6.168	4.868	5.187

FUENTE: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.

(*) Precio medio de nuestras importaciones de hulla.

**5. Producción y recursos mundiales.
Tendencias**

La producción mundial de combustibles sólidos durante 1988 se elevó a 2.443,8 millones de toneladas equivalentes de petróleo (ver cuadro adjunto), lo cual supuso un incremento del 2,7 por 100 respecto al año anterior. de antracita, hulla y lignito.

Once países —China (23,7 por 100 de la pro-

ducción mundial), Estados Unidos (21,5 por 100), Unión Soviética (16,0 por 100), Polonia (5,8 por 100), India (5,0 por 100), Australia (3,6 por 100), África —principalmente Sudáfrica— (4,1 por 100), Alemania, R. F. (3,0 por 100), Alemania, R. D. (2,7 por 100), Reino Unido (2,6 por 100) y Checoslovaquia (2,0 por 100)— alcanzaron el 90,0 por 100 de la producción mundial de 1988.

PRODUCCION MUNDIAL DE COMBUSTIBLES SOLIDOS (ANTRACITA, HULLA Y LIGNITO)
(En 10⁶ toneladas equivalentes de petróleo)

PAISES	1984	1985	1986	1987	1988	Variación 1988/87 (%)	Particip. sobre total (1988)
AMERICA DEL NORTE:							
Estados Unidos	494,7	484,1	487,5	501,8	524,3	+ 4,5	21,5
Canadá	32,1	34,3	31,6	40,0	45,7	+14,3	1,9
TOTAL A. DEL NORTE ...	526,8	518,4	519,1	541,8	570,0	+ 5,2	23,4
AMERICA LATINA:							
Brasil	4,2	4,3	4,2	4,2	3,7	-11,9	0,2
Colombia	4,4	7,1	8,5	8,7	10,8	+24,1	0,4
México	4,1	4,2	4,2	4,7	5,1	+ 8,5	0,2
Otros	1,1	1,3	1,0	1,0	1,6	+60,0	0,1
TOTAL A. LATINA	13,8	16,9	17,9	18,6	21,2	+14,0	0,9
EUROPA OCCIDENTAL:							
Austria	0,9	1,0	1,0	0,9	0,8	-11,1	—
Bélgica	4,5	4,5	4,0	3,1	1,9	-38,7	0,1
Francia	11,9	10,6	10,2	9,0	7,9	-12,2	0,3
Grecia	4,2	4,8	4,9	5,2	6,3	+21,2	0,3
Italia	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	—	—
España	17,8	17,7	17,8	17,5	14,9	-14,9	0,6
Turquía	9,8	13,1	14,0	11,1	17,7	+59,5	0,7
Reino Unido	31,2	57,2	65,8	61,9	63,2	+ 2,1	2,6
Alemania, R. F.	80,3	82,8	80,4	76,6	73,6	- 3,9	3,0
Otros	0,6	0,6	0,6	0,6	0,2	-66,7	—
TOTAL E. OCCIDENTAL ...	161,5	192,6	199,0	186,2	186,8	+ 0,3	7,6
ORIENTE MEDIO	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	—	—
AFRICA	89,7	94,2	99,2	98,7	100,0	+ 1,3	4,1
ASIA Y AUSTRALASIA:							
Japón	11,0	10,9	10,6	8,4	7,1	-15,5	0,3
Corea del Sur	11,0	11,7	12,0	12,9	11,7	- 9,3	0,5
Sureste asiático (otros) ...	2,7	2,5	2,9	2,8	3,6	+28,6	0,1
India	98,9	100,9	105,4	121,2	121,9	+ 0,6	5,0
Pakistán	0,9	0,9	1,0	1,2	1,3	+ 8,3	0,1
Australia	69,6	82,6	90,6	95,9	88,7	- 7,5	3,6
Nueva Zelanda	1,3	1,3	1,6	1,3	1,6	+23,1	0,1
TOTAL ASIA Y AUST. ...	195,0	210,8	224,1	243,7	235,9	- 3,2	9,7
TOTAL P. E. M. (*)	987,5	1.033,5	1.060,0	1.089,7	1.114,6	+ 2,3	45,7
PAISES DE ECONOMIA PLANIFICADA (P. E. P.):							
China	479,1	512,9	539,0	559,1	579,2	+ 3,6	23,7
Unión Soviética	356,2	363,2	376,8	377,9	391,9	+ 3,7	16,0
Bulgaria	12,1	12,6	12,7	12,6	12,1	- 4,0	0,5
Checoslovaquia	49,8	48,7	49,0	48,5	49,0	+ 1,0	2,0
Alemania, R. D.	62,5	63,6	64,9	63,6	67,2	+ 5,7	2,7
Hungría	8,8	8,5	8,2	7,6	7,6	—	0,3
Polonia	138,5	140,0	142,2	142,1	142,4	+ 0,2	5,8
Rumanía	15,2	15,2	15,2	15,0	16,1	+ 7,3	0,7
Yugoslavia	16,6	18,9	20,8	23,4	21,4	- 8,5	0,9
Otros	39,3	39,3	40,2	40,2	42,3	+ 5,2	1,7
TOTAL P. E. P.	1.178,1	1.222,9	1.269,0	1.290,0	1.329,2	+ 3,0	54,3
TOTAL MUNDIAL	2.165,6	2.256,4	2.329,0	2.379,7	2.443,8	+ 2,7	100,0

FUENTE: B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

(*) P. E. M.: Países de Economía de Mercado.

La distribución de la producción mundial de carbón por áreas geográficas durante el pe-

ríodo 1984-1988 —incluyendo también el lignito— se recoge en el cuadro siguiente:

DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION MUNDIAL DE CARBON POR AREAS GEOGRAFICAS (1)
(En 10 t de petróleo equivalente)

AREAS GEOGRAFICAS	1984	1985	1986	1987	1988	% s/1988	% acumulado
Países de Economía Planic.	1.178,1	1.222,9	1.269,0	1.290,0	1.329,2	54,4	54,4
América del Norte	526,8	518,4	519,1	541,8	570,0	23,3	77,7
Asia y Australasia	195,0	270,8	224,1	243,7	235,8	9,7	87,4
Europa Occidental	161,5	192,6	199,0	186,2	186,8	7,6	95,0
Africa	89,7	94,2	99,2	98,7	100,0	4,1	99,1
América Latina	13,8	16,9	17,9	18,6	21,2	0,9	100,0
Oriente Medio	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	*	—
TOTAL	2.165,6	2.256,4	2.329,0	2.379,7	2.443,8	100,0	—

FUENTE: B. P. Statistical Review of World Energy (junio 1989).

(*) Menos del 0,05 por 100.

(1) Antracita, hulla y lignito.

El 54,4 por 100 de la producción mundial de combustibles sólidos durante 1988 correspondió a países de economía planificada, el 23,3 por 100 a América del Norte, el 9,7 por 100 a Asia y Australasia, el 7,6 por 100 a Europa Occidental, el 4,1 por 100 a África —Sudáfrica principalmente— y el 0,9 por 100 restante a América Latina y Oriente Medio.

En lo que concierne a la producción mundial de hulla y antracita, el cuadro siguiente ofrece el reparto de la misma durante 1988 y su

comparación con la de 1987. Nueve países —China (27,3 por 100 del total mundial), Unión Soviética (18,8 por 100), Estados Unidos (18,7 por 100), Polonia (5,9 por 100), India (5,5 por 100), Sudáfrica (5,1 por 100), Australia (4,1 por 100), Reino Unido (3,2 por 100) y Alemania, R. F. (2,4 por 100)— alcanzaron el 91,0 por 100 de la producción mundial durante 1988. Dicha producción mundial se elevó a 3.240,4 millones de toneladas, lo cual supuso un incremento de 1,02 por 100 respecto al año anterior.

PRODUCCION MUNDIAL DE HULLA Y ANTRACITA (En 10⁶ toneladas métricas)

PAISES	1987	1988	% s/1988	% acumulado
China	855,0	885,0	27,3	27,3
Unión Soviética	589,0	610,0	18,8	46,1
Estados Unidos	580,6	606,5	18,7	64,8
Polonia	191,0	191,5	5,9	70,7
India	178,8	179,8	5,5	76,2
Sudáfrica	166,0	166,0	5,1	81,3
Australia	145,1	134,2	4,1	85,4
Reino Unido	101,7	103,8	3,2	88,6
Alemania, R. F.	82,4	78,8	2,4	91,0
Canadá	51,2	58,1	1,8	92,8
Checoslovaquia	27,0	26,0	0,8	93,6
Corea del Sur	24,2	22,0	0,7	94,3
Colombia	12,0	15,0	0,5	94,8
España	14,1	14,1	0,4	95,2
Francia	13,7	12,1	0,4	95,6
Japón	12,6	10,7	0,3	95,9
México	9,0	9,7	0,3	96,2
Rumanía	10,0	9,0	0,3	96,5
Brasil	7,5	6,5	0,2	96,7
Turquía	3,5	3,5	0,2	96,9
Pakistán	2,6	2,8	0,1	97,0
Bélgica	4,3	2,6	0,1	97,1
Hungría	2,0	2,0	0,1	97,2
Yugoslavia	3,5	0,4	—	97,2
Otros países de Economía de Mercado	30,7	35,0	1,1	98,3
Otros países de Economía Planificada	52,7	55,3	1,7	100,0
TOTAL	3.170,2	3.240,4	100,0	—

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).
y Mining Annual Review, 1989.

La distribución de la producción mundial de hulla y antracita por áreas geográficas en el período 1987-1988 fue la siguiente:

PRODUCCION MUNDIAL DE ANTRACITA Y HULLA SEGUN AREAS GEOGRAFICAS
(En 10⁶ toneladas métricas)

AREAS GEOGRAFICAS	1987	1988	% s/1988	% acumulado
Países de Economía Planificada	1.730,2	1.779,2	54,9	54,9
América del Norte	631,8	664,6	20,5	75,4
Asia y Australasia	370,1	358,8	11,1	86,5
Europa Occidental	225,8	219,6	6,8	93,3
Africa	181,3	183,6	5,7	99,0
América Latina	30,1	33,6	1,0	100,0
Oriente Medio	0,9	1,0	*	—
TOTAL MUNDIAL	3.170,2	3.240,4	100,0	—

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

(*) Menos del 0,05 por 100.

El 54,9 por 100 de la producción mundial de hulla y antracita durante 1988 correspondió a países de economía planificada, el 20,5 por 100 a América del Norte, el 11,1 por 100 a Asia y Australia, el 6,8 por 100 a Europa Occidental, el 5,7 por 100 a África —principalmente Sudáfrica— y el 1,0 por 100 restante a América Latina y Oriente Medio.

Siete países —China (26,7 por 100 de las reservas mundiales), Estados Unidos (22,6 por 100), Unión Soviética (18,6 por 100), Sudáfrica (10,0 por 100), Australia (5,0 por 100), Polonia (4,8 por 100) y Alemania, R. F. (4,1 por 100)— detentan el 91,8 por 100 de las reservas mundiales de hulla y antracita, según puede apreciarse en el cuadro siguiente:

RESERVAS DE HULLA Y ANTRACITA A FINALES DE 1988 (En 10⁶ toneladas métricas)

P A I S E S	Base de reservas	%	% acumulado
China	154.660	26,7	26,7
Estados Unidos	130.787	22,6	49,3
Unión Soviética	107.601	18,6	67,9
Sudáfrica	58.050	10,0	77,9
Australia	29.004	5,0	82,9
Polonia	27.918	4,8	87,7
Alemania, R. F.	23.758	4,1	91,8
India	12.251	2,1	93,9
Reino Unido	8.795	1,5	95,4
Colombia	4.360	0,8	96,2
Canadá	3.433	0,6	96,8
Brasil	1.953	0,3	97,1
México	1.255	0,2	97,3
Indonesia	992	0,2	97,5
Japón	974	0,2	97,7
Zimbabwe	728	0,1	97,8
Venezuela	500	0,1	97,9
España	377	0,05	97,9
Francia	306	0,05	98,0
Taiwan	97	*	98,0
Turquía	87	*	98,0
Corea del Sur	86	*	98,0
Nueva Zelanda	29	*	98,0
Otros países de Economía de Mercado ...	7.763	1,4	99,4
Otros países de Economía Planificada ...	3.654	0,6	100,0
TOTAL	579.418	100,0	—

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

(*) Menos del 0,05 por 100.

Por grandes áreas geográficas, las reservas de hulla y de antracita a finales de 1988 se repartieron —según se observa en el cuadro adjunto— de la siguiente manera: países de economía planificada (50,7 por 100 del total

mundial), América del Norte (23,2 por 100), África (11,3 por 100), Asia y Australia (7,5 por 100), Europa Occidental (5,9 por 100) y América Latina (1,4 por 100).

RESERVAS DE ANTRACITA Y HULLA SEGUN AREAS GEOGRAFICAS A FINALES DE 1988
(En 10⁶ toneladas métricas)

AREAS GEOGRAFICAS	Antracita y hulla	Participación sobre el total (%)	Relación reservas/producción
Países de Economía Planificada	293.833	50,7	165
América del Norte	134.220	23,2	202
Africa	65.317	11,3	356
Asia y Australasia	43.629	7,5	122
Europa Occidental	34.320	5,9	156
América Latina	8.099	1,4	241
Oriente Medio	—	—	—
TOTAL MUNDIAL	579.418	100,0	179

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de B. P. Statistical Review of World Energy (junio, 1989).

Entre los bloques mencionados, la relación reservas/producción, es decir, el número de años que durarían las reservas al ritmo de extracción actual, de no descubrirse otras

nuevas, varía considerablemente respecto a la media mundial, que, a finales de 1988, se situó en 179.

CONSUMO MUNDIAL DE COMBUSTIBLES SOLIDOS *
(En 10⁶ toneladas equivalentes de petróleo)

PAISES	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Variación 1988/1987 (%)	Particip. sobre el total en 1988 (%)
AMERICA DEL NORTE													
Estados Unidos	348,9	380,7	393,2	400,9	394,6	400,3	429,9	445,9	440,4	459,4	479,8	+ 4,4	19,8
Canadá	19,2	18,2	22,6	22,9	27,3	28,2	32,3	29,3	32,6	33,4	34,7	+ 3,8	1,4
Total América del Norte	368,1	398,9	415,8	423,8	421,9	428,5	462,2	475,2	473,0	492,8	514,5	+ 4,4	21,2
EUROPA OCCIDENTAL													
Austria	2,8	3,1	3,3	3,1	3,0	3,1	3,6	3,5	3,2	3,3	3,3	- 1,4	0,1
Bélgica-Luxemburgo	9,7	10,6	10,7	11,1	11,1	9,4	10,9	10,9	9,3	9,3	10,3	+ 11,2	0,4
Dinamarca	3,4	4,2	5,9	5,4	5,7	5,4	6,3	7,1	7,3	7,2	6,9	- 3,3	0,3
Finlandia	3,5	3,2	3,8	1,8	1,9	2,8	2,7	3,5	3,0	3,7	3,6	- 2,7	0,2
Francia	30,5	28,5	27,7	25,1	28,6	25,3	25,2	23,0	19,6	17,9	17,3	- 3,4	0,7
Grecia	7,2	4,0	4,0	3,9	4,0	4,9	5,2	6,0	5,8	6,6	7,8	+ 17,7	0,3
Irlanda	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,1	0,1	0,1	- 23,3	—
Irlanda	1,7	2,0	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,7	3,5	3,7	+ 7,1	0,2
Italia	9,8	10,7	12,6	12,9	14,4	13,5	15,3	15,1	14,8	15,9	15,1	- 4,8	0,6
Holanda	3,1	3,3	3,9	4,1	5,4	5,3	6,7	7,0	6,8	7,1	8,4	+ 18,2	0,4
Noruega	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	+ 3,7	—
Portugal	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,8	1,5	1,9	2,2	+ 15,3	0,1
ESPAÑA	10,5	10,9	14,1	17,0	18,0	19,2	19,2	19,2	18,9	18,5	17,8	- 3,4	0,7
Suecia	1,6	1,8	1,7	1,6	1,6	2,2	2,6	2,9	2,9	2,8	2,7	- 3,3	0,1
Suiza	0,3	0,5	0,5	0,7	0,4	0,3	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3	- 18,1	—
Turquía	5,4	6,5	7,5	7,4	8,0	8,6	9,8	10,6	19,6	22,1	24,8	+ 12,5	1,0
Reino Unido	70,4	76,1	72,6	69,6	65,3	65,6	45,5	62,0	67,2	68,2	65,6	- 3,8	2,7
Alemania, R. F.	72,9	79,8	80,2	81,4	79,4	80,0	82,4	80,8	76,2	76,2	73,2	- 0,3	3,0
Total Europa Occidental	233,5	245,9	251,2	247,9	249,7	248,6	239,3	255,9	259,8	262,3	263,5	+ 0,5	10,8
AUSTRALASIA													
Australia	26,9	28,8	29,6	30,2	31,8	31,2	32,6	35,3	38,3	41,4	42,7	+ 3,0	1,8
Nueva Zelanda	1,2	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	1,3	0,9	0,9	1,5	1,6	+ 4,9	0,1
Total Australasia	28,1	29,9	30,8	31,4	33,1	32,7	33,9	36,2	39,2	42,9	44,3	+ 3,0	1,9
Japón	46,5	50,4	57,6	63,6	62,0	63,0	69,9	73,7	69,5	69,4	76,2	+ 9,9	3,1
Total OCDE	676,2	725,1	755,4	766,7	766,7	772,8	805,3	841,0	841,5	867,4	898,2	+ 3,6	37,0

RESTO PAISES ECONOMIA DE MERCADO																		
Chipe-Gibraltar-Malta	(**)								0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	-26,2	(**)
América Latina	16,0	17,1	17,8	(**)	18,6	18,7	19,8	21,1	21,9	22,3	22,7	22,9	22,3	22,7	22,9	22,9	+ 0,7	1,0
Oriente Medio	(**)	(**)	(**)		0,3	0,7	1,4	2,0	2,2	2,2	2,3	2,5	2,2	2,3	2,5	2,5	+ 9,5	0,1
África	52,6	57,7	59,2	(**)	63,0	68,5	64,5	66,3	65,5	66,2	69,1	72,8	66,2	69,1	72,8	72,8	+ 7,7	3,0
Asia del Sur	67,2	71,4	78,4		83,3	88,2	95,8	101,8	107,1	114,5	124,2	135,2	114,5	124,2	135,2	135,2	+ 8,9	5,6
Total resto países Economía de Mercado	135,8	146,2	155,4		165,2	176,1	181,5	191,3	196,9	205,3	216,9	233,5	205,3	216,9	233,5	233,5	+ 7,7	9,7
Total países Economía de Mercado	826,4	892,2	934,2		957,9	968,9	984,2	1.029,1	1.075,0	1.087,7	1.129,4	1.181,4	1.087,7	1.129,4	1.181,4	1.181,4	+ 4,6	48,7
PAISES CON ECONOMIA PLANIFICADA																		
China	380,0	420,0	403,3		394,2	412,2	436,0	466,5	509,4	531,2	553,4	581,1	531,2	553,4	581,1	581,1	+ 5,0	23,9
Unión Soviética	344,4	342,5	307,0		297,2	302,5	298,6	293,5	293,5	305,7	307,6	310,1	305,7	307,6	310,1	310,1	+ 0,8	12,8
Otros	309,5	313,2	321,5		309,8	318,6	320,4	324,5	331,7	338,0	351,5	355,4	338,0	351,5	355,4	355,4	+ 1,1	14,6
Total países con Economía Planificada	1.033,9	1.075,7	1.031,8		1.001,2	1.033,3	1.055,0	1.084,6	1.134,6	1.174,9	1.212,5	1.246,6	1.174,9	1.212,5	1.246,6	1.246,6	+ 2,8	51,3
TOTAL MUNDIAL	1.860,4	1.967,9	1.966,0		1.959,1	2.002,2	2.039,2	2.114,5	2.209,6	2.262,6	2.341,9	2.428,0	2.262,6	2.341,9	2.428,0	2.428,0	+ 3,7	100,0

* Menos de 0,05 por 100.

** Combustibles comerciales (hulla, antracita y lignito; es decir, bituminous coal and anthracite —hard coal— and lignite and brown -sub-bituminous-coal.

FUENTE: B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

Las dificultades que han debido afrontar los principales países productores de carbón durante 1988 fueron similares a las dominantes en el año precedente: la competencia de otros combustibles, sobre todo de los hidrocarburos, cuyo precio bajó sensiblemente en el segundo semestre del año; la depreciación del dólar norteamericano, valuta en la que se efectúa la mayor parte del comercio exterior de carbón, y la conflictividad laboral, particularmente activa en Australia, Sudáfrica y Polonia, fueron los factores de mayor influencia. Por el contrario, la incidencia en el mercado de nuevas explotaciones no fue tan fuerte como se temía, ya que fue compensada por la menor oferta de exportadores tradicionales, particularmente de Australia.

La producción mundial de hulla y antracita alcanzó en 1988 un nuevo récord, con 3.322,7 Mt métricas, un 1,42 por 100 superior al del año anterior según la Agencia Internacional de la Energía. De este aumento, 0,17 puntos correspondieron a países de la OCDE, en tanto que el 1,25 restante fue aportado fundamentalmente por la URSS, China, India y África del Sur. Igualmente, la producción de lignito superó a la del año precedente, pero tan sólo en un 1 por 100, situándose en 1.220,4 Mt métricas.

La línea constantemente ascendente de la producción australiana de hulla se quebró en 1988, con una disminución del 8,9 por 100 respecto a 1987; el nivel internacional de los precios y los fletes, la subida del dólar australiano y el encarecimiento del dinero, provocaron una reestructuración del sector minero, que condujo al cierre de veinte minas desde finales del 86 a principios del 88, con una pérdida de capacidad extractiva de 5,6 Mt/año. Este hecho, unido a una serie de disputas laborales importantes, llevó a una pérdida de producción de 13,2 Mt en 1988, principalmente de carbón térmico.

El consumo mundial de carbón —antracita,

hulla y lignito—, creció en 1988 un 3,67 por 100 respecto al año precedente, situándose en 2.428 Mt equivalentes de petróleo (ver cuadro adjunto) y confirmando la tendencia ascendente del mismo, con una tasa anual acumulativa del 2,7 por 100 en el período 1978-1988. Este aumento, reflejo de un año de actividad económica en expansión, vino motivado por fuertes incrementos en la producción de electricidad (4,04 por 100 en la OCDE) y de acero (5,6 por 100).

Por segundo año consecutivo, el comercio internacional de carbón térmico superó al de coquizable (189 Mt frente a 182 Mt), sobrepasando en conjunto en un 6,6 por 100 a los intercambios habidos en 1987 (182 Mt y 166 Mt, respectivamente). A pesar de su pérdida de producción, Australia siguió siendo el primer país exportador (100 Mt), gracias a su nivel de stocks, que quedaron exhaustos a fin de año; en segundo lugar figura Estados Unidos, con 86,1 Mt. En el otro lado, Japón fue con mucho el primer país importador, con 101,1 Mt en 1988, de los que 71,1 Mt fueron de carbón siderúrgico; sólo este país sumó el 40 por 100 del incremento total del comercio mundial de carbón.

En 1988 los precios del carbón se mantuvieron más firmes que en 1987, como resultado de un mayor equilibrio entre oferta y demanda, pero también recogieron el impacto de una elevación de los fletes. A pesar de una cierta competencia del petróleo, el precio medio IEA del carbón térmico creció un 7 por 100, reflejando tanto una alta demanda del sector eléctrico como ciertas dificultades de suministro por parte de algunos países exportadores. El precio del carbón siderúrgico subió ligeramente, sobre todo en el mercado japonés.

La evolución de los precios medios del carbón y su comparación con los del petróleo, puede verse en el cuadro siguiente:

AÑOS	Carbón térmico (1)	Carbón siderúrgico (2)	Petróleo crudo (1)
1980	58,00	66,82	164,49
1982	71,21	75,32	170,01
1985	54,03	60,64	138,46
1986	50,78	57,99	75,01
1987	45,66	55,24	90,18
1988	48,95	55,96	74,66

(1) \$ USA/t carbón equivalente, valor medio CIF IEA.

(2) \$ USA/t métrica, precio medio CIF CEE.

Las más recientes previsiones acerca del nivel del comercio exterior de carbón térmico en el año 2000, suponen un crecimiento acumulativo anual del 3,2 por 100, para alcanzar 267 Mt (informe del Chase Manhattan Bank), hasta el 5,02 por 100 (324 Mt, según US National Coal Association), pasando por el 4,57 por 100 (309 Mt, según la IEA). Según estimaciones de la IEA, para que el carbón térmico pueda competir con la energía nuclear, su precio no debe pasar de 40 \$/t, de 48 \$/t respecto al gas natural y de 60 \$/t en relación con el petróleo a 18 \$/barril.

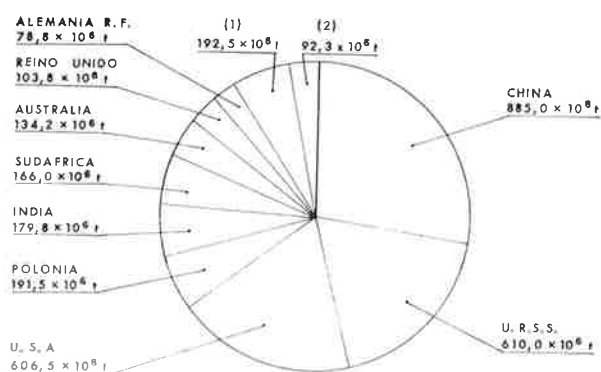
El consumo de carbón térmico seguirá un crecimiento paralelo; según el secretariado de la IEA, para 1991 entrarán en servicio centrales de carbón nuevas o reconvertidas, con una potencia instalada de 43.000 MW, particular-

mente en la India (14.020 MW), China (4.400 MW), RFA (3.500 MW) y Estados Unidos (2.904 MW), estimándose en 193.454 MW la potencia a instalar en nuevas centrales de carbón en torno al año 2.000.

Según un estudio de Drewrg Shipping Consultants Ltd., la mayoría de las nuevas centrales eléctricas serán de carbón o nucleares. La elección del tipo de combustible dependerá de varios factores, de los que el menos importante no será precisamente la consideración de la opinión pública sobre el impacto ambiental, sopesando por un lado los posibles accidentes tipo Chernobyl y el tratamiento de residuos radiactivos, y, por otro, la toma de conciencia sobre el efecto invernadero y la lluvia ácida.

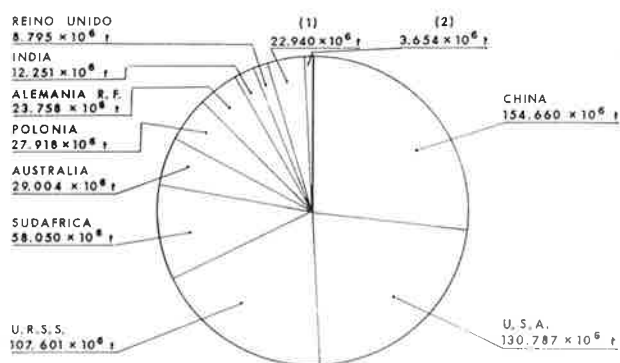
HULLA Y ANTRACITA

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = $3.240,4 \times 10^6$ t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 579.418×10^6 t
RECURSOS MUNDIALES = Cuantiosos

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

La generación de energía eléctrica es la principal utilización mundial de los combustibles sólidos. Durante 1988, el reparto de las distintas clases de energía destinadas a la generación de la producción mundial de electricidad fue el siguiente:

	GWh	%
Carbón	44.542	32,4
Fuel-oil/gas	5.380	3,9
Nuclear	50.415	36,7
Hidroeléctrica	34.815	25,4
Otros combustibles	2.200	1,6
TOTAL	137.352	100,0

FUENTE: Secretaría General de la Energía (Ministerio de Industria y Energía, recogida en CARBUNION-88).
1 GWh=10⁹ Kwh.

El segundo mercado demandante de carbón es la industria siderúrgica. Durante 1988, el consumo mundial de carbón coquizable para la producción de acero ascendió a 454,0 millones de toneladas, frente a una producción mundial de acero de 756,7 millones de toneladas de acero.

El consumo de carbón en el sector industrial resulta difícil de precisar, estimándose que se sitúa en torno al 10-15 por 100 del consumo total de carbón.

Un mercado potencial para el carbón a partir de 1990 puede ser la gasificación y licuefacción del carbón, sobre todo en Estados Unidos.

Todos los productos energéticos —combustibles sólidos, petróleo, gas natural, uranio, etcétera—, son sustitutos entre sí. La energía hidráulica compite también con todos los anteriores.

LIGNITO

1. Producción nacional

La producción conjunta —de hulla sub-bituminosa (lignito negro) y de lignito pardo, durante 1988, ascendió a 17.649.297 toneladas, valoradas en unos 55.597 MP, lo que supuso

un descenso del 13,9 por 100 en peso y del 6,5 por 100 en valor respecto al año anterior.

La distribución provincial de la producción de 1988 fue la siguiente:

— Hulla sub-bituminosa (lignito negro)

PROVINCIAS	Toneladas	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
Teruel	3.867.505	18.583.921	78,0
Barcelona	425.857	2.618.746	11,0
Lérida	249.868	1.639.874	6,9
Zaragoza	114.485	813.521	3,4
Baleares	30.632	149.493	0,6
Cantabria	1.175	5.875	0,1
TOTAL	4.689.522	23.811.430	100,0

— Lignito pardo

PROVINCIAS	Toneladas	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
La Coruña	12.959.775	31.785.507	100,0
TOTAL	12.959.775	31.785.507	100,0

La distribución provincial de la producción conjunta de lignito negro y lignito pardo durante 1988 fue la siguiente:

PROVINCIAS	Toneladas	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
La Coruña	12.959.775	31.785.507	57,2
Teruel	3.867.505	18.583.921	33,4
Barcelona	425.857	2.618.746	4,7
Lérida	249.868	1.639.874	2,9
Zaragoza	114.485	813.521	1,5
Baleares	30.632	149.493	0,3
Cantabria	1.175	5.875	0,0
TOTAL	17.649.297	55.596.937	100,0

Las principales empresas productoras de lignito negro durante 1988, con una producción

vendible superior a 100.000 toneladas, por orden de importancia, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
ENDESA	Madrid	Madrid	Innominada, La Oportuna, Corta Alloza y Corta Barrasada	Cuenca Teruel-Mequinzenza
Minero Catalano-Aragonesa, S. A.	Ariño	Teruel	Aurora, La Cañizara y otras	Cuenca Teruel-Mequinzenza
Minas y F. C. de Utrillas, S. A.	Utrilla	Teruel	Coto Minero de Utrillas y otras	Utrillas (Teruel)
Carbones de Berga, S. A.	Figols Las Minas	Barcelona	Carbones de Berga y Coto Matilde	Cuenca Pirenaica
Aragón Minero, S. A.	Calanda	Teruel	María, Regina, Carmen y Pura	Cuenca Teruel-Mequinzenza
Carbones Pedraforca, S. A.	Berga	Barcelona	Pedraforca	Cuenca Pirenaica
Minas Palomar, S. A.	Zaragoza	Zaragoza	La Serrana y Ernesto	Cuenca Teruel-Mequinzenza
Herrero y Ubeda	Zaragoza	Zaragoza	Salomé, Entre Dehesas	Rambla de Martí
Unión Minera Ebro-Segre, S. A.	Lérida	Lérida	Grupos Segre y Europa	Cuenca Teruel-Mequinzenza
Carbonífera del Ebro, S. A.	Zaragoza	Zaragoza	Virgen del Pilar y Pilar	Mequinzenza

La producción vendible conjunta de lignito negro de estas empresas durante 1988 alcanzó el 90,8 por 100 del total nacional.

Con producciones vendibles de lignito negro comprendidas entre 50.000 y 100.000 toneladas figuraron, por orden de importancia, las siguientes: Minera Martín Aznar, S. A. (Teruel), Cía. General Minera de Teruel, S. A. (Teruel), Mina Escucha, S. A. (Teruel), Cooperativa Minera Bajo Segre, S. A. (Lérida).

La producción vendible conjunta de lignito negro de estas últimas empresas, durante 1988, sumada a la de las anteriormente citadas supuso el 97,4 por 100 del total nacional.

El total de la producción de lignito pardo durante 1988 se repartió entre las siguientes empresas:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
ENDESA	Madrid	Madrid	Grupo Minero Fuentes	Puentes de García Rodríguez (La Coruña)
Lignitos de Meirama, S. A.	La Coruña	La Coruña	Limeisa	Meirama (La Coruña)

Según la Estadística Minera de España, el destino final del lignito negro en nuestro país durante 1988 —ante una demanda neta de 4.679.718 toneladas— fue el siguiente:

	%
Otras centrales termoeléctricas	66,4
Centrales termoeléctricas propias	33,2
Otros destinos	0,4
TOTAL	100,0

El destino final del lignito pardo en nuestro país durante 1988 —ante una demanda neta de 12.954.672 toneladas— fue el siguiente:

	%
Centrales termoeléctricas propias	81,7
Otras centrales termoeléctricas	18,3
TOTAL	100,0

La distribución provincial del número de explotaciones y del empleo en la minería del lignito durante 1988 fue la siguiente:

	Número de explotaciones	Número de personas
— Lignito negro:		
Teruel	19	3.306
Barcelona	3	695
Lérida	3	282
Baleares	1	43
Zaragoza	1	67
Cantabria	1	—
TOTAL	28	4.393
— Lignito pardo:		
La Coruña	2	2.141
TOTAL	2	2.141

En cuanto a la productividad en las minas subterráneas de lignito negro durante 1988, la Estadística Minera de España recoge los siguientes datos:

	Hulla subbituminosa (lignito negro)
Producción subterránea:	
• En toneladas	2.679.685
• En teracalorías	8.395
Empleo interior (número):	
• Picadores	1.068
• Resto personal de interior	2.114
Horas laborales ordinarias (miles):	
• Picadores	1.563
• Resto personal de interior	3.203
Rendimiento por picador:	
• Tonelada/picador	2.509
• Gigacal/picador	7.861
• Gigajul/picador	32.906
Rendimiento personal interior:	
• Toneladas/personal interior	842
• Gigacal/personal interior	2.638
• Gigajul/personal interior	11.045
Rendimiento hora picador:	
• Kilo/hora	1.714
• Megacal/hora	5.369
• Megajul/hora	22.473
Rendimiento hora personal interior:	
• Kilo/hora	562
• Megacal/hora	1.761
• Megajul/hora	7.373

Equivalencias:

- 1 Megacaloría = 10^3 Kcal.
- 1 Gigacaloría = 10^6 Kcal.
- 1 Teracaloría = 10^9 Kcal.
- 1 Megajul = 10^3 Kjul.
- 1 Gigajul = 10^6 Kjul.

2. Reservas y recursos nacionales

Según los resultados expuestos en el resumen de la Actualización del Inventario de Recursos Nacionales de Carbón (Revisión 1987), la valoración de los recursos lignitíferos sus-

ceptibles de recuperación técnica, tanto por minería subterránea como a cielo abierto, para un ratio de explotación igual o menor a 15 m³/t, fue la siguiente:

RECURSOS GEOLOGICOS NACIONALES DE LIGNITO (Por provincias)

PROVINCIAS	Muy probables	Probables	Posibles	Hipotéticos	TOTAL	TOTAL
	Mt	Mt	Mt	Mt	Mt	M tec (p)
Teruel	158,2	121,6	120,3	522,4	922,5	415,0
Zaragoza	8,0	10,8	10,7	95,3	124,8	56,2
Lérida						
Huesca						
Tarragona						
Barcelona	19,0	17,1	15,1	89,7	140,9	63,4
Baleares	25,2	2,9	11,7	3,0	42,8	19,3
Total lignito negro ...	210,4	152,4	157,8	710,4	1.231,0	553,9
Granada	93,7	—	—	—	93,7	28,1
La Coruña	315,0	—	—	—	315,0	94,5
Total lignito pardo ...	408,7	—	—	—	408,7	122,6
Total lignito	619,1	152,4	157,8	710,4	1.639,7	676,5

FUENTE: Revisión 1987. Inventario Recursos Nacionales de Carbón (Ministerio de Industria y Energía).
(p) Provisional.

RECURSOS GEOLOGICOS NACIONALES DE LIGNITO (Por cuencas)

PROVINCIAS	Muy probables	Probables	Posibles	Hipotéticos	TOTAL	TOTAL
	Mt	Mt	Mt	Mt	Mt	M tec (p)
Teruel	158,2	121,6	120,3	522,4	922,4	415,1
Otras cuencas	8,0	10,8	10,7	95,3	124,8	56,2
Pirenaica	19,0	17,1	15,1	89,7	140,9	63,4
Baleares	25,2	2,9	11,7	3,0	42,8	19,3
Total lignito negro ...	210,4	152,4	157,8	710,4	1.231,0	553,9
Total lignito pardo ...	408,7	—	—	—	408,7	122,6
Total lignito	619,1	152,4	157,8	710,4	1.639,7	676,5

FUENTE: Revisión 1987. Inventario Recursos Nacionales de Carbón (Ministerio de Industria y Energía).
(p) Provisional.

En el Congreso Mundial de la Energía celebrado en Cannes, en octubre de 1985, se hizo un intento de homologación de la terminología española respecto a la de uso internacional —en ponencia presentada por Carbuñón— en la que se consideraban como **recursos probables** —equivalentes a **reservas totales**— los correspondientes a recursos **muy probables** más **probables**. Según dicho criterio, teniendo presente las cifras citadas anteriormente, los recursos probados españoles de lignito se elevarían a 771,5 millones de toneladas, cifra superior en un 9,8 por 100 a la estimada en 1985.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de lignito (partida arancelaria 27.02), irrelevantes hasta 1981 (6.8.10 t), aumentaron brusca y fuertemente en los primeros años de esta década, hasta alcanzar

un máximo de 479.637 t en 1984, para descender seguidamente hasta las 64.082 t adquiridas en 1987. Durante 1988 se incrementaron nuevamente, alcanzando la cifra de 80.801 t en peso y 297 MP en valor, lo que supuso un aumento del 26 por 100 respecto al año anterior.

El origen de las importaciones de 1988, en términos de valor fue el siguiente:

	%
Alemania, R. D.	91,3
Francia	6,9
Alemania, R. F.	1,7
Países Bajos	0,1
TOTAL	100,0

En 1988 las exportaciones de lignito fueron nulas.

4. Estadísticas nacionales

(lignito pardo y negro)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Producción (t)	24.533.916	24.302.928	23.571.958	22.424.718	20.490.002	17.649.297
Importaciones (t)	170.644	479.637	139.898	145.623	64.082	80.801
Exportaciones (t)	—	—	—	1	35	—
Valor producción (10 ³ pts.)	48.888.697	53.775.358	63.992.101	65.533.064	59.491.783	55.596.937
Valor importac. (10 ³ pts.)	910.519	2.744.161	882.499	697.397	236.012	297.395
Valor exportac. (10 ³ pts.)	—	—	—	51	10.710	—
Inversiones (10 ³ pts.) ...	9.387.567	10.089.605	19.576.637	14.401.478	14.769.686	10.231.984
Empleo	7.570	7.462	7.588	7.430	7.096	6.534
Precios (pts/t) (*)	5.336	5.721	6.308	4.789	3.683	3.680

FUENTE: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

Estadística del Comercio Exterior de España. Dirección General de Aduanas.

(*) Precio medio de nuestras importaciones de lignitos.

**5. Producción y recursos mundiales.
Tendencias**

La producción mundial conjunta de combustibles sólidos —antracitas, hulla y lignito— durante el período 1984-1988, en millones de toneladas equivalentes de petróleo, figura en

el estudio monográfico de la antracita y hulla.

La producción mundial de lignito durante 1988 se elevó a 1.460,4 millones de toneladas métricas, lo cual supuso un incremento del 4,7 por 100 respecto al año anterior, como puede observarse en el cuadro siguiente:

PRODUCCION MUNDIAL DE LIGNITO (En 10⁶ toneladas métricas)

PAISES	1987	1988	% s/1988	% acumulado
Alemania, R. D.	300,0	317,0	21,7	21,7
Estados Unidos	251,1	262,6	18,0	39,7
Unión Soviética	166,0	175,0	12,0	51,7
Alemania, R. F.	111,0	107,9	7,4	59,1
Checoslovaquia	97,0	101,0	6,9	66,0
China	70,0	75,0	5,1	71,1
Yugoslavia	72,5	72,0	5,0	76,1
Polonia	70,0	70,0	4,8	80,9
Grecia	38,2	45,9	3,1	84,0
Turquía	25,0	44,0	3,0	87,0
Rumanía	35,0	43,0	2,9	89,9
Australia	43,9	41,5	2,8	92,7
Bulgaria	35,0	34,0	2,3	95,0
Hungría	20,0	20,0	1,4	96,4
España	20,5	17,6	1,2	97,5
Canadá	10,0	12,1	0,8	98,4
India	8,0	8,5	0,6	99,0
Otros países de Economía de Mercado ...	7,5	0,4	0,1	99,1
Otros países de Economía Planificada ...	13,0	13,7	0,9	100,0
TOTAL	1.393,7	1.460,4	100,0	—

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

Ocho países —Alemania, R. D. (21,7 por 100 del total mundial), Estados Unidos (18,0 por 100), Unión Soviética (12,0 por 100), Alemania, R. F. (7,4 por 100), Checoslovaquia (6,9 por 100), China (5,1 por 100), Yugoslavia (5,0 por 100) y Polonia (4,8 por 100)— alcanzaron el 80,9 por 100 de la producción mundial durante 1988.

España ocupó en dicho año el puesto número 15 en el concierto mundial, precedida solamente por Alemania, R. F. y Grecia dentro de los países pertenecientes a la CEE.

La distribución de la producción mundial de lignito por áreas geográficas durante 1988 y su comparación con la del año anterior figura en el cuadro siguiente:

PRODUCCION MUNDIAL DE LIGNITO POR AREAS GEOGRAFICAS
(En 10⁶ toneladas métricas)

AREAS GEOGRAFICAS	1987	1988	% s/1988	% acumulado
Países de Economía Planificada	878,5	920,7	63,0	63,0
América del Norte	261,1	274,7	18,8	81,8
Europa Occidental	195,2	212,8	14,6	96,4
Asia y Australasia	58,9	52,2	3,6	100,0
América Latina	—	—	—	—
Africa	—	—	—	—
TOTAL MUNDIAL	1.393,7	1.460,4	100,0	—

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

En lo que concierne a la evolución del consumo mundial de carbón —antracita, hulla y lignito— durante el período 1978-1988, puede observarse en el cuadro que se incluye en el

estudio monográfico de la hulla y la antracita.

Las reservas mundiales de lignito se reflejan en el cuadro siguiente:

RESERVAS MUNDIALES DE LIGNITO A FINALES DE 1988
(En 10⁶ toneladas métricas)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Unión Soviética	135.559	30,6	30,6
Estados Unidos	131.359	29,6	60,2
Austria	45.259	10,2	70,4
Alemania, R. F.	34.931	7,9	78,3
Alemania, R. D.	20.383	4,6	82,9
Polonia	14.260	3,2	86,1
China	13.455	3,0	89,1
Turquía	4.694	1,1	90,2
Canadá	3.075	0,7	90,9
Grecia	2.916	0,7	91,6
Brasil	2.323	0,5	92,1
Indonesia	1.996	0,5	92,6
India	1.564	0,4	93,0
México	643	0,2	93,2
Reino Unido	500	0,1	93,3
España	440	0,1	93,4
Nueva Zelanda	210	0,1	93,5
Taiwan	100	—	—
Otros países de Economía de Mercado ...	19.426	4,3	97,8
Otros países de Economía Planificada ...	10.169	2,2	100,0
TOTAL	443.262	100,0	—

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

Siete países —Unión Soviética (30,6 por 100 del total mundial), Estados Unidos (29,6 por 100), Australia (10,2 por 100), Alemania, R. F. (7,9 por 100), Alemania, R. D. (4,6 por 100), Polonia (3,2 por 100), y China (3,0 por 100)— detentaron el 89,1 por 100 de las reservas mundiales de lignito cuantificadas a finales de 1988.

En el cuadro siguiente pueden observarse las reservas de lignito a finales de 1988 según áreas geográficas. El 43,7 por 100 correspondía a países de economía planificada, el 30,3 por 100 a América del Norte, el 13,6 por 100 a Europa Occidental, el 11,3 por 100 a Asia y Australasia, el 1,0 por 100 a América Latina y el 0,1 por 100 restante a África.

RESERVAS MUNDIALES DE LIGNITO POR AREAS GEOGRAFICAS A FINALES DE 1988
(En 10⁶ toneladas métricas)

AREAS GEOGRAFICAS	Lignito	Participación sobre el total (%)	Relación reservas/producción
Países de Economía Planificada	193.826	43,7	211
América del Norte	134.434	30,3	489
Europa Occidental	60.195	13,6	283
Asia y Australasia	50.209	11,3	962
América Latina	4.374	1,0	—
África	224	0,1	—
TOTAL MUNDIAL	443.262	100,0	304

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

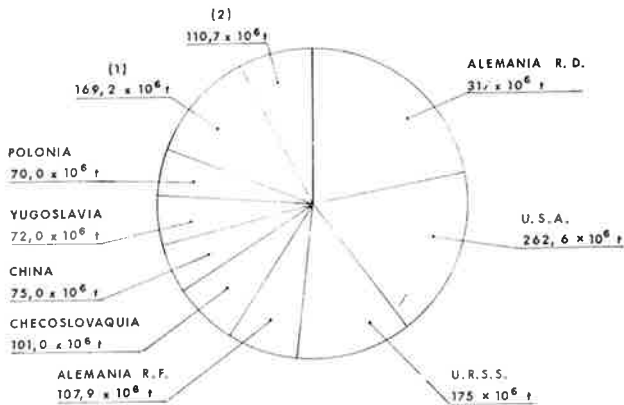
Tanto en América del Norte como en Asia y Australasia, la relación reservas/producción, es decir, el número de años que durarían las reservas de lignito al ritmo de producción actual, de no descubrirse otras nuevas, es muy superior a la media mundial que, a finales de 1988, se situó en 304 años.

El futuro del lignito, aunque estrechamente relacionado con el resto de combustibles só-

lidos y en competencia con otros productos energéticos y con la energía hidroeléctrica, parece algo más favorable que el de la antracita y hulla, debido a la existencia de grandes yacimientos susceptibles de ser explotados a cielo abierto, aun cuando las medidas medioambientales pueden llegar a ser un elemento restrictivo para algunos tipos de lignitos.

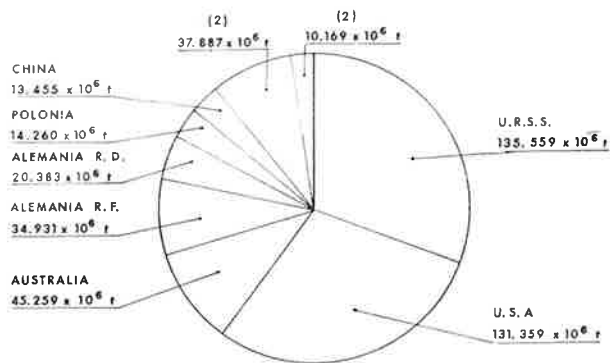
LIGNITO

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = $1.460,4 \times 10^6$ t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 443.262×10^6 t
RECURSOS MUNDIALES = Cuantiosos

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

La generación de energía eléctrica es la principal utilización mundial de los combustibles sólidos. Durante 1988, el reparto de las distintas clases de energía destinadas a la generación de la producción mundial de electricidad fue el siguiente:

	Gwh	%
Carbón	44.542	32,4
Fuel-oil/gas	5.380	3,9
Nuclear	50.415	36,7
Hidroeléctrica y otros	34.815	25,4
Otros combustibles	2.200	1,6
TOTAL	137.352	100,0

FUENTE: Secretaría General de la Energía (Ministerio de Industria y Energía) (recogido en CARBUNION-88).
1 Gwh = 10^6 Kwh.

En el caso particular del lignito, puede afirmarse que una elevadísima proporción de la producción mundial se quema en centrales térmicas para la generación de energía eléctrica.

Un mercado potencial para el carbón en la década de 1990 puede ser la gasificación y licuefacción del mismo, sobre todo en Estados Unidos.

Todos los productos energéticos —combustibles sólidos, petróleo, gas natural, uranio, etcétera—, son sustitutos entre sí. La energía hidroeléctrica compite con todos los anteriores.

PETROLEO

1. Producción nacional

La producción nacional de crudos de petróleo durante 1988 ascendió a 1.482.034 toneladas, valoradas en unos 19.894 MP, lo cual supuso

un descenso del 9,6 por 100 en peso y del 28,9 por 100 en valor respecto al año anterior.

El reparto provincial de la producción durante 1988 fue el siguiente:

PROVINCIAS	Toneladas	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
Tarragona	1.312.725	17.778.298	89,4
Vizcaya	76.361	1.096.625	5,5
Burgos	52.932	701.849	3,5
Castellón	40.016	317.678	1,6
TOTAL	1.482.034	19.894.450	100,0

Como complemento de la información anterior —obtenida de la Estadística Minera de España—, se recoge a continuación la evolución de la producción nacional de petróleo, tanto la procedente de los diferentes campos

nacionales como la que Hispanoil extrae en el exterior, publicada por el Instituto Nacional de Hidrocarburos. Puede observarse que no existe gran diferencia entre las cifras globales de ambas fuentes de información.

EVOLUCION DE LA PRODUCCION NACIONAL DE PETROLEO (Unidad: Kt)

CAMPOS	AÑOS											1988 %	1988/ 1987 %	Variación % acumulativo anual 1988/1978
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988			
Amposta	382,7	—	291,6	99,3	81,3	84,5	44,2	79,2	79,8	57,9	40,1	2,7	—30,7	—20,2
Ayoluengo	61,2	73,8	61,0	67,8	76,0	78,8	80,6	86,0	90,2	64,7	52,9	3,6	—18,2	— 1,4
Casablanca	104,6	10,6	672,4	669,1	901,9	2.169,7	1.622,7	1.488,9	1.598,8	1.462,9	1.312,7	88,5	—10,3	+28,8
Castellón	267,5	370,6	302,2	89,3	47,4	277,1	295,3	172,1	21,9	—	—	—	—	—
Dorada	163,9	428,6	267,2	300,5	424,0	366,6	201,6	279,1	0,2	—	—	—	—	—
Salmonete	—	—	—	—	—	—	71,3	71,5	52,9	—	—	—	—	—
Gaviota (condensados)	—	—	7,6	—	—	—	—	—	—	54,7	76,9	5,2	+40,6	—
Angula	—	—	—	—	—	—	—	6,0	—	—	—	—	—	—
Prod. interior bruta ...	979,8	1.157,6	1.602,0	1.226,0	1.530,6	2.976,8	2.315,6	2.182,7	1.843,8	1.640,2	1.482,6	100,0	— 9,6	+ 4,2
Prod. ext. HISPANOIL.	4.731,0	4.637,0	4.481,0	4.578,2	4.796,5	4.683,9	4.825,6	4.763,5	5.055,0	5.515,0	6.006,8	—	+ 8,9	+ 2,4
Total producción em- presas nacionales.	5.710,8	5.794,6	6.083,4	5.804,3	6.327,1	7.660,6	7.141,2	6.946,2	6.898,8	1.155,2	7.489,4	—	+ 4,7	+ 2,7

FUENTE: Instituto Nacional de Hidrocarburos (recogido en Carbuñión 88).

Entre los campos nacionales destaca el de Casablanca, con el 88,5 por 100 de la producción total, seguida del campo de Gaviota (5,2 por 100), Ayoluengo (3,6 por 100) y Amposta (2,7 por 100).

La mayor parte de la producción exterior de Hispanoil procede del campo de Dubai.

Según la Estadística Minera de España, el destino de la producción nacional de crudos de petróleo durante 1988 —ante una demanda neta de 1.485.785 toneladas— fue el siguiente:

	%
Transformación de energía ...	99,9
Otros destinos ...	0,1
TOTAL	100,0

La distribución provincial del número de explotaciones y del empleo en la extracción de petróleo durante 1988 fue la siguiente:

	Número de explotaciones *	Número de personas *
Vizcaya ...	1	171
Tarragona ...	1	87
Burgos ...	1	38
Castellón ...	1	31
Huesca ...	1	28
TOTAL ...	5	355

(*) Corresponde al conjunto de petróleo y gas natural.

Las empresas productoras de petróleo 1988, por orden de importancia según el tonelaje extraído, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
REPSOL Exploración, S. A. Chevron Oil Company of Spain	Madrid Burgos	Madrid Burgos	Campo Casablanca Campo Petrolífero de La Lora	Tarragona Sargentos de la Lora (Burgos)
Shell España, N. V.	Madrid	Madrid	Yacimiento Amposta Marino Norte	Castellón
REPSOL Exploración, S. A.	Madrid	Madrid	Gaviota I, II	Bermeo (Vizcaya)

2. Reservas y recursos nacionales

Las reservas nacionales de crudos al 31 de diciembre de 1987 se estiman en unos 4 millones de toneladas equivalentes de petróleo y se hallan localizadas en el campo marino de Casablanca, en la costa de Tarragona, y, en cantidades mucho menores, en Amposta (Castellón) y otros campos de la misma zona, en el campo terrestre de Ayoluengo (Burgos) y en el campo de Gaviota, en el mar Cantábrico.

Las reservas españolas en el exterior se elevaban, en la misma fecha, a unos 60 millones de toneladas equivalentes de petróleo, de los cuales se encuentran desarrollados unos 50

millones de toneladas equivalentes de petróleo, localizadas casi en su totalidad en Dubai y, en proporción mucho menor, en Guatemala, Gabón, Egipto y Reino Unido. A finales de 1988 no hubo variación respecto al año 1987.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de crudos de petróleo durante 1988 —partida arancelaria 27.09.00— ascendieron a 45.019.884 toneladas, valoradas en unos 557.654 MP, lo cual supuso un descenso del 7,7 por 100 en peso y del 25,5 por 100 en valor respecto al año anterior.

Durante 1986, 1987 y 1988 no se realizaron exportaciones de petróleo.

El origen de las importaciones durante 1988, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
México	19,5
Nigeria	17,9
Unión Soviética	12,4
Libia	10,6
Irán	9,6
Irak	8,2
Arabia Saudita	5,6
Argelia	4,3
Reino Unido	3,4

	%
Emiratos Arabes Unidos ...	3,0
Kuwait	1,1
Gabón	1,1
Angola	0,8
Camerún	0,7
Italia	0,7
Túnez	0,4
Egipto	0,3
Noruega	0,2
Venezuela	0,1
Cuba	0,05
Siria	0,05
TOTAL	100,00

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Producción (t)	2.976.845	2.245.179	2.088.248	1.805.115	1.639.094	1.482.034
Importaciones (t)	42.308.139	41.781.419	43.758.369	44.337.928	48.785.410	45.019.884
Exportaciones (t)	191.202	166.423	—	—	—	—
Valor producción (10 ³ pts.).	89.723.453	73.186.718	74.235.179	31.288.537	27.979.333	19.894.450
Valor importac. (10 ³ pts.).	1.294.421.718	1.400.121.503	1.470.445.324	688.430.826	748.235.125	557.564.941
Valor exportac. (10 ³ pts.).	5.465.359	5.470.389	—	—	—	—
Inversiones (10 ³ pts.) * ...	859.446	9.227.071	4.483.814	8.039.309	382.764	676.122
Empleo total *	288	264	250	318	356	355

FUENTE: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

Estadística del Comercio Exterior de España. Dirección General de Aduanas.

(*) Corresponde al conjunto de hidrocarburos.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial de petróleo durante 1988 se elevó a 3.030,8 millones de toneladas, lo cual supuso un incremento del 4,0 por 100 respecto al año anterior. Diez países —Unión Soviética (20,6 por 100 de la producción mundial), Estados Unidos (15,3 por 100), Arabia Saudita (8,5 por 100), México (4,7 por 100), China (4,5 por 100), Irak (4,2 por 100), Reino Unido (3,8 por 100), Irán (3,7 por

100), Venezuela (3,2 por 100) y Canadá (2,8 por 100)— aportaron el 71,3 por 100 de la producción mundial de 1988 (ver cuadro correspondiente).

Las reservas mundiales a finales de 1988 ascendieron a 123.800 millones de toneladas. Once países —Arabia Saudita (18,6 por 100), Irak (10,8 por 100), Kuwait (10,2 por 100), Irán (10,2 por 100), Abu Dhabi (9,7 por 100), Venezuela (6,7 por 100), Unión Soviética (6,4 por 100), México (5,9 por 100), Estados Unidos

(3,8 por 100), China (2,5 por 100) y Libia (2,3 por 100)— detentaron el 87,1 por 100 de las reservas mundiales a finales de 1988.

Es de destacar que las reservas de los países pertenecientes a la OPEP* (Organización de Países Exportadores de Petróleo), suponían, en dicha fecha, el 74,2 por 100 del total mundial (ver cuadro correspondiente).

* Los países que en la actualidad pertenecen a la OPEP son los siguientes: Ecuador y Venezuela (América Latina), Irán, Irak, Kuwait, Emiratos Arabes Unidos, Abu Dhabi, Dubai y Sharjah-, Qatar y Arabia Saudita (Oriente Medio), Argelia y Libia (Norte de Africa), Gabón y Nigeria (Africa Occidental) e Indonesia (Sureste asiático).

El consumo mundial de petróleo durante 1988 se elevó a 3.038,5 millones de toneladas, lo cual supuso un incremento del 3,1 por 100 respecto al año anterior. Los principales países consumidores durante 1988 fueron los siguientes: Estados Unidos (26,0 por 100 del total mundial), Unión Soviética (14,5 por 100) y Japón (7,3 por 100). Estos tres países, junto con Europa Occidental (19,5 por 100 del consumo mundial), acapararon el 67,3 por 100 del consumo mundial de petróleo durante 1988 (ver cuadro correspondiente).

La evolución de los precios oficiales de los crudos de petróleo se recoge en el cuadro siguiente:

PRECIOS OFICIALES DEL CRUDO DE PETROLEO (EN \$/BARRIL)

		Arabia Saudita		Irán (ligero)	Nigeria ¹ (ligero)	Indo- nesia	Vene- zuela	México	Reino Unido
		(ligero)	(pesado)						
1973	1 de julio	2,75	2,48	—	—	3,73	—	—	—
1974	1 de enero	10,84	10,64	11,16	—	10,80	—	—	—
	1 de julio	10,84	10,64	11,26	—	12,60	—	—	—
1975	1 de enero	10,46	10,27	10,67	11,72	12,60	—	11,30	—
	1 de julio	10,46	10,27	10,67	11,45	12,60	—	11,10	—
1976	1 de enero	11,51	11,14	11,62	12,86	12,80	11,12	12,15	12,60
	1 de julio	11,51	11,04	11,62	13,12	12,80	11,32	12,15	12,80
1977	1 de enero	12,09	11,37	12,81	14,33	13,55	12,72	13,35	14,00
	1 de julio	12,70	12,02	12,81	14,63	13,55	12,72	13,40	14,18
1978	1 de enero	12,70	12,02	12,81	14,33	13,55	12,82	13,40	13,70
	1 de julio	12,70	12,02	12,81	14,12	13,55	12,72	13,10	13,70
1979	1 de enero	13,34	12,51	13,45	14,82	13,90	13,36	14,10	15,45
	1 de julio	18,00	17,17	22,00	23,49	18,25	19,31	22,60	23,20
1980	1 de enero	26,00	25,00	30,37	29,99	27,50	25,20	32,00	29,75
	1 de julio	28,00	27,00	35,37	37,02	31,50	29,88	34,50	36,25
1981	1 de enero	32,00	31,00	37,00	40,02	35,00	32,88	38,50	39,25
	1 de julio	32,00	31,00	37,00	40,02	35,00	32,88	36,50	35,00
1982	1 de enero	34,00	31,00	34,20	36,52	35,00	32,88	35,00	36,50
	1 de julio	34,00	31,00	31,20	35,52	35,00	32,88	32,50	33,50
1983	1 de enero	34,00	31,00	31,20	35,52	34,53	32,88	32,50	33,50
	1 de julio	29,00	26,00	28,00	30,02	29,53	27,88	29,00	29,75
1984	1 de enero	29,00	26,00	28,00	30,02	29,53	27,88	29,00	29,90
	1 de julio	29,00	26,00	28,00	30,02	29,53	27,88	29,00	29,90
1985	1 de enero	29,00	26,50	28,00	28,02	29,53	27,88	29,00	28,55
	1 de julio	28,00	26,00	28,05	28,67	28,53	27,60	26,75	*
1986/87	1 de enero	*	*	*	*	*	*	*	*
1988	1 de enero	17,52	16,27	17,50	18,92	17,56	17,62	14,83	*
	1 de julio	17,52	16,27	17,50	18,92	17,56	16,72	13,38	*

FUENTE: B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

(*) Los precios oficiales del Reino Unido cesaron a mediados de 1985.

PRODUCCION MUNDIAL DE PETROLEO (En 10⁶ toneladas)

PAISES	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Variación 1988/1987 (%)	Particip. sobre el total en 1988 (%)
AMERICA DEL NORTE													
Estados Unidos	488,1	480,9	484,1	482,8	484,5	486,8	500,2	500,8	486,1	471,2	462,5	- 1,9	15,3
Canadá	74,4	83,8	81,7	72,9	70,0	71,7	78,2	85,0	86,1	80,0	83,4	+ 4,3	2,8
Total América del Norte	562,5	564,7	565,8	555,7	554,5	558,5	578,4	585,8	572,2	551,2	545,9	- 1,0	18,1
AMERICA LATINA													
Argentina	23,6	24,5	25,7	25,5	25,6	24,9	24,4	24,0	22,5	23,3	23,4	+ 0,2	0,8
Brasil	8,0	8,3	9,4	10,7	13,4	17,6	22,2	28,1	28,7	28,7	29,4	+ 1,5	1,0
Colombia	6,6	7,5	6,3	6,8	7,4	7,8	8,6	8,9	15,3	19,6	19,0	- 3,1	0,6
Ecuador	10,0	10,5	10,0	10,3	9,7	11,6	12,6	13,5	13,6	8,2	14,7	+80,1	0,5
México	66,0	80,8	107,3	128,3	149,4	146,6	150,4	149,7	135,6	141,8	141,0	- 0,6	4,7
Trinidad	11,6	10,8	10,6	10,1	8,9	8,2	8,4	8,8	8,4	8,3	7,6	- 8,2	0,2
Venezuela	115,4	125,4	115,9	112,5	101,3	97,0	97,5	87,6	92,9	89,0	96,4	+ 8,4	3,2
Otros	10,2	12,2	13,3	13,3	14,1	12,4	12,8	12,7	12,0	11,1	9,7	-12,2	0,3
Total América Latina	251,4	280,0	298,5	317,5	329,8	326,1	336,9	333,3	329,0	330,0	341,0	+ 3,4	11,3
EUROPA OCCIDENTAL													
Austria	1,8	1,8	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	+ 0,6	0,2
Dinamarca	0,4	0,4	0,3	0,8	1,7	2,2	2,3	2,9	3,6	4,6	4,7	+ 2,9	0,1
Francia	1,1	1,2	1,4	1,7	2,4	2,3	2,7	3,3	3,5	3,6	3,7	+ 2,5	0,2
Italia	1,5	1,8	1,8	1,5	1,8	2,2	2,3	2,4	2,8	3,9	4,9	+25,4	0,2
Noruega	17,2	18,8	25,8	24,9	25,7	32,0	36,8	40,3	44,1	48,5	56,0	+ 15,4	1,8
Turquía	2,7	2,8	2,3	2,4	2,3	2,2	2,1	2,1	2,4	2,6	2,6	- 2,5	0,1
Reino Unido	53,3	77,9	80,5	89,4	103,4	114,9	125,9	128,2	128,6	123,3	114,2	- 7,4	3,8
Alemania, R. F.	5,1	4,8	4,6	4,5	4,3	4,1	4,1	4,1	4,0	3,8	3,9	+ 4,5	0,1
Otros	2,4	2,9	3,2	3,0	4,6	7,2	7,0	7,6	7,9	7,5	6,9	- 8,2	0,2
Total Europa Occidental	85,5	112,4	121,4	129,6	147,5	168,4	184,4	192,1	198,0	199,9	198,0	- 0,5	6,5
ORIENTE MEDIO													
Abu Dhabi	69,7	70,3	64,7	54,5	42,5	39,3	38,9	41,6	50,4	57,7	61,8	+ 7,0	2,0
Dubai	18,0	17,6	17,4	17,8	17,8	16,9	18,3	18,8	18,9	19,6	19,3	- 1,4	0,6
Irán	262,3	158,1	73,7	65,8	119,8	122,4	109,3	110,0	94,5	114,7	113,2	- 1,3	3,7
Irak	125,7	170,6	130,2	44,0	49,6	54,1	60,3	70,5	85,5	102,4	127,7	+24,7	4,2
Kuwait	97,0	113,2	71,5	48,2	34,9	44,7	48,9	45,7	62,3	53,5	66,8	+24,8	2,2
Zona Neutral	23,9	29,4	28,4	19,4	16,4	16,2	21,1	17,0	17,9	20,2	16,6	-17,8	0,5
Omán	15,8	14,8	14,4	16,4	16,2	19,6	21,0	25,4	28,0	29,1	30,4	+ 4,4	1,0

Qatar	23,6	24,7	22,4	20,2	16,3	14,7	20,1	15,9	16,6	15,9	17,0	+ 6,6	0,6
Arabia Saudita	409,8	469,9	493,0	491,3	327,9	255,8	233,0	173,1	251,2	212,2	257,1	+ 21,1	8,5
Otros	13,0	12,4	11,7	11,6	11,8	11,9	12,3	15,2	16,2	18,5	29,4	+ 59,3	1,0
Total Oriente Medio	1.058,8	1.081,0	927,4	789,2	653,2	595,6	583,2	533,2	641,5	643,8	739,3	+ 14,8	24,3
AFRICA													
Argelia	57,2	58,5	52,2	46,3	45,8	42,9	46,1	41,6	45,7	44,8	46,0	+ 2,8	1,5
Egipto	24,2	26,5	19,8	34,1	34,9	35,7	42,5	45,3	41,7	45,9	44,2	- 3,8	1,5
Libia	95,5	100,7	88,4	58,7	54,7	53,0	53,0	52,7	49,9	47,9	50,6	+ 5,6	1,7
Angola	6,6	7,6	7,7	7,1	6,4	8,1	9,5	11,8	14,4	17,9	23,0	+ 28,6	0,8
Gabón	10,5	10,2	8,8	7,6	7,7	7,8	7,6	7,7	8,1	7,8	8,5	+ 9,3	0,3
Nigeria	93,9	114,2	102,3	71,0	63,5	61,0	68,6	72,9	72,2	63,7	67,6	+ 6,2	2,2
Otros Africa	8,0	10,8	12,5	14,9	16,7	18,5	21,4	22,0	22,6	22,2	22,6	+ 2,0	0,7
Total Africa	295,9	328,6	301,7	239,7	229,7	227,0	248,8	254,0	254,6	250,2	262,5	+ 5,0	8,7
ASIA Y AUSTRALASIA													
Japón	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,6	0,7	+ 6,6	0,2
Brunei	10,1	11,9	11,5	8,6	8,1	8,6	7,9	7,4	8,2	7,0	6,9	- 1,1	0,2
Indonesia	81,0	78,8	78,3	82,2	69,0	65,3	68,5	63,9	67,3	63,3	63,3	- 0,1	2,1
Malasia	10,7	14,0	13,7	12,4	14,6	20,2	21,7	21,3	26,2	24,6	26,7	+ 8,2	0,9
India	11,2	12,8	9,4	14,9	19,7	25,1	27,9	29,9	31,0	30,1	31,6	+ 4,8	1,0
Otros Asia	2,1	2,5	2,8	2,6	2,8	3,3	4,1	4,8	5,7	5,7	5,9	+ 3,4	0,2
Australia	21,4	21,9	19,2	19,0	19,5	21,8	25,8	29,6	28,3	28,8	27,7	- 3,7	0,9
Total Asia y Australasia	137,0	142,4	135,3	140,1	134,1	144,7	156,3	157,4	167,4	160,1	162,8	+ 1,6	5,3
Total P. E. M. **	2.391,1	2.509,0	2.350,1	2.171,8	2.048,8	2.020,3	2.087,9	2.055,9	2.162,7	2.134,2	2.249,5	+ 5,4	74,2
PAISES DE ECONOMIA PLANIFICADA (P. E. P.)													
China	104,1	106,1	105,8	101,0	101,7	106,0	114,5	124,9	130,7	132,9	136,1	+ 2,4	4,5
Unión Soviética	572,5	586,0	603,0	609,0	612,2	616,3	612,7	595,0	615,0	624,2	624,0	*	20,6
Otros	25,2	24,2	23,0	21,9	24,6	23,8	23,7	22,6	23,0	21,9	21,2	- 3,2	0,7
Total P. E. P.	701,8	716,3	731,8	731,9	738,5	746,1	750,9	742,5	768,7	779,0	781,3	+ 0,3	25,8
TOTAL MUNDIAL	3.092,9	3.225,4	3.081,9	2.903,7	2.787,3	2.766,5	2.839,0	2.806,1	2.931,4	2.913,2	3.030,8	+ 4,0	100,0
PRODUCCION OPEP ***	1.494,7	1.552,7	1.357,4	1.150,4	977,3	903,0	904,9	836,2	950,7	924,6	1.030,5	+ 11,4	34,0

FUENTE: B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

(*) Menos de 0,05.

** P. E. M. = Países de Economía de Mercado.

*** OPEP = Organización de Países Exportadores de Petróleo.

CONSUMO MUNDIAL DE PETROLEO (En 10⁶ toneladas)

PAISES	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Variación 1988/1987 [%]	Particip. sobre el total en 1988 (%)
AMERICA DEL NORTE													
Estados Unidos	888,8	868,0	794,1	746,0	705,5	704,9	726,9	721,7	751,3	763,4	789,2	+ 3,4	26,0
Canadá	86,9	90,1	87,6	81,7	72,9	68,2	66,7	68,5	68,1	71,4	74,7	+ 4,7	2,5
Total América del Norte	957,7	958,1	881,7	827,7	778,4	773,1	793,5	790,2	819,4	834,8	863,9	+ 3,5	28,5
EUROPA OCCIDENTAL													
Austria	12,0	12,5	12,2	11,0	10,5	10,1	9,8	9,8	10,4	10,7	10,6	- 0,8	0,4
Bélgica-Luxemburgo	29,0	27,6	26,6	24,5	23,3	21,1	20,4	20,8	23,5	23,7	24,3	+ 2,6	0,8
Dinamarca	16,1	15,9	13,6	12,8	11,0	10,4	10,4	10,7	10,5	9,6	9,5	- 0,7	0,3
Finlandia	12,5	13,3	12,8	12,3	11,3	10,5	10,6	10,8	11,3	11,2	11,0	- 1,4	0,4
Francia	119,0	118,3	109,9	99,0	91,5	89,4	85,9	84,3	86,0	86,6	85,7	- 1,0	2,8
Grecia	11,7	12,4	12,4	11,9	11,9	11,4	11,7	12,0	12,2	13,2	14,1	+ 7,0	0,5
Islandia	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	+ 3,3	*
Irlanda	6,0	6,4	5,9	5,1	4,6	4,2	4,1	4,0	4,8	4,1	3,8	- 7,0	0,1
Italia	99,8	103,2	97,9	95,7	90,7	89,2	84,9	84,4	86,5	90,1	91,7	+ 1,7	3,0
Holanda	38,4	41,3	38,6	35,7	31,0	29,1	28,7	29,2	32,4	32,4	34,4	+ 6,1	1,1
Noruega	9,3	9,6	9,3	8,7	8,3	8,3	8,6	9,0	9,3	9,7	9,3	- 4,1	0,3
Portugal	7,4	8,1	8,5	8,8	9,5	9,5	9,5	8,8	9,5	8,9	8,0	- 9,7	0,3
ESPAÑA	46,4	49,1	52,2	50,4	47,8	47,8	44,8	42,9	42,7	43,8	45,0	+ 2,7	1,5
Suecia	26,4	27,3	24,8	22,4	20,5	18,4	17,5	18,3	18,7	17,1	16,6	- 3,1	0,5
Suiza	13,4	12,9	12,8	11,9	11,2	12,3	11,8	12,0	13,2	12,4	12,4	+ 0,3	0,4
Turquía	15,3	14,7	14,8	15,4	16,5	16,2	17,0	16,8	18,3	21,0	22,3	+ 6,2	0,7
Reino Unido	94,0	94,5	80,8	74,7	75,6	72,5	89,6	77,4	77,4	75,2	80,0	+ 6,5	2,6
Alemania, R. F.	142,7	147,0	131,1	117,6	112,2	110,8	110,6	112,9	119,9	115,2	114,8	- 0,3	3,8
Total Europa Occidental	700,0	714,7	664,8	618,4	587,9	571,7	576,4	564,6	587,1	585,5	594,1	+ 1,5	19,5
AUSTRALASIA													
Australia	30,8	31,3	29,7	29,2	28,4	27,3	28,5	27,0	28,0	28,7	29,9	+ 4,4	1,0
Nueva Zelanda	4,4	4,3	4,2	4,0	3,9	3,8	3,9	3,8	4,0	4,3	4,4	+ 1,6	0,1
Total Australasia	35,2	35,6	33,9	33,2	32,3	31,1	32,4	30,8	32,0	33,0	34,3	+ 4,0	1,1
Japón	262,7	265,1	237,7	223,9	207,8	207,2	215,1	203,4	205,3	205,7	222,2	+ 8,0	7,3
Total OCDE (1)	1.973,6	1.973,5	1.818,1	1.703,2	1.606,4	1.583,1	1.617,4	1.589,0	1.644,0	1.659,0	1.714,5	+ 3,4	56,4

RESTO P. E. M. (2)	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2	2,5	+ 10,7	0,1
Chipe-Gibraltar-Malta	1,4	203,6	216,5	210,0	209,7	215,3	224,1	228,1	+ 1,8	7,5
América Latina	191,2	95,1	107,0	123,9	129,4	127,8	130,1	135,4	+ 4,1	4,5
Oriente Medio	85,5	65,9	77,9	78,9	82,1	81,8	85,3	86,2	+ 1,1	2,8
África	62,8	37,7	45,6	50,4	56,5	58,5	61,0	66,3	+ 8,8	2,2
Asia del Sur	37,1	112,1	111,8	112,1	108,0	116,2	123,4	140,6	+ 14,0	4,6
Sureste Asiático	98,5	515,9	560,4	577,0	587,4	601,6	626,1	659,1	+ 5,3	21,7
Total resto P. E. M. (2)	476,5	2.489,4	2.166,8	2.194,5	2.176,4	2.245,6	2.285,1	2.373,6	+ 3,9	78,1
Total P. E. M. (2)	2.450,1	84,7	82,4	86,5	86,9	89,7	95,2	100,7	+ 5,7	3,3
PAISES DE ECONOMIA PLANIFICADA (P. E. P.)	419,2	427,0	449,5	443,8	442,4	444,7	444,2	439,7	- 1,1	14,5
China	130,4	134,2	121,6	118,4	120,8	125,2	123,9	125,1	+ 1,0	4,1
Unión Soviética	634,3	652,3	653,5	648,5	650,1	659,6	663,3	664,9	+ 0,2	21,9
Otros	3.082,7	3.124,5	2.820,3	2.843,0	2.826,5	2.905,2	2.948,4	3.038,5	+ 3,1	100,0
Total P. E. P.	3.082,7	3.124,5	2.820,3	2.843,0	2.826,5	2.905,2	2.948,4	3.038,5	+ 3,1	100,0
TOTAL MUNDIAL	3.082,7	3.124,5	2.820,3	2.843,0	2.826,5	2.905,2	2.948,4	3.038,5	+ 3,1	100,0

FUENTE: B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).
 (1) OCDE=Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.
 (2) P. E. M.=Países de Economía de Mercado.
 (*) Menos del 0,05 por 100.

Los precios del crudo disminuyeron sensiblemente en el segundo semestre de 1988, parcialmente a causa del incumplimiento del acuerdo sobre cuotas de producción por parte de algunos países miembros de la OPEP. Así, aunque en la reunión de julio de 1987 se había acordado una producción máxima de 16,6 millones de barriles diarios (Mb/d), en el primer trimestre de 1988 se produjeron 17,5 Mb/d; 18,6 Mb/d en el segundo trimestre, y en el tercer cuarto del año se alcanzaron los 19,8 Mb/d. La reunión del consejo de la OPEP de noviembre de 1988 fijó una cuota más realista de 18,5 Mb/d y un precio de referencia de 18 \$/barril, acuerdo que contribuyó a un afianzamiento de los precios.

El acontecimiento clave durante 1988 fue el fin de las hostilidades en el Golfo Pérsico, lo que permitió a Irán e Irak concentrarse en la recuperación de su capacidad de producción petrolera, si bien a costa de someter el nivel de los precios a tensiones a la baja; sin embargo, el crecimiento de la demanda dejó sentir sus efectos hacia finales del año en la consolidación de los precios, tendencia que se mantenía en los primeros meses de 1989.

Las medidas adoptadas por Noruega y otros países no pertenecientes a la OPEP de reducir voluntariamente su producción de petróleo, tuvieron un impacto aparentemente muy reducido sobre los precios en el mercado spot. Así, el precio medio spot fob procedente de la OPEP cayó de 16,77 \$/b en enero de 1988 a 11,53 \$/b en diciembre, en tanto que el producido por países no pertenecientes a la OPEP pasaba de 16,21 \$/b a 12,40 \$/b en el mismo período de tiempo; el precio medio mundial bajó de 16,57 \$/b en enero a 11,83 \$/b en diciembre.

Esta disminución de los precios spot de petróleo crudo es mucho más expresiva si se tienen en cuenta los efectos de la inflación del dólar. Por citar dos ejemplos muy ilustrativos, el precio del crudo saudí ligero en septiembre de 1988 era menos de un tercio

del que tenía en 1981 y la mitad del vigente en 1974, si se cifran en dólares deflactados; igualmente, el precio crudo USA 1988 en cabeza de pozo fue inferior a la tercera parte del correspondiente a 1981 y aproximadamente igual al de 1974.

El descenso de los precios ha sido parcialmente compensado por avances tecnológicos, como el desarrollo de las plataformas marinas dotadas con soportes de tensión, introducidas recientemente en el mar del Norte, que han permitido que algunos campos petrolíferos de esta cuenca, con reservas de 50-100 millones de barriles y que se consideraban inexplorables a menos de 30 \$/b, sean ya beneficiables por debajo del umbral de 20 \$/b.

Para hacer frente al descenso de los precios, la industria petrolera mundial ha reaccionado procediendo a una reestructuración similar a la que se viene observando en otros sectores industriales, con frecuentes operaciones de fusión, absorción, concentración de actividades y desinversiones, tanto en el ámbito de los derechos mineros y la producción de crudo, como en el de refino y la comercialización. Como ejemplo puede citarse la compra por KIO del 21,6 por 100 de British Petroleum, participación reducida meses más tarde al 9,9 por 100 por decisión del gobierno británico, lo que reportó a KIO un beneficio neto de 126 millones de libras. En paralelo a esta operación, BP se deshizo de todos sus activos mineros, traspasándolos a RTZ por 2.200 millones de libras.

Por lo que se refiere a exploración, la actividad fue en 1988 ligeramente inferior a la habida el año anterior, con un total de 2.081 equipos de perforación activos, frente a 2.105 en 1987. En cualquier caso, el grado de utilización de los equipos disponibles es bastante bajo, rozando el 50 por 100; al igual que se constató en el sector extractivo, las empresas inversoras prefirieron adquirir reservas ya investigadas y cubiertas, que invertir capital-riesgo en exploración.

Por otra parte, la explosión, seguida de incendio sufrida por la plataforma marina «Piper Alpha» en el mar del Norte, acaecida el 6 de julio de 1988, y que ocasionó 167 muertos, así como continuos accidentes en ruta de los superpetroleros, de los que el más espectacular fue el del «Exxon Valdez», que vertió al mar más de 250.000 barriles en marzo del 89, han puesto de manifiesto cuan vulnerable es la industria petrolera a los fallos mecánicos

y a los errores humanos. La enorme escala de sus mayores instalaciones —plataformas marinas y superpetroleros— se traducen en que los fallos generalizados pueden conducir a catástrofes de grandes proporciones: la resistencia pública a aceptar la inevitabilidad de éstos puede acarrear cambios en la manera en que las empresas petroleras planifiquen su desarrollo futuro.

RESERVAS MUNDIALES DE PETROLEO A FINALES DE 1988

PAISES	10 ⁹ Mt	10 ³ M de barriles	Participación s/total (%)	R/P (1)
AMERICA DEL NORTE:				
Estados Unidos	4,4	34,6	3,8	9,5
Canadá	1,1	9,0	1,0	13,6
TOTAL AMERICA DEL NORTE	5,5	43,6	4,8	10,1
AMERICA LATINA:				
Argentina	0,3	2,3	0,3	13,9
Brasil	0,3	2,6	0,3	11,6
Ecuador	0,2	1,4	0,2	12,3
México	7,5	54,1	5,9	53,5
Venezuela	8,3	58,1	6,7	86,6
Otros	0,5	3,6	0,4	13,4
TOTAL AMERICA LATINA	17,1	122,1	13,8	50,5
EUROPA OCCIDENTAL:				
Noruega	1,4	10,4	1,1	24,4
Reino Unido	0,6	4,3	0,5	5,0
Otros	0,4	3,0	0,3	14,7
TOTAL EUROPA OCCIDENTAL	2,4	17,7	1,9	11,8
ORIENTE MEDIO:				
Abu Dhabi	12,1	92,2	9,7	*
Dubai	0,5	4,0	0,4	28,0
Irán	12,7	92,9	10,2	*
Irak	13,4	100,0	10,8	*
Kuwait	12,7	91,9	10,2	*
Zona neutral	0,7	5,2	0,6	44,8
Omán	0,6	4,1	0,4	18,4
Qatar	0,4	3,2	0,3	24,1
Arabia Saudita	23,1	170,0	18,6	89,9
Siria	0,2	1,7	0,2	17,2
Otros	0,9	6,4	0,7	80,9
TOTAL ORIENTE MEDIO	77,3	571,6	62,1	*

PAISES	10 ³ Mt	10 ³ M de barriles	Participación s/total (%)	R/P (1)
AFRICA:				
Argelia	1,1	8,4	0,9	23,7
Angola	0,3	2,0	0,2	12,5
Egipto	0,6	4,3	0,5	13,4
Libia	2,9	22,0	2,3	57,4
Nigeria	2,2	16,0	1,7	32,2
Túnez	0,2	1,8	0,2	47,7
Otros	0,2	1,7	0,2	13,1
TOTAL AFRICA	7,5	56,2	6,0	28,6
ASIA Y AUSTRALASIA:				
Japón	(2)	0,1	(2)	9,7
Brunei	0,2	1,4	0,2	27,5
Indonesia	1,1	8,3	0,9	17,7
Malasia	0,4	2,9	0,3	14,4
Otros sureste asiático	(2)	0,3	(2)	15,0
India	0,8	6,4	0,7	26,8
Otros Asia Sur	(2)	0,2	(2)	9,6
Australia	0,2	1,7	0,2	8,1
Nueva Zelanda	(2)	0,2	(2)	49,5
TOTAL ASIA Y AUSTRALASIA	2,7	21,5	2,3	17,5
TOTAL P. E. M. (3)	112,5	832,7	90,8	50,2
PAISES DE ECONOMIA PLANIFICADA				
P. E.P.):				
China	3,1	23,6	2,5	22,8
Unión Soviética	8,0	58,5	6,4	12,8
Otros	0,2	1,8	0,2	11,3
TOTAL P. E. P.	11,3	83,9	9,1	14,5
TOTAL MUNDIAL	123,8	916,6	100,0	41,0
TOTAL OPEP (4)	91,8	676,1	73,8	89,0

FUENTE: B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

* Unos 100 años.

(1) R/P=Reservas/Producción.

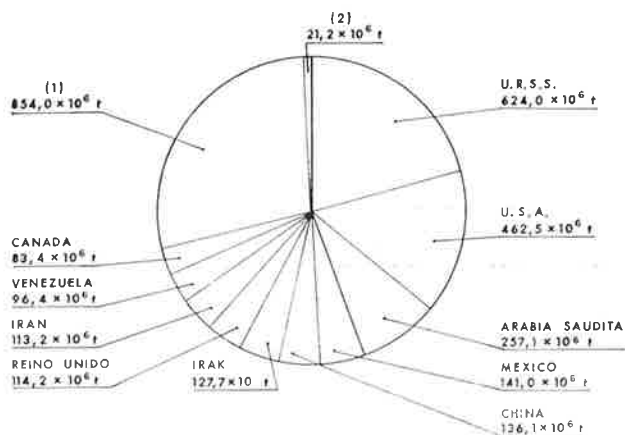
(2) Menos de 0,05.

(3) P. E. M.=Países de Economía de Mercado.

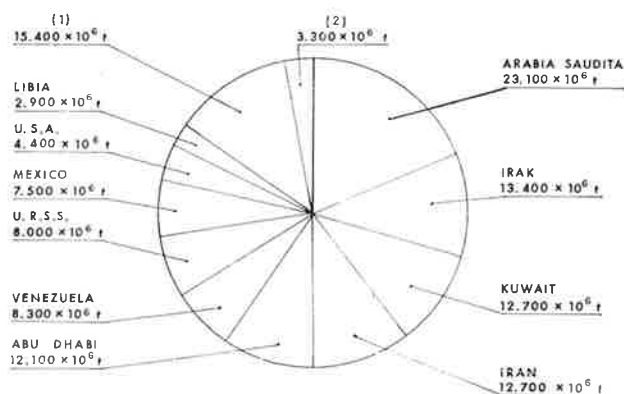
(4) OPEP=Organización de Países Exportadores de Petróleo.

PETROLEO

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



RESERVAS MUNDIALES 1988



PRODUCCION MUNDIAL = $3.030,8 \times 10^6$ t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES = 123.800×10^6 t
RECURSOS MUNDIALES = Moderados

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El reparto del consumo mundial de energía primaria durante 1988 y su comparación con

el de 1978, según las distintas fuentes de energía, fue el siguiente:

PRODUCTOS	1978		1988	
	10 ⁶ t.e.p.*	%	10 ⁶ t.e.p.*	%
Petróleo	3.084,4	45,9	3.038,5	37,6
Carbón	1.860,3	27,7	2.428,0	30,1
Gas natural	1.213,3	18,1	1.631,0	20,2
Energía hidroeléctrica	405,6	6,1	537,2	6,7
Energía nuclear	151,6	2,2	438,8	5,4
TOTAL	6.175,2	100,0	8.073,5	100,0

FUENTE: B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

(*) t.e.p.=tonelada equivalente de petróleo.

A pesar de la considerable reducción experimentada por el petróleo en el reparto del consumo mundial de energía primaria durante

el período 1978-1988, todavía sigue ocupando el primer lugar (37,6 por 100 en 1988 frente al 45,9 por 100 en 1977).

GAS NATURAL

1. Producción nacional

La producción nacional de gas natural durante 1988 se elevó a 951.654 miles de m³, equivalentes a 857,5 miles de t equivalentes de petróleo, con un valor de 11.994 MP, lo que

supuso un importante incremento del 26,8 por 100 en volumen y del 36,7 por 100 en valor respecto al año anterior.

El reparto provincial de la producción durante 1988 fue el siguiente:

P R O V I N C I A S	10 ³ m ³	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
Vizcaya	831.697	10.888.198	90,8
Huesca	89.077	982.293	8,1
Tarragona	16.759	67.036	0,6
Burgos	12.500	50.000	0,4
Castellón	1.621	6.484	0,1
TOTAL	951.654	11.994.011	100,0

Como complemento de la información anterior —obtenida de la Estadística Minera de España—, se recoge a continuación la evolución

de la producción nacional de gas natural en los distintos campos nacionales publicada por el Instituto Nacional de Hidrocarburos.

EVOLUCION DE LA PRODUCCION NACIONAL DE GAS NATURAL (Unidad: K tep)

C A M P O S	A Ñ O S											1988 %	1988/ 1987 %	Variación % acumulativo anual 1988/1978
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988			
Amposta	0,4	—	—	—	—	0,1	—	—	—	1,5	1,7	0,2	+ 13,3	+ 15,5
Ayoluengo	7,2	16,0	9,4	17,1	18,2	27,2	22,2	25,8	21,2	12,2	11,9	1,4	— 2,5	+ 5,2
Casablanca	0,9	0,1	6,1	8,1	11,3	24,2	18,2	15,6	19,6	18,1	15,9	1,9	— 12,2	+ 33,3
Castellón	6,2	7,5	6,0	2,0	0,9	3,4	3,5	2,7	0,4	—	—	—	—	—
Castillo	0,8	0,5	0,5	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dorada	8,3	20,7	10,6	14,2	19,6	16,8	9,3	13,2	—	—	—	—	—	—
Salmonete	—	—	—	—	—	—	3,2	2,7	2,8	—	—	—	—	—
Serrablo	—	—	—	—	—	—	150,5	234,3	179,1	144,6	80,2	9,4	— 44,5	—
Angula	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—
Gaviota	—	—	—	—	—	—	—	—	154,0	499,9	747,8	87,1	+ 49,6	—
TOTAL PRODUCCION ..	23,8	44,8	32,6	41,7	50,0	71,7	206,9	294,5	376,7	676,2	857,5	100,0	+ 26,8	+ 43,1

FUENTE: Instituto Nacional de Hidrocarburos (recogido en CARBUNION, 1989).

Como puede observarse, el 87,1 por 100 de la producción de 1988 correspondió al campo de Gaviota, el 9,4 por 100 al de Serrablo, el 1,9 por 100 al de Casablanca, el 1,4 por 100 al de Ayoluengo y el 0,2 por 100 restante al de Amposta.

Según la Estadística Minera de España, el destino de la producción nacional de gas natural durante 1988 —ante una demanda neta de 951.654 miles de m³— fue el siguiente:

	%
Transformación de energía ...	95,8
Autoconsumo de energía ...	3,3
Otros destinos	0,9
TOTAL	100,0

La distribución provincial del número de explotaciones y del empleo en la extracción de gas natural, durante 1988, fue la siguiente:

	Número de explotaciones	Número de personas
Vizcaya *	1	171
Huesca	1	28
Tarragona *	1	87
Burgos *	1	38
Castellón *	1	31
TOTAL	5	355

(*) Corresponde al conjunto de petróleo y gas natural.

Los yacimientos productores de gas natural durante 1988, por orden de importancia según volumen extraído, fueron los siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
REPSOL Exploración, S. A.	Madrid	Madrid	Gaviota	Bermeo (Vizcaya)
REPSOL Exploración, S. A.	Madrid	Madrid	Concesión Serrablo	Jaca (Huesca)
REPSOL Exploración, S. A.	Madrid	Madrid	Campo Casablanca	Tarragona
Chevron Oil Company of Spain	Burgos	Burgos	Campo Ayoluengo	Ayoluengo (Burgos)
Shell España, N. V.	Madrid	Madrid	Yacimiento Amposta Marino Norte	Castellón

2. Reservas y recursos nacionales

Las reservas nacionales de gas natural se estiman en unos 14 millones de toneladas equivalentes de petróleo (15.500 M m³), de las cuales el 75 por 100 se encuentran localizadas en el campo de Gaviota, en el mar Cantábrico, distribuyéndose el resto entre los de Serrablo (Huesca), Cádiz y los recientes descubrimientos en el Valle del Guadalquivir.

La puesta en explotación de este último campo estaba prevista para finales de 1988, aunque la previsión no se ha cumplido.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de gas natural durante 1988 —partidas arancelarias 2711.11, 2711.14, 2711.19 y 2711.21— ascendieron a 2.327.670 toneladas, valoradas en unos 24.274 MP, lo cual supuso un incremento del 18,2 por 100 en peso y un descenso del 2,6 por 100 en valor respecto al año anterior.

El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

PRODUCCION MUNDIAL DE GAS NATURAL
(En 10⁶ toneladas equivalentes de petróleo)

PAISES	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Variación 1988/1987 (%)	Particip. sobre el total en 1988 (%)
AMERICA DEL NORTE													
Estados Unidos	487,8	501,6	495,0	489,3	453,0	409,0	443,7	417,5	407,6	421,8	425,7	+ 0,9	24,5
Canadá	70,0	75,1	69,1	67,4	66,5	62,6	64,4	68,9	64,3	70,7	80,7	+14,1	4,6
Total América del Norte	557,8	576,7	564,1	556,7	519,5	471,6	508,1	486,4	471,9	492,5	506,4	+ 2,8	29,1
AMERICA LATINA													
Argentina	7,0	6,5	7,1	7,5	8,7	9,3	12,1	12,7	16,9	16,8	19,3	+14,9	1,1
Bolivia	1,7	2,0	2,1	2,5	2,6	2,5	2,3	2,3	2,6	2,6	2,8	+ 8,3	0,2
Chile	3,2	3,1	2,5	2,1	2,8	2,7	2,6	2,4	3,9	3,9	3,9	- 1,7	0,2
México	22,0	23,4	27,2	31,3	32,7	31,4	26,4	24,3	24,3	24,9	28,1	+12,9	1,6
Trinidad	1,9	2,9	2,2	2,2	2,2	2,7	3,1	2,9	3,2	3,5	4,0	+15,0	0,2
Venezuela	13,3	14,7	15,0	15,0	15,3	14,1	15,6	15,5	15,7	17,3	18,4	+ 6,4	1,1
Otros	3,9	4,4	4,7	4,6	5,1	6,6	7,5	8,1	8,1	8,1	9,5	+17,3	0,6
Total América Latina	53,0	57,0	60,8	65,2	69,4	69,3	69,6	68,2	74,7	77,1	86,0	+11,5	5,0
EUROPA OCCIDENTAL													
Francia	7,3	7,2	7,0	6,6	6,2	5,5	5,3	4,5	3,5	3,2	2,6	-18,8	0,2
Italia	12,4	12,1	10,3	11,6	12,7	11,1	11,7	12,4	14,4	14,7	14,7	-	0,8
Holanda	67,1	70,8	68,9	67,6	58,3	61,1	61,5	64,4	56,2	56,1	47,7	-15,0	2,7
Noruega	13,4	19,4	23,6	23,5	22,9	22,9	24,8	22,8	24,3	26,7	26,8	+ 0,5	1,5
Reino Unido	33,7	34,2	32,0	31,9	30,5	30,6	33,3	37,1	39,0	40,8	39,8	- 2,4	2,3
Alemania, R. F.	15,4	15,4	14,1	14,4	12,6	13,1	13,7	12,2	13,7	15,1	13,7	- 8,9	0,8
Otros	2,2	2,4	2,3	2,2	2,7	2,8	3,3	4,1	4,6	4,5	5,1	+14,0	0,3
Total Europa Occidental	151,5	161,5	158,2	157,8	145,9	147,1	153,6	157,5	155,7	161,1	150,4	- 6,6	8,6
ORIENTE MEDIO													
Abu Dhabi	4,5	5,6	5,2	5,4	5,5	5,6	5,8	5,9	6,4	6,8	7,7	+12,4	0,4
Irán	17,5	18,0	7,5	6,5	6,5	9,9	12,2	13,1	13,7	17,1	15,8	- 7,6	0,9
Kuwait	5,6	7,8	6,2	4,8	3,7	4,3	4,4	4,6	3,7	4,0	4,5	+12,0	0,3
Arabia Saudita	8,5	10,5	13,2	22,9	9,5	8,4	11,7	12,2	13,6	18,9	22,9	+21,5	1,3
Otros	6,3	9,7	9,9	8,4	9,3	8,3	10,3	11,2	11,3	12,7	14,4	+13,9	0,8
Total Oriente Medio	42,4	51,6	42,0	48,0	34,5	36,5	44,4	47,0	48,7	59,5	65,3	+ 9,8	3,7

AFRICA													
Argelia	12,5	23,4	19,3	22,1	24,0	32,1	30,4	33,6	31,6	37,5	39,3	+ 4,9	2,3
Libia	4,6	6,1	4,7	3,6	3,6	3,0	3,4	4	5,7	6,0	5,1	-15,7	0,3
Nigeria	0,3	1,2	1,0	1,6	1,1	1,3	1,5	1,3	1,1	1,0	2,5	+146,9	0,2
Otros	1,2	1,6	1,8	1,8	2,8	3,2	4,2	5,7	6,0	6,5	6,3	- 2,2	0,4
Total Africa	18,6	32,3	26,8	29,1	30,9	39,9	40,2	45,3	44,4	51,0	53,2	+ 4,4	3,2
ASIA Y AUSTRALASIA													
Japón	2,4	2,2	2,0	1,9	1,8	1,9	1,9	2,0	1,9	2,0	1,9	- 2,5	0,1
Indonesia	9,8	14,2	16,7	17,3	17,7	19,9	26,2	27,3	28,4	29,3	31,2	+ 6,5	1,8
Otros sureste asiático	7,8	8,0	8,1	8,4	9,5	11,4	17,3	21,4	24,2	27,1	28,0	+ 3,3	1,6
Pakistán	5,3	5,1	6,2	6,1	7,9	8,6	9,1	9,3	9,9	10,7	11,3	+ 5,3	0,7
Otros Asia Sur	5,2	5,0	5,6	6,6	9,2	10,3	12,6	12,9	13,5	16,2	18,0	+10,7	1,0
Australia	8,9	9,8	10,9	11,9	12,6	13,6	13,9	15,3	17,4	17,3	18,0	+ 3,8	1,0
Total Asia y Australasia	39,4	44,3	49,5	52,2	58,7	65,7	81,0	88,2	95,3	102,6	108,4	+ 5,6	6,2
Total P. E. M. (1)	862,7	923,4	901,4	909,0	858,9	830,1	896,9	892,6	890,7	943,8	969,7	+ 2,7	55,8
PAISES DE ECONOMIA PLANIFICADA (P. E. P.)													
China	12,4	12,5	12,2	11,6	10,0	10,8	10,9	11,5	11,8	12,5	12,6	+ 0,8	0,7
Unión Soviética	324,3	353,6	380,2	411,8	451,3	482,4	528,4	578,7	617,4	653,1	693,7	+ 6,2	39,9
Otros	54,8	52,1	51,2	53,6	53,9	55,7	59,0	59,4	59,0	60,9	62,5	+ 2,6	3,6
Total P. E. P.	391,5	418,2	443,6	477,0	515,2	548,9	598,3	649,6	688,2	726,5	768,8	+ 5,8	44,2
TOTAL MUNDIAL	1.254,2	1.341,6	1.345,0	1.386,0	1.374,1	1.379,0	1.495,2	1.542,2	1.578,9	1.670,3	1.738,5	+ 4,1	100,0

FUENTE: B.P. Statistical Review of World Energy (Julio, 1989).

(1) P. E. M.=Países de Economía de Mercado.

RESERVAS MUNDIALES DE GAS NATURAL A FINALES DE 1988

PAISES	10 ¹² pies cúbicos	10 ¹² metros cúbicos	Participación s/total (%)	R/P (1)
AMERICA DEL NORTE:				
Estados Unidos	187,2	5,3	4,7	11,2
Canadá	95,1	2,7	2,4	30,0
TOTAL AMERICA DEL NORTE	282,3	8,0	7,1	14,2
AMERICA LATINA:				
Argentina	26,7	0,8	0,7	35,3
Ecuador	4,0	0,1	0,1	*
México	76,8	2,1	1,9	67,9
Trinidad	10,5	0,3	0,3	66,9
Venezuela	102,2	2,9	2,6	*
Otros	17,8	0,5	0,5	28,3
TOTAL AMERICA LATINA	236,0	6,7	6,1	70,0
EUROPA OCCIDENTAL:				
Holanda	62,5	1,8	1,6	33,4
Noruega	85,5	2,4	2,2	81,3
Reino Unido	20,8	0,6	0,5	13,3
Alemania, R. F.	9,4	0,3	0,2	17,5
Otros	20,0	0,6	0,5	22,7
TOTAL EUROPA OCCIDENTAL	198,2	5,7	5,0	33,6
ORIENTE MEDIO:				
Abu Dhabi	183,5	5,2	4,6	*
Bahrein	6,7	0,2	0,2	36,3
Dubai	5,0	0,1	0,1	85,2
Irán	494,4	14,0	12,5	*
Irak	95,0	2,7	2,4	*
Kuwait	42,5	1,2	1,1	*
Qatar	156,7	4,4	4,0	*
Arabia Saudita	145,8	4,1	3,7	*
Otros	52,5	1,5	1,3	*
TOTAL ORIENTE MEDIO	1.182,1	33,4	29,9	*
AFRICA:				
Argelia	104,2	3,0	2,6	67,6
Egipto	11,5	0,3	0,3	57,3
Gabón	0,6	*	*	*
Libia	25,7	0,7	0,7	*
Nigeria	85,0	2,4	2,2	*
Otros	26,3	0,7	0,7	*
TOTAL AFRICA	253,3	7,1	6,5	*

PAISES	10 ¹² pies cúbicos	10 ¹² metros cúbicos	Participación s/total (%)	R/P (1)
ASIA Y AUSTRALASIA:				
Japón	1,4	*	*	18,9
Brunei	11,6	0,3	0,3	37,9
Indonesia	83,6	2,4	2,1	68,3
Malasia	51,7	1,5	1,3	92,1
Otros sureste asiático	17,3	0,5	0,4	47,3
Bangladesh	12,7	0,4	0,3	*
India	22,9	0,6	0,6	50,7
Pakistán	17,7	0,5	0,5	40,0
Australia	16,6	0,5	0,4	30,7
Nueva Zelanda	5,2	0,1	0,1	31,3
TOTAL ASIA Y AUSTRALASIA	240,7	6,8	6,0	56,6
TOTAL P. E. M. (3)	2.392,6	67,7	60,6	62,9
PAISES DE ECONOMIA PLANIFICADA (P.E.P.):				
China	31,7	0,9	0,8	64,1
Unión Soviética	1.500,0	42,5	37,9	55,1
Otros	29,0	0,8	0,7	11,8
TOTAL P. E. P.	1.560,7	44,2	39,4	51,7
TOTAL MUNDIAL	3.953,3	111,9	100,0	58,0
TOTAL OPEP (4)	1.553,5	43,9	39,3	*

FUENTE: B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

(1) R/P=Reservas/Producción.

(2) Menos de 0,05.

(3) P. E. M.=Países de Economía de Mercado.

(4) OPEP=Organización de Países Exportadores de Petróleo.

(*) Unos 100 años.

CONSUMO MUNDIAL DE GAS NATURAL (En 10⁶ toneladas equivalentes de petróleo)

PAISES	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Variación 1988/1987 [%]	Particip. sobre el total en 1988 (%)
AMERICA DEL NORTE													
Estados Unidos	500,7	516,4	507,1	495,1	459,2	435,5	466,4	449,4	421,1	437,2	460,2	+ 5,3	28,2
Canadá	47,3	50,1	49,3	47,8	48,9	47,3	47,8	44,8	40,9	41,2	46,4	+12,7	2,8
Total América del Norte	548,0	566,5	556,4	542,9	508,1	482,8	514,2	494,2	462,0	478,4	506,6	+ 5,9	31,0
EUROPA OCCIDENTAL													
Austria	4,4	4,3	4,2	3,9	3,8	3,8	4,2	4,5	4,4	4,6	4,5	- 1,7	0,3
Bélgica-Luxemburgo	9,9	10,3	10,3	9,5	7,8	8,2	8,5	8,4	7,6	8,5	8,0	- 5,3	0,5
Dinamarca	—	—	—	—	—	—	0,1	0,6	1,0	1,3	1,4	+ 5,7	0,1
Finlandia	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,4	1,4	+ 7,0	0,1
Francia	20,9	23,3	23,6	24,5	24,0	22,2	23,5	23,3	24,2	25,0	23,7	- 5,2	1,5
Grecia	—	—	—	—	—	—	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+20,0	—
Islandia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Irlanda	—	0,3	0,5	0,9	1,4	1,6	1,7	1,8	1,1	1,0	1,2	+10,1	0,1
Italia	22,5	22,9	22,9	22,8	22,0	22,6	26,5	27,2	28,9	32,2	33,2	+ 3,3	2,0
Holanda	32,6	33,1	30,3	30,0	30,4	29,5	31,2	32,5	32,7	33,6	29,6	-11,8	1,8
Noruega	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ESPAÑA	1,5	1,4	1,8	2,1	2,3	2,5	2,0	2,1	2,5	2,7	3,4	+26,3	0,2
Suecia	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,2	0,3	0,4	+33,2	—
Suiza	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	1,1	+22,6	0,1
Turquía	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	0,2	0,2	-23,5	—
Reino Unido	37,9	41,9	41,4	42,4	42,2	44,0	45,0	48,4	49,2	50,5	47,8	- 5,3	2,9
Alemania, R. F.	41,7	46,2	44,4	41,4	38,0	39,1	41,1	41,1	40,2	44,3	43,0	- 3,0	2,6
Total Europa Occidental	172,9	185,3	181,0	178,9	173,3	175,0	185,6	191,9	194,3	206,6	199,0	- 3,6	12,2
AUSTRALASIA													
Australia	6,5	7,8	8,9	10,6	10,9	11,2	11,7	12,4	13,8	14,0	14,3	+ 2,4	0,9
Nueva Zelanda	1,4	0,9	0,9	1,0	1,3	2,1	2,6	3,3	4,2	3,8	4,2	+ 8,7	0,3
Total Australasia	7,9	8,7	9,8	11,6	12,2	13,3	14,3	15,7	18,0	17,8	18,5	+ 3,8	1,2
Japón	15,8	20,3	23,4	24,2	24,7	25,2	33,6	35,9	36,0	36,4	39,2	+ 7,8	2,4
Total OCDE (1)	744,6	780,8	770,6	757,6	718,3	696,3	747,7	738,1	710,3	739,2	763,3	+ 3,3	46,8

RESTO DE P. E. M. (2)																						
Chipre-Gibraltar-Malta	42,3	49,1	53,8	55,8	60,0	63,1	64,4	70,3	71,5	74,1	74,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
América Latina	30,1	31,0	34,1	35,3	34,2	33,8	40,9	46,1	48,0	51,3	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	
Oriente Medio	11,1	16,5	17,1	21,3	22,8	25,2	24,9	26,7	28,5	28,5	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	
África	9,7	6,4	7,3	8,9	11,8	12,7	12,8	13,8	16,8	17,6	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	
Asia Sur	5,2	6,6	6,9	6,9	8,0	9,3	11,0	12,5	13,7	18,7	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	
Sureste Asiático																						
Total resto P. E. M. (2)	98,4	109,6	119,2	128,2	136,8	144,1	154,0	169,4	178,5	190,2	203,6	203,6	203,6	203,6	203,6	203,6	203,6	203,6	203,6	203,6	203,6	
Total P. E. M. (2)	843,0	890,4	889,8	885,8	855,1	840,4	901,7	907,1	888,8	929,4	966,9	966,9	966,9	966,9	966,9	966,9	966,9	966,9	966,9	966,9	966,9	
PAISES DE ECONOMIA PLANIFICADA (P. E. P.)																						
China	11,7	12,4	11,7	10,4	9,5	10,7	10,8	11,5	12,1	12,8	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	
Unión Soviética	289,2	307,0	316,4	335,1	361,7	387,8	423,2	463,6	489,4	516,5	548,9	548,9	548,9	548,9	548,9	548,9	548,9	548,9	548,9	548,9	548,9	
Otros	69,4	73,0	78,5	80,8	82,6	86,1	90,8	92,5	97,1	99,1	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8	
Total P. E. P.	370,3	392,4	406,6	426,3	453,8	484,6	524,8	567,6	598,6	628,4	664,1	664,1	664,1	664,1	664,1	664,1	664,1	664,1	664,1	664,1	664,1	
TOTAL MUNDIAL	1.213,3	1.282,8	1.296,4	1.321,1	1.308,9	1.325,0	1.426,5	1.474,7	1.487,4	1.557,8	1.631,0	1.631,0	1.631,0	1.631,0	1.631,0	1.631,0	1.631,0	1.631,0	1.631,0	1.631,0	1.631,0	

FUENTE: B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

(1) OCDE=Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

(2) P.E.M.=Países de Economía de Mercado.

(*) Menos del 0,05 por 100.

	%		%
Argelia	66,9	Bélgica, Francia, Reino Unido, Alemania, R. F.	0,1
Libia	32,3		
Noruega	0,7	TOTAL	100,0

La exportación en el mismo año fue nula.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Producción (10 ³ m ³)	5.200	176.832	272.596	383.807	750.344	951.654
Importaciones (t)	1.762.705	1.804.806	1.909.115	2.007.144	1.969.476	2.327.670
Exportaciones (t)	2.044	3.975	**	9	4	—
Valor producción (10 ³ pts.)	20.800	3.670.564	5.705.612	6.142.192	8.776.265	11.994.011
Valor importac. (10 ³ pts.)	47.208.348	45.276.357	59.045.488	38.849.790	24.931.837	24.274.476
Valor exportac. (10 ³ pts.)	80.752	158.291	86	3.188	2.103	—
Inversiones (10 ³ pts.) * ...	859.446	9.227.071	4.483.814	8.039.309	382.764	676.122
Empleo total *	288	264	250	318	356	355

FUENTE: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.

(*) Corresponde al conjunto de los hidrocarburos.

** Insignificante.

5. Producción y recursos mundiales.

Tendencias

La producción mundial de gas natural durante 1988 ascendió a 1.738,5 millones de toneladas equivalentes de petróleo, lo cual supuso un incremento del 4,1 por 100 respecto al año anterior. Siete países —Unión Soviética (39,9 por 100 del total mundial), Estados Unidos (24,5 por 100), Canadá (4,6 por 100), Holanda (2,7 por 100), Reino Unido (2,3 por 100), Argelia (2,3 por 100) e Indonesia (1,8 por 100)— aportaron el 78,1 por 100 de la producción mundial de 1988 (ver cuadro correspondiente).

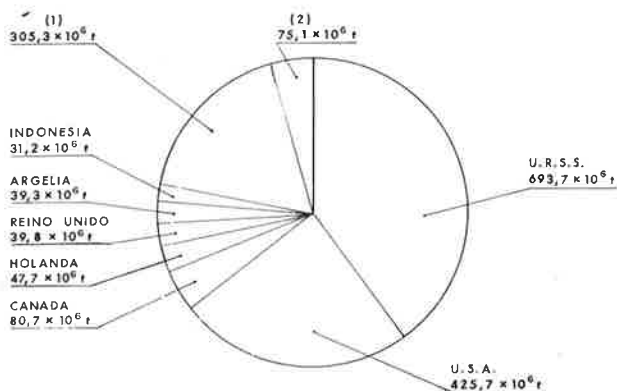
Las reservas mundiales, a finales de 1988, ascendían a $111,9 \times 10^{12}$ m³. Once países —Unión Soviética (37,9 por 100 del total mundial), Irán (12,5 por 100), Estados Unidos (4,7 por 100), Abu Dhabi (4,6 por 100), Qatar (4,0

por 100), Arabia Saudita (3,7 por 100), Argelia (2,6 por 100), Venezuela, (2,6 por 100), Canadá (2,4 por 100), Noruega (2,2 por 100) y México (1,9 por 100)— detentaban el 79,1 por 100 de las reservas mundiales a finales de 1988 (ver cuadro correspondiente).

El consumo de gas natural durante el período 1978-1988 se ha incrementado considerablemente en casi todo el mundo, según se desprende de los datos que figuran en el cuadro correspondiente. El consumo de 1988 se elevó a 1.631,0 millones de toneladas equivalentes de petróleo, lo cual supuso un incremento del 4,7 por 100 respecto al año anterior. La Unión Soviética (33,7 por 100 del total mundial), Estados Unidos (28,2 por 100) y Europa Occidental (12,2 por 100) consumieron el 74,1 por 100 del total mundial durante 1988.

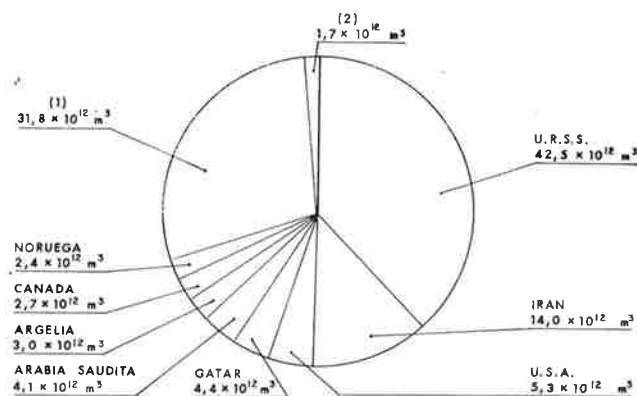
GAS NATURAL

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = $1.738,5 \times 10^6$ t
de petróleo equivalente
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = $111,9 \times 10^{12}$ m³
RECURSOS MUNDIALES = Cuantiosos

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

La participación del gas natural en el consumo energético final varía considerablemente en los distintos países. Así, por ejemplo, en la Unión Soviética continúa en la actualidad la tendencia a sustituir el consumo de petróleo por gas, tanto en centrales eléctricas como en sus utilizaciones industriales, hasta el punto de que el gas cubre, actualmente, la tercera parte de las necesidades energéticas soviéticas. En Estados Unidos, sin embargo, el consumo de gas natural ha mostrado durante los últimos años una tendencia a la baja hasta 1987, en que se aprecia una ligera mejoría, continuada hasta 1988, debida a los bajos precios de los crudos de petróleo. En Europa Occidental el consumo de gas sigue aumentando, casi invariablemente, año tras año.

Como resumen de las tendencias observadas a nivel mundial durante los últimos años, puede resaltarse lo siguiente:

- Continúa la tendencia a la baja del consumo de gas natural en centrales eléctricas y en el resto de las aplicaciones estrictamente energéticas.
- Aumenta el consumo en usos industriales (industrias del metanol y amoníaco, usos domésticos, etc.).

Todos los productos energéticos —combustibles sólidos, petróleo, gas natural, uranio, etcétera—, son sustitutos entre sí. La energía hidráulica compite también con todos los anteriores.

URANIO

1. Producción nacional

La producción nacional de concentrados de uranio durante 1988 ascendió a 300.743 kilogramos, con un contenido en U de 228.308 kilogramos y un valor de unos 2.312 MP, lo

cual significó un incremento del 2,4 por 100 en U contenido y un descenso del 19,0 por 100 en valor respecto al año anterior.

El reparto provincial de la producción durante 1988 fue el siguiente:

P R O V I N C I A S	Concentrados de uranio (kg.)	Contenido en uranio (kg.)	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
Salamanca	264.400	201.552	2.043.714	88,3
Badajoz	36.343	26.756	268.781	11,7
TOTAL	300.743	228.308	2.312.495	100,0

Como complemento de la información anterior —obtenida de la Estadística Minera de España—, se recoge a continuación la evolu-

ción de la producción nacional de concentrados de uranio que publica la Empresa Nacional del Uranio, S. A. (ENUSA).

EVOLUCION DE LA PRODUCCION NACIONAL DE CONCENTRADOS DE URANIO (Unidad: kg U₃O₈)

C E N T R O S	A Ñ O S											Produc- ción acu- mulada	Variación % acumulativo anual 1988/1978
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988		
Saelices el Chico (Salamanca)	128.000	131.760	139.619	165.201	182.953	200.984	210.032	216.017	223.945	230.303	237.691	2.411.924	6,3
La Haba (Badajoz)	—	—	—	—	—	6.077	14.999	21.588	30.160	33.001	31.570	137.395	—
TOTAL	128.000	131.760	139.619	165.201	182.953	207.061	225.031	237.605	254.105	263.304	269.261	2.549.319	7,7

FUENTE: Empresa Nacional del Uranio, S. A. (recogido en CARBUNION, 1988).

Según ENUSA, el 88,3 por 100 de la producción nacional de concentrados de uranio durante 1988, en términos de U₃O₈, correspondió

al centro de Saelices el Chico (Salamanca) y el 11,7 por 100 restante al centro de La Haba (Badajoz).

Según la Estadística Minera de España, el destino de la producción nacional de concentrados de uranio durante 1988 —ante una demanda neta de 300.743 kilogramos de concentrados— fue íntegramente a la transformación de energía.

La distribución provincial del número de explotaciones y del empleo en la minería del uranio durante 1988 fue la siguiente:

	Número de explotaciones	Número de personas
Salamanca	1	179
Badajoz	1	100
TOTAL	2	279

Los yacimientos productores de concentrados de uranio durante 1988, por orden de importancia, fueron los siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Empresa Nacional del Uranio, S. A.	Madrid	Madrid	Fe	Saelices el Chico (Salamanca)
Empresa Nacional del Uranio, S. A.	Madrid	Madrid	El Pedregal	La Haba (Badajoz)

2. Reservas y recursos nacionales

Las evaluaciones sucesivas de las reservas nacionales de uranio —que se ofrecen en cuadro adjunto— han aumentado considerablemente a lo largo del período 1976-1984, debido a los trabajos de exploración del Plan Nacional de Explotación e Investigación de Uranio (PNEIU), que se dio por concluido el 31

de diciembre de 1984. En dicha fecha las reservas ascendían a 39.761 toneladas de U_3O_8 , lo cual significó haber multiplicado por 4,9 las reservas de 1976 (8.100 toneladas de U_3O_8).

Las reservas nacionales de uranio al 31 de diciembre de 1988 ascendían a 42.597 toneladas de U_3O_8 , lo cual significa un incremento del 7,1 por 100 respecto a las de 1984.

EVOLUCION DE LAS RESERVAS NACIONALES DE URANIO (Unidad: t de U_3O_8)

PROVINCIAS	AÑOS											1988 %	Variación % acumulativo anual 1968/1978
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988		
Salamanca	15.139	16.959	17.690	19.306	24.829	24.440	29.355	29.731	30.304	30.651	32.564	76,4	16
Badajoz	—	—	—	999	1.476	2.576	3.658	3.589	3.478	3.365	Resto	—	—
Guadalajara	2.834	2.834	2.834	3.106	4.210	4.210	5.666	5.666	5.666	5.666	Resto	—	—
Cáceres	—	—	—	—	—	596	1.082	1.082	1.082	1.082	10.033	23,6	—
TOTAL	17.973	19.793	20.524	23.411	30.515	31.822	39.761	40.068	40.530	40.764	42.597	100,0	15

FUENTE: Empresa Nacional del Uranio, S. A. (recogido en CARBUNION, 1988).

3. Comercio exterior español

Las importaciones de minerales de uranio durante 1988 —partidas arancelarias 2612.10.10.0 y 2612.10.90.0— fueron prácticamente insignificantes (ver punto 4, Estadísticas Nacionales). Las exportaciones, en este mismo año, ascendieron a 305 toneladas, valoradas en unos 1.895,3 MP, lo cual supuso un descenso del 59,0 por 100 en peso y del 58,4 por 100 en valor respecto al año anterior.

El destino de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Unión Soviética	73,3
Francia	26,7
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION:						
• Contenido mineral (t) *	484.226	543.113	457.221	482.307	449.754	385.839
• Contén. en U ₃ O ₈ (Kg) *	288.452	366.440	308.383	375.552	372.277	323.312
• Uranio concentr. (Kg).	241.860	260.808	274.422	293.277	302.595	300.743
• Contén. en uranio (Kg).	175.440	190.614	201.156	214.002	223.027	228.308
Importaciones (t)	—	—	***	***	***	—
Exportaciones (t)	—	—	—	107	744	305
Valor producción (10 ³ pts.).	1.916.884	2.037.549	2.439.242	2.958.689	2.856.672	2.312.495
Valor importac. (10 ³ pts.).	—	—	88	80	113	—
Valor exportac. (10 ³ pts.).	—	—	—	388.125	4.561.337	1.895.325
Inversiones (10 ³ pts.)	55.468	28.783	173.958	95.267	115.290	203.719
Empleo total	269	241	258	282	280	279
Precio (en \$/lb de U ₃ O ₈)** ...	22	17,5	17,0	16,75 10,7	16,65 S.D.	14,15 S.D.

FUENTE: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.

Annales des Mines (enero-febrero, ~~1988~~ 1990).

(*) No se valora este mineral por no ser objeto de comercio, ya que es sometido a tratamiento o beneficio por los concesionarios de las explotaciones mineras.

(**) 1 Kg. de uranio corresponde a 2,6 lb de óxido de uranio (U₃O₈). 1 lb=453,6 g. Los precios corresponden a finales de cada año (precios de Nuclear Exchange Corporation).

(***) Insignificante.

S. D.=Sin datos.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial de concentrados de uranio durante 1987, último año del que se poseen datos pormenorizados, ascendió a 37.500 toneladas de U contenido, lo cual supuso un incremento del 1,9 por 100 respecto

al año anterior. En años recientes la producción mundial ha mostrado una tendencia decreciente. La producción de 1988 se estima que ha sido similar a la del año anterior.

La capacidad de producción de uranio destinado a atender los programas nucleares previstos a finales de la década de los setenta

ha sobrepasado desde entonces, con creces, las necesidades de los utilizadores. Debido, sin embargo, al descenso progresivo de la producción de Estados Unidos, como consecuencia del cierre de numerosas minas no rentables, puede decirse que el nivel de producción mundial alcanzado en 1986, 1987 y 1988, se ha aproximado al consumo en dichos años, recuperándose un cierto equilibrio entre oferta y demanda.

Ocho países —Canadá (35,2 por 100 de la producción de los países occidentales), Estados Unidos (13,3 por 100), Sudáfrica (10,7 por 100), Australia (10,1 por 100), Namibia (9,4 por 100), Francia (9,0 por 100), Níger (7,9 por 100) y Gabón (2,2 por 100)— aportaron el 97,8 por 100 de la producción de los países occidentales durante 1987 (ver cuadro correspondiente).

Entre los restantes países occidentales productores de concentrados de uranio, figuran Brasil, España, Argentina, India, Portugal, Alemania, R. F., Egipto y Japón.

Aunque no se dispone de los datos de producción de los países de economía planificada, la Unión Soviética debe ocupar en la actualidad el primer lugar en la producción mundial de uranio.

Las principales reservas mundiales de uranio natural pertenecen a los países de economía de mercado. Las reservas razonablemente aseguradas, para costes de explotación inferiores a 80 \$/kg de U, se elevan a 1,63 millones de toneladas de U y se reparten de la siguiente manera: Australia (28,4 por 100), Sudáfrica (15,2 por 100), Níger (10,7 por 100), Brasil (10,0 por 100), Canadá (9,4 por 100), Estados Unidos (7,6 por 100), Namibia (6,0 por 100), Francia (3,3 por 100), India (2,2 por 100) y otros países de economía de mercado (7,2 por 100).

Los stocks de uranio constituidos desde hace más de diez años por los productores y consumidores han influido considerablemente sobre los precios, sobre todo en el mercado de disponible («spot») a corto plazo, que representa una pequeña proporción de las transacciones totales. Los precios de los contratos

a largo plazo no son conocidos, aun cuando han estado fuertemente influidos por el precio «spot». Los precios del uranio en el mercado «spot», representados por el Nuexco Exchange Value, bajaron un 28 por 100, desde \$ 16,55/lb U₃O₈, en diciembre de 1987, a \$ 11,75/lb en diciembre de 1988.

El consumo mundial de energía nuclear —que figura en el cuadro adjunto— se ha multiplicado por 2,9 en el período 1978-1988. Estados Unidos es el primer consumidor mundial de energía nuclear (33,0 por 100 del total), seguido de Francia (12,4 por 100), Japón (9,9 por 100), Unión Soviética (9,7 por 100) y Alemania, R. F. (7,3 por 100). Estos cinco países consumieron el 72,3 por 100 del total durante 1988.

En el cuadro adjunto se recogen las centrales nucleares existentes en el mundo a finales de 1988, distinguiendo entre las que se encuentran en servicio y las que se hallan en construcción. Destacan Estados Unidos (109 centrales en servicio), Unión Soviética (56), Gran Bretaña (41), Japón (38), Alemania, R. F. (23), Canadá (18) y Suecia (12). Estos ocho países detentaron el 79,0 por 100 de las centrales mundiales en servicio y el 85,6 por 100 de la potencia mundial instalada a finales de 1988.

Las incertidumbres originadas a partir del accidente de Chernobyl continuaron dominando el mercado de uranio en 1988, aunque a finales de aquel año algunos aspectos concernientes al mercado se tornaron bastante diferentes. Factores que, entre otros, intervinieron en esta situación son: el «Acuerdo de Comercio Libre» (Free Trade Agreement, FTA), entre Estados Unidos y Canadá; las sanciones por parte de algunos países contra África del Sur, que bloquean la compra de uranio a este país y Namibia, y el accidente en la planta nuclear de Chernobyl, que sigue afectando las decisiones sobre los planes nucleares de los países de mercado libre.

Parece que en 1989 las incertidumbres continuarán y que la única seguridad en el mercado del uranio es que será impredecible.

CONSUMO MUNDIAL DE ENERGIA NUCLEAR (En 10⁶ toneladas equivalentes de petróleo) (*)

PAISES	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Variación 1988/1987 (%)	Particip. sobre el total en 1988 (%)
AMERICA DEL NORTE													
Estados Unidos	75,0	69,3	69,0	75,8	78,9	80,7	89,5	104,5	114,1	125,2	144,8	+15,7	33,0
Canadá	8,5	8,6	9,2	9,3	9,1	11,6	11,9	14,4	15,3	17,3	19,6	+13,3	4,5
Total América del Norte	83,5	77,9	78,2	85,1	88,0	92,3	101,4	118,9	129,4	142,5	164,4	+15,4	37,5
EUROPA OCCIDENTAL													
Austria	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bélgica-Luxemburgo	2,7	2,5	2,7	2,8	3,7	5,3	6,4	7,9	9,7	9,7	9,9	+ 2,0	2,2
Dinamarca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Finlandia	0,8	1,6	1,7	3,5	4,1	4,2	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	— 0,5	1,0
Francia	6,4	8,3	12,8	22,1	22,5	30,1	38,5	45,1	51,9	53,8	54,7	+ 1,5	12,4
Grecia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Islandia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Irlanda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Italia	1,1	1,2	1,3	1,3	2,4	2,1	1,7	1,8	2,2	—	—	—	—
Holanda	0,9	0,8	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,2	0,8	0,9	+ 3,3	0,2
Noruega	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ESPAÑA	2,0	1,7	1,1	2,1	2,0	2,5	5,2	6,3	8,4	9,1	10,9	+19,7	2,5
Suecia	6,0	5,3	6,5	9,3	9,9	10,7	12,7	14,5	16,8	14,4	14,8	+ 3,1	3,4
Suiza	2,1	2,4	3,5	3,7	3,7	3,8	4,5	5,5	5,5	5,6	5,5	— 0,9	1,3
Turquia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reino Unido	7,9	8,1	7,8	8,1	9,4	10,7	11,5	13,0	12,6	11,7	13,5	+15,3	3,1
Alemania, R. F.	8,1	9,8	9,9	12,2	14,4	14,9	21,3	28,8	26,6	29,0	32,3	+11,4	7,3
Total Europa Occidental	38,0	41,7	48,3	66,0	73,0	85,2	107,1	128,4	138,8	138,7	147,0	+ 5,9	33,4
AUSTRALASIA													
Australia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nueva Zelanda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Australasia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Japón	12,7	14,9	20,1	21,5	27,0	27,5	33,3	37,8	41,8	46,2	43,4	— 6,1	9,9
Total OCDE (1)	134,2	134,5	146,6	172,6	188,0	205,0	241,8	285,1	310,0	327,4	354,8	+ 8,4	80,8

RESTO DE P. E. M. (2)																				
Chipre-Gibraltar-Malta	0,7	0,7	0,6	0,7	0,5	0,9						1,5	2,2	2,3		+ 3,9			0,5	
América Latina																				
Oriente Medio																				
Africa								1,0	1,4	1,9	1,4	1,4	1,9	1,9	1,9	- 0,2			0,4	
Asia Sur	0,6	0,6	0,8	0,9	0,6	0,9	1,1	1,3	1,3	1,6	1,3	1,3	1,5	1,6	1,6	+13,4			0,4	
Sureste Asiático	1,5	2,0	3,6	4,2	5,1	8,5	11,2	13,9	17,0	20,9	17,0	17,0	20,3	20,9	20,9	+ 3,3			4,8	
Total Resto de P. E. M. (2)	2,8	4,2	5,0	5,8	6,2	10,3	15,4	19,0	21,2	26,7	21,2	21,2	25,9	26,7	26,7	+ 3,1			6,0	
Total P. E. M. (2)	137,0	138,7	151,6	178,4	194,2	215,3	257,2	304,1	331,2	381,5	331,2	331,2	353,3	381,5	381,5	+ 8,0			86,9	
PAISES DE ECONOMIA PLANIFICADA (P. E. P.)																				
China																				
Unión Soviética	11,0	12,5	15,5	18,3	21,0	23,4	30,2	35,5	34,2	42,5	34,2	34,2	39,7	42,5	42,5	+ 7,0			9,7	
Otros	3,6	4,7	5,8	6,5	7,5	9,3	10,3	11,3	12,0	14,8	12,0	12,0	13,3	14,8	14,8	+11,3			3,4	
Total P. E. P.	14,6	17,2	21,3	24,8	28,5	32,7	40,5	46,8	46,2	57,3	46,2	46,2	53,0	57,3	57,3	+ 8,0			13,1	
TOTAL MUNDIAL	151,4	155,9	172,9	203,2	222,7	248,0	297,7	350,9	377,4	438,8	377,4	377,4	406,3	438,8	438,8	+ 8,0			100,0	

FUENTE: B. P. Statistical Review of World Energy (julio, 1989).

(*) Cantidad de petróleo requerido en una planta de fuel para producir la misma cantidad de electricidad.

(1) OCDE=Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

(2) P.E.M.=Países de Economía de Mercado.

CENTRALES NUCLEARES EN EL MUNDO (a 31/12/88)

PAISES	Centrales en servicio		Centrales en construcción		Total	
	Número	Potencia (MW)	Número	Potencia (MW)	Número	Potencia (MW)
Argentina	2	1.016	1	745	3	1.761
Bélgica	7	5.784	—	—	7	5.784
Brasil	1	657	2	2.618	3	3.275
Bulgaria	5	2.760	2	2.000	7	4.760
Canadá	18	12.869	4	3.744	22	16.613
Corea del Sur	7	5.716	2	1.900	9	7.616
Cuba	—	—	2	880	2	880
Checoslovaquia	8	3.448	8	5.784	16	9.232
China	—	—	3	2.088	3	2.088
España	10	7.838	—	—	10	7.838
Estados Unidos	109	101.447	14	16.958	123	118.405
Finlandia	4	2.400	—	—	4	2.400
Francia	55	55.074	9	11.990	64	67.064
Gran Bretaña	41	14.930	2	1.940	43	16.870
Hungría	4	1.760	—	—	4	1.760
India	6	1.330	8	1.880	14	3.210
Italia	2	1.332	—	—	2	1.332
Japón	38	29.445	13	12.901	51	42.346
México	—	—	2	1.350	2	1.350
Países Bajos	2	540	—	—	2	540
Pakistán	1	137	—	—	1	137
Polonia	—	—	2	880	2	880
Alemania, R. D.	5	1.840	6	3.700	11	5.540
Alemania, R. F.	23	22.620	4	4.129	27	26.749
Rumanía	—	—	4	2.719	4	2.719
Sudáfrica	2	1.930	—	—	2	1.930
Suecia	12	10.060	—	—	12	10.060
Suiza	5	3.079	—	—	5	3.079
Taiwan	6	5.146	—	—	6	5.146
URSS	56	35.717	30	29.360	86	65.077
Yugoslavia	1	664	—	—	1	664
TOTAL	430	329.339	118	107.566	548	436.905

FUENTE: UNESA (Memoria 1988).

PRODUCCION MUNDIAL DE URANIO DE LOS PAISES OCCIDENTALES

PAISES OCCIDENTALES	1983	1984	1985	1986	1987	% s/1987	% acumulado
Canadá	7,145	11.170	10.815	11.720	13.200	35,2	35,2
Estados Unidos	8.140	5.725	4.310	4.925	5.000	13,3	48,5
Sudáfrica	6.045	5.750	4.880	4.630	4.015	10,7	59,2
Australia	3.210	4.325	3.205	4.155	3.780	10,1	69,3
Namibia	3.715	3.600	3.700	3.485	3.540	9,4	78,7
Francia	3.270	3.170	3.190	3.250	3.380	9,0	87,7
Níger	3.425	3.275	3.180	3.115	2.970	7,9	95,6
Gabón	1.005	920	940	900	795	2,2	97,8
Otros países	745	665	730	620	809	2,2	100,0
TOTAL PAISES OCCIDENTALES	36.700	38.600	35.000	36.800	37.500	100,0	—

FUENTE: Annales des Mines (enero-febrero 1989).

UNIDAD: Toneladas de U en los concentrados.

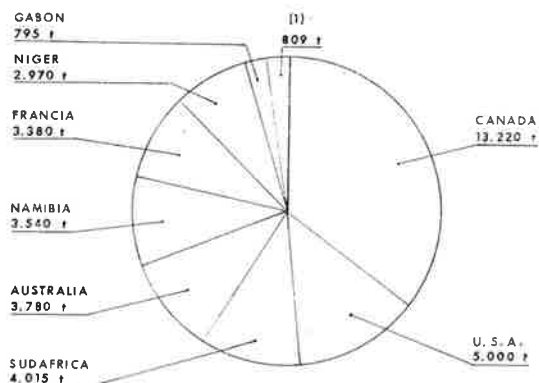
RESERVAS MUNDIALES DE URANIO

PAISES	Reservas razonablemente aseguradas			Total recursos conocidos	
	Cantidad (10 ³ t de U)	%	% acumulado	Cantidad (10 ³ t de U)	%
Australia	462	28,4	28,4	902	24,6
Sudáfrica	247	15,2	43,6	474	12,9
Níger	174	10,7	54,3	476	12,9
Brasil	163	10,0	64,3	256	7,0
Canadá	153	9,4	73,7	460	12,5
Estados Unidos	124	7,6	81,3	398	10,8
Namibia	97	6,0	87,3	166	4,6
Francia	54	3,3	90,6	103	2,8
India	35	2,2	92,8	63	1,7
Otros países	116	7,2	100,0	369	10,2
TOTAL MUNDIAL	1.625	100,0	—	3.667	100,0

FUENTE: Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE (cifras redondeadas).

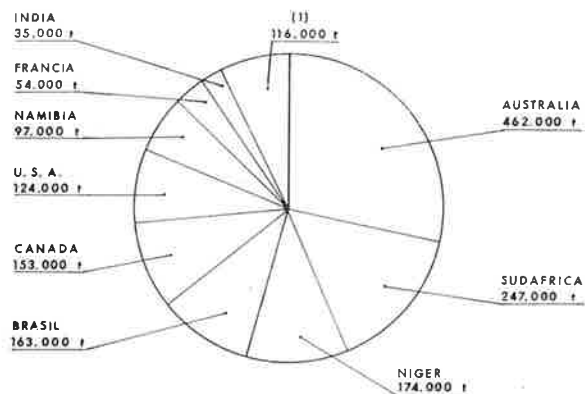
URANIO

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL=37.500 t de U
(e)=estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES=1.625.000 t de U
RECURSOS MUNDIALES=3.667.000 t de U

(1) Otros países con Economía de Mercado.

6. Usos y sustitutos

Puede afirmarse que la casi totalidad del uranio producido en el mundo se destina a la generación de energía eléctrica en las centrales nucleares.

La participación de la energía nuclear en la producción mundial de electricidad ha experimentado un crecimiento espectacular, ya que

ha pasado de una producción prácticamente nula en 1960 a significar el 16,1 por 100 del total producido en 1986, último dato disponible.

Todos los productos energéticos —combustibles sólidos, petróleo, gas natural, uranio, etcétera— son sustitutos entre sí. La energía hidráulica compite también con los anteriores.

3.2. MINERALES METALICOS

ANTIMONIO

1. Producción nacional

No hubo producción nacional de antimonio durante 1988.

2. Reservas y recursos nacionales

Según el Plan Nacional de la Minería, los yacimientos más importantes de antimonio de España se encuentran en Extremadura, representando más del 80 por 100 del total existente en el país.

Las reservas totales se estimaron en unas 10.000 toneladas de metal contenido, que hoy pueden considerarse como recursos potenciales.

3. Comercio exterior español

Nuestro comercio exterior de minerales de antimonio —partida arancelaria 2617.10—, es solamente importador.

4. Estadísticas nacionales

Las importaciones de minerales de antimonio ascendieron, en 1988, a 129 toneladas, valoradas en unos 13 MP, lo que significó un descenso del 81,1 por 100 en peso y del 78,0 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de nuestras importaciones, según el valor, fue el siguiente:

	%
Thailandia	67,3
China	31,3
Canadá	1,4
TOTAL	100,0

En cuanto a cenizas y residuos de antimonio —partida arancelaria 2620.90.70— no hubo importaciones durante 1988, si bien se exportaron 400 toneladas por un valor de 35 MP, procedentes de Francia.

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	1.331	1.673	683	—	—	—
• Contenido en Sb (t)	489	583	248	—	—	—
IMPORTACIONES (t):						
• Minerales de antimonio	348	436	587	630	684	129
• Cenizas y residuos de antimonio ...	—	136	220	116	265	—
EXPORTACIONES (t):						
• Minerales de antimonio	—	—	—	1	1	—
• Cenizas y residuos de antimonio ...	—	—	—	—	—	400
VALOR PRODUCCION (10 ³ Pts.)	60.586	112.038	83.216	—	—	—
VALOR IMPORTACIONES (10 ³ Pts.):						
• Minerales de antimonio	31.834	54.055	103.906	65.094	58.939	12.967
• Cenizas y residuos de antimonio ...	—	6.349	7.754	13.338	29.392	—
VALOR EXPORTACIONES (10 ³ Pts.):						
• Minerales de antimonio	—	—	—	89	80	19
• Cenizas y residuos de antimonio ...	—	—	—	—	—	35.172
INVERSIONES (10 ³ Pts.)	4.114	6.389	12.653	—	—	—
EMPLEO TOTAL	28	31	34	—	—	—
PRECIO (Cents/lb) *	91,3	151,2	131,1	121,9	110,6	107,0 (e)

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía. Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

* Precio Nueva York, 99,5-99,6 por 100 de metal, CIF puertos USA.

**5. Producción y recursos mundiales.
Tendencias**

El mercado mundial del antimonio estuvo dominado durante años por China, que contribuía a la producción minera mundial con algo más del 50 por 100.

Sin embargo, en la actualidad, y desde hace algunos años, tanto Bolivia como Sudáfrica compiten con China y la Unión Soviética para disputarse los primeros puestos en la producción minera mundial de este metal.

China sigue siendo el primer país productor y el que cuenta con mayores reservas, mientras que la Unión Soviética es el segundo país productor y el cuarto en lo que concierne a las reservas, como se observa en la información complementaria de los cuadros citados anteriormente. Según se desprende de esta información —recogida de Minerals Yearbook, 1987 (U. S. Bureau of Mines)— el 70,4 por 100 de la producción minera mundial de antimonio, durante 1987, correspondió a China, Unión Soviética, Bolivia y Sudáfrica.

PRODUCCION MUNDIAL DE ANTIMONIO

PAISES	1987 (e)	%	% acumulado
China	14.968	26,7	26,7
Unión Soviética	9.616	17,1	43,8
Bolivia	8.165	14,5	58,3
Sudáfrica	6.804	12,1	70,4
Canadá	3.538	6,3	76,7
México	2.994	5,3	82,0
Guatemala	1.905	3,4	85,4
Thailandia	1.270	2,3	87,7
Yugoslavia	1.261	2,2	89,9
Turquía	1.002	1,8	91,7
Australia	998	1,8	93,5
Checoslovaquia	998	1,8	95,3
Marruecos	653	1,2	96,5
Perú	653	1,2	97,7
Austria	526	0,9	98,6
Italia	299	0,5	99,1
España	200	0,4	99,5
Zimbabwe	172	0,3	99,8
Honduras	100	0,2	100,0
Pakistán	10	*	—
TOTAL MUNDIAL	56.132	100,0	—

FUENTE: Mineral Yearbook, 1987 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de metal contenido.

* Insignificante.

NOTA:

Estados Unidos también produce minerales de antimonio —505 toneladas en 1984—, pero no existen datos posteriores a esta fecha debido al secreto estadístico que rige en este país cuando el número de explotaciones es reducido.

La producción minera mundial estimada de antimonio contenido durante 1988 se elevó a 58.422 toneladas, cifra superior en un 4,1 por 100 a la del año anterior, que confirma la tendencia de recuperación iniciada a partir de 1983, año en que se alcanzó la cota más baja del período 1983-1988.

Dado que la mayoría de las aplicaciones del antimonio permiten una recuperación parcial del metal y que, por otra parte, está siendo sustituido en algunas de sus aplicaciones por los plásticos, su consumo no muestra una tendencia creciente, pudiéndose asegurar que, en la actualidad, se ha estabilizado. Sin embargo, la producción de antimonio de primera fusión sí muestra una tendencia creciente, al menos durante el período 1983-1987.

El precio del antimonio en Nueva York —99,50-99,60 por 100 de metal— ha experimentado en años recientes un importante descenso, que alcanzó su cota más baja durante 1983 —91,3 centavos/libra— para recuperarse posteriormente en 1984 (151,2 centavos/libra) y experimentar de nuevo una recaída en 1985 (131,1 centavos/libra), 1986 (121,9 centavos/libra), 1987 (110,0 centavos/libra) y 1988 (107,0 centavos/libra). El precio de este metal —que se muestra más estable en Europa— se ha

visto muy afectado por la última crisis económica mundial, especialmente por la que han padecido algunas de las industrias consumidoras de antimonio.

Estimaciones recientes sobre la evolución futura de la demanda de antimonio indican que se ha entrado en un proceso de estabilización del consumo que proseguirá durante algunos años.

Los problemas medioambientales asociados al tratamiento del antimonio —mineral o metal— son mínimos, ya que las emisiones y efluentes se controlan perfectamente en las plantas de tratamiento.

Las reservas mundiales de antimonio se elevan a 4,7 millones de toneladas de metal contenido, de las que una elevada proporción corresponde a países de economía planificada. Seis países —China (50,2 por 100 de las reservas mundiales), Tailandia (9,6 por 100), Bolivia (6,8 por 100), Unión Soviética (6,0 por 100), Sudáfrica (5,4 por 100) y México (4,8 por 100)— detentan el 82,8 por 100 de las reservas mundiales. Los recursos mundiales identificados ascienden a 5,6 millones de toneladas de metal contenido, que se reparten, principalmente, entre China, Bolivia, Unión Soviética, Sudáfrica y México.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE ANTIMONIO (En contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Bolivia	10.523	9.707	8.618	10.296	8.165	9.072	15,5	15,5
Sudáfrica	6.302	8.981	7.394	7.439	6.804	7.257	12,4	27,9
México	1.542	1.996	2.994	3.992	2.993	3.629	6,2	34,1
Yugoslavia	1.361	898	1.270	1.179	1.261	1.270	2,2	36,3
Otros países de Econ. de Merc.	9.075	7.001	9.318	11.585	11.326	11.340	19,4	55,7
Otros países de Econ. Planific.	19.550	24.812	25.401	25.401	25.583	25.854	44,3	100,0
TOTAL	48.353	53.395	54.995	59.892	56.132	58.422	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de metal contenido.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE ANTIMONIO
(En contenido)

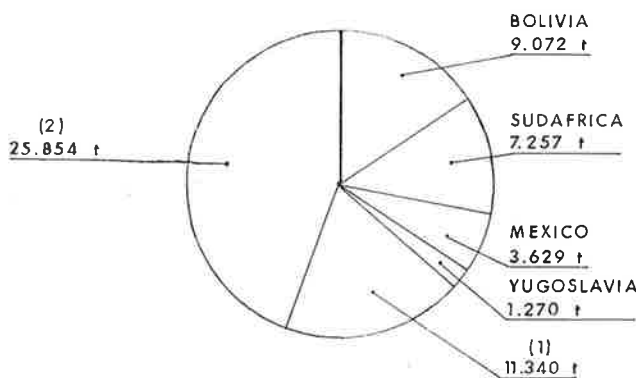
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
China	2.359	50,2	50,2
Thailandia	453	9,6	59,8
Bolivia	317	6,8	66,6
Unión Soviética	281	6,0	72,6
Sudáfrica	254	5,4	78,0
México	227	4,8	82,8
Malasia	118	2,5	85,3
Turquía	100	2,1	87,4
Australasia	100	2,1	89,5
Estados Unidos	91	1,9	91,4
Yugoslavia	91	1,9	93,3
Marruecos	82	1,8	95,1
Canadá	68	1,5	96,6
Perú	64	1,4	98,0
Checoslovaquia	45	1,0	99,0
Italia	45	1,0	100,0
TOTAL	4.695	100,0	—

FUENTE: Mining Annual Review, 1989.

UNIDAD: 10³ toneladas métricas de metal contenido.

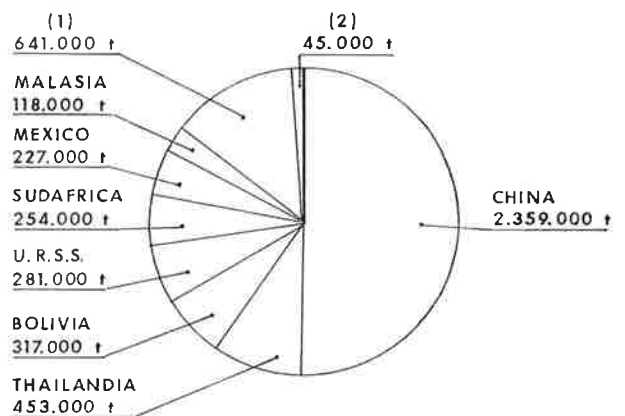
ANTIMONIO (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 58.422 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 4.695.000 t
RECURSOS MUNDIALES = 5,08 × 10⁶ t

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El modelo de consumo de antimonio en Estados Unidos durante 1988 fue el siguiente:

	%
— Productos metálicos:	
• Plomo antimonal (Pb endurecido)	6,6
• Aleaciones para soldaduras ...	3,5
• Metal antifricción	1,9
• Hojas y tuberías	0,8
• Fundición	0,1
• Metal de imprenta	0,1
• Otros usos	7,5*
<hr/>	
SUBTOTAL	20,5
* Correspondientes en su mayor parte a su utilización en la fabricación de municiones.	
** Insignificante.	
— Productos no metálicos:	
• Cerámica y vidrio	11,2
• Plásticos	7,5
• Pigmentos	2,8
• Compuesto iniciador para municiones	0,5
• Pirotecnia	**
• Otros usos	2,0
<hr/>	
SUBTOTAL	24,0
— Productos antideflagrantes:	
• Plásticos	40,5
• Textiles	8,0
• Caucho	3,8
• Adhesivos	3,1
• Pigmentos	0,1
• Papel	**
<hr/>	
SUBTOTAL	55,5
<hr/>	
TOTAL	100,0

El 20,5 por 100 de la demanda de antimonio norteamericana se destina a sus aplicaciones metálicas en sectores tales como la fabricación de acumuladores a base de plomo, aleaciones metálicas, metal antifricción, tuberías, fundición, metal de imprenta y municiones. El antimonio metal se utiliza en las placas, artificios de conexión y terminales de acumuladores, debido a que su adición mejora la fluidez y capacidad del moldeo. Se utiliza también aleado con estaño y plomo, ya que se incrementa la dureza, la resistencia a la corrosión y la resistencia a la fatiga de las aleaciones. Una pequeña proporción de antimonio metal de muy elevada ley se utiliza en la fabricación de semiconductores metálicos.

La mayor parte del consumo de antimonio en Estados Unidos en sus aplicaciones no metálicas (55,5 por 100 del total), se destina a su utilización en artificios antideflagrantes en forma de óxido de antimonio, mejorando la resistencia al fuego de plásticos, textiles, caucho, adhesivos, pigmentos y papel. Los compuestos de antimonio se utilizan también en la manufactura de productos cerámicos y del vidrio, plásticos, pigmentos y pinturas, etc. (24,0 por 100 restante en el consumo norteamericano).

Determinados compuestos de titanio, cinc, cromo, estaño y circonio, pueden sustituir al antimonio en sus aplicaciones en pinturas, pigmentos y esmaltes. Combinaciones de calcio, estroncio, estaño, cobre, selenio, azufre y cadmio, pueden utilizarse como sustitutos del antimonio para el endurecimiento del plomo. Algunos compuestos orgánicos y los óxidos de aluminio hidratados pueden ser sustancias alternativas del antimonio en los artificios antideflagrantes.

AZUFRE
(Incluida Pirita)

1. Producción nacional

No existe en la actualidad producción nacional de azufre elemental o nativo. Sin embargo, España ocupa un lugar importante en la producción mundial de azufre contenido —el undécimo en 1987— gracias a las piritas.

Se incluyen dos cuadros de estadísticas nacionales (punto 4), ya que aunque España sea productora y exportadora e importadora reciente de pirita, también es importadora de azufre. De esta manera quedará mejor reflejada la situación nacional en relación con esta sustancia.

La producción nacional de pirita durante 1988 —tanto de pirita de hierro como de la procedente de los minerales de cobre y de los complejos plomo-cinc-pirita, alcanzó en su conjunto 2.281.265 toneladas, con un contenido en azufre de 1.055.670 toneladas y un valor de unos 6.534 MP.

Ello significó un incremento del 4,8 por 100 en mineral, del 4,5 por 100 en contenido y del 18,5 por 100 en valor respecto al año anterior.

Las principales empresas productoras de pirita cruda durante 1988, por orden de importancia, fueron los siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Española Minas de Tharsis, Sociedad Anónima	Huelva	Huelva	Tharsis	Alosno (Huelva)
Española Minas de Tharsis, Sociedad Anónima	Huelva	Huelva	La Zarza	Calañás (Huelva)
Río Tinto Minera, S. A.	Huelva	Huelva	Corta Atalaya Río Tinto	La Dehesa (Huelva)
San Telmo Ibérica Minera, Sociedad Anónima	Las Arenas Guecho	Vizcaya	Minas de S. Telmo La Garnacha	Cortegana (Huelva)
Electrolisis del Cobre, S. A.	Zalamea la Real	Huelva	Concepción	Almonáster la Real (Huelva)

Las principales empresas productoras de pirita flotada durante 1988, por orden de importancia, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
E. M. Minas de Almagrera, Sociedad Anónima	Madrid	Madrid	G. M. Sotiel, Sotiel Coronada	Calañás (Huelva)
Andaluza de Piritas, S. A.	Sevilla	Sevilla	Aznalcóllar	Sevilla
Sociedad Minero M. Peñarroya España	Cartagena	Murcia	S. M. M. Peñarroya España, «El Descargador»	La Unión (Murcia)
Asturiana de Zinc, S. A.	Torrelavega	Cantabria	Coto Minero Reocín	Reocín (Cantabria)

La ley media de los minerales explotados fue del 46,2 por 100 de S.

El reparto provincial de la producción de pirita durante 1988, según los diversos tipos de minería, fue el siguiente:

Producción de pirita	Pirita-hierro (t)	Contenido en S (t)	Valor (10 ³ Pts.)
— Minería de la pirita:			
• Huelva	1.520.740	706.578	5.032.946
TOTAL	1.520.740	706.578	5.032.946
— Minería del cobre:			
• Huelva	386.144	171.643	1.013.262
• Sevilla	338.822	161.095	449.309
TOTAL	724.966	332.738	1.462.572
— Minería Pb-Zn-Piritas:			
• Murcia	32.473	14.873	32.701
• Cantabria	3.086	1.481	6.024
TOTAL	35.558	16.354	38.725
TOTAL NACIONAL	2.281.264	1.055.670	6.534.243

El resumen provincial de la producción durante 1988, tanto en contenido como en valor, fue el siguiente:

PROVINCIAS	Contenido en S (t)	% s/contenido	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
Huelva	878.221	83,2	6.046.208	92,5
Murcia	14.873	1,4	32.701	0,5
Sevilla	161.095	15,2	449.309	6,9
Cantabria	1.481	0,2	6.024	0,1
TOTAL	1.055.670	100,0	6.534.243	100,0

Según la estadística minera de España, el destino final de la producción física de pirita española, durante 1988, fue el siguiente:

	%
Industria química básica	87,3
Exportaciones	7,3
Fertilizantes	5,4
TOTAL	100,0

2. Reservas y recursos nacionales

Según los datos del Inventario Nacional de los Recursos de Pirita Cruda (1982) realizado por

el ITGE, los recursos españoles son los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO DESCUBIERTOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
Económicos	182	50	100	
Económicos marginales	95	20		
Subeconómicos	90	15		

UNIDAD: Millones de toneladas.

De las cifras del cuadro adjunto se deduce lo siguiente:

- Los recursos económicos demostrados de pirita cruda se elevan a 182 Mt. Su nivel de economicidad, sin embargo, es muy bajo debido a la fuerte competencia que otras fuentes de azufre ejercen en la fijación de los precios.
- Los recursos económicos marginales demostrados alcanzan 95 Mt, lo cual representa el 52,2 por 100 de los recursos económicos demostrados.
- Los recursos subeconómicos demostrados alcanzan la importante cifra de 90 Mt (49,5 por 100 de los recursos económicos). Se trata, en su gran mayoría, de piritas complejas.
- Se estima que los recursos no descubiertos se elevan a 100 Mt que, en teoría, se trataría de yacimientos de características similares a los cuerpos mineralizados conocidos y bajo condiciones geológicas análogas.
- El conjunto de recursos de piritas —recursos identificados (demostrados e inferidos) y no descubiertos (hipotéticos y especulativos)—, ascienden a 552 Mt.

3. Comercio exterior español

Nuestro comercio exterior de piritas —partidas arancelarias 25.02 y 2601.20, es eminentemente exportador (193.642 toneladas, valoradas en unos 371 MP), lo que supuso un descenso del 28,8 por 100 en peso y del 45,5 por 100 en valor respecto al año anterior.

El destino de nuestras exportaciones, en valor, en dicho año, fue el siguiente:

	%
Bélgica	80,7
Reino Unido	6,7
Francia	5,3
Grecia	0,1
Líbano	0,8
Kenia	0,6
Egipto	0,5
Portugal	0,4
Italia	0,1
Austria	0,1
Suiza, Alemania, R. F.	0,2
TOTAL	100,0

Las importaciones de pirita, que habían sido muy reducidas durante el período 1982-1985,

se dispararon en 1986 (ver Estadísticas Nacionales, punto 4). Las importaciones durante 1988 se elevaron a 114.784 toneladas, valoradas en unos 192 MP, lo cual significó un descenso del 36,1 por 100 en peso y del 20,3 por 100 en valor respecto al año anterior (V. Nota).

El origen de las importaciones de pirita durante 1988, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Bélgica y Luxemburgo	81,8
Portugal	9,7
Italia	6,8
Alemania, R. F.	1,1
Francia	0,4
Perú, Níger	0,2
TOTAL	100,0

En lo que se refiere a nuestro comercio exterior de azufre —partida arancelaria 25.03—, puede decirse que el valor de las importaciones descendió invariablemente durante el período 1982-1984, para recuperarse sensiblemente en 1985 y descender de nuevo en 1986, manteniéndose el mismo nivel en 1987. En 1988 se importaron 56.636 toneladas, valoradas en unos 1.178 MP, lo cual supuso un incre-

NOTA:

En realidad, se trata de las cenizas de pirita procedentes de la partida exportadora a países de la CEE, en especial Bélgica, las cuales, a partir del año 86, España se ve obligada a reimportar por acuerdos comerciales.

mento del 32,2 por 100 en peso y del 18,3 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de las importaciones de azufre durante 1988 en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Francia	47,2
Alemania, R. F.	45,1
Irak	3,5
Portugal	0,7
Estados Unidos	0,7
Sudáfrica, Países Bajos, Suecia, Reino Unido	2,8
TOTAL	100,0

Durante 1988 se exportaron 30.236 toneladas valoradas en unos 472 MP, lo que supuso multiplicar por 2,8 veces en peso y por 3,2 veces en valor las cifras del año anterior. El destino, en valor, de dichas exportaciones, fue el siguiente:

	%
Argelia	67,0
Portugal	16,9
Francia	9,2
Israel	0,8
Marruecos	0,5
Canadá, Camerún, Singapur y otros	5,6
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales (Piritas)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Pirita-hierro	1.972.395	2.213.227	2.095.001	1.903.099	1.486.457	1.520.740
(Contenido en S)	(925.589)	(1.042.387)	(969.113)	(877.441)	(696.302)	(706.578)
• Pb-Zn-Piritas:						
— Pirita-hierro	107.975	116.069	109.340	164.628	133.390	35.559
(Contenido en S)	(48.450)	(52.473)	(47.976)	(65.316)	(66.046)	(16.354)
• Cobre:						
— Pirita-hierro	226.230	439.568	471.185	547.240	557.039	724.966
(Contenido en S)	(99.297)	(197.450)	(214.213)	(249.218)	(248.180)	(332.738)
IMPORTACIONES (t)	96	151	356	119.893	179.485	114.784
EXPORTACIONES (t)	403.822	400.569	316.159	352.105	272.034	193.642
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).						
• Pirita-hierro	5.488.528	6.199.020	5.932.240	6.205.085	4.085.962	5.032.946
• Pb-Zn-Piritas:						
— Pirita-hierro	153.934	162.991	169.519	360.995	303.832	38.725
• Cobre:						
— Pirita-hierro	189.932	518.428	822.695	549.697	1.117.222	1.462.572
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	9.262	9.205	9.998	163.064	240.926	192.064
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	783.951	832.047	650.406	810.062	681.114	371.094
INVERSIONES (10 ³ Pts) (1).	524.436	548.475	406.901	478.347	210.021	6.591
EMPLEO TOTAL (1)	1.919	1.368	1.015	1.033	1.131	1.014
PRECIO (\$/tm) (*)	87,24	94,31	106,46	105,22	89,78	89,67 (e)

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía. Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Mineral Commodity Summaries, 1989.

(*) Precio medio del azufre elemental USA F.O.B. en minas o plantas.

(e) Estimado.

\$/tm=\$/tonelada métrica.

(1) Estas cifras se refieren exclusivamente a la minería de las piritas.

4. Estadísticas nacionales (Azufre)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Azufre	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t)	63.819	46.595	71.254	43.079	42.825	56.636
EXPORTACIONES (t)	1.285	1.107	145	425	10.774	30.236
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	1.149.713	1.030.167	2.213.744	1.266.303	995.723	1.178.129
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	37.301	34.856	4.835	14.519	147.034	471.518
INVERSIONES (10 ³ Pts)	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIO (\$/tm) *	87,24	94,31	106,46	105,22	89,78	89,67 (e)

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

\$/tm=\$/tonelada métrica.

* Precio medio del azufre USA F.O.B. en minas o plantas.

(e) Estimado.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de azufre en todas sus formas (es decir, azufre elemental, el azufre contenido en las piritas y el que se extrae de los sulfuros metálicos no ferrosos y de otras fuentes) se elevó, durante 1988, a 56,1 millones de toneladas de metal contenido, lo cual significó un ligerísimo incremento del 2,8 por 100 respecto al año anterior.

La producción se reparte entre un elevado número de países, algunos de los cuales —Unión Soviética, Polonia y China—, que son importantes productores, vienen englobados en el cuadro de producción minera mundial entre los países de economía planificada. Con objeto de paliar esta deficiencia, se ofrece a continuación la producción mundial durante 1987 de aquellos países que, en dicho año, extrajeron más de 300.000 toneladas de azufre, según Minerals Yearbook, 1987.

PRODUCCION MUNDIAL EN 1987

PAISES	10 ³ toneladas métricas de metal contenido	%	% acumulado
Estados Unidos	10.539	19,4	19,4
Unión Soviética	9.550	17,6	37,0
Canadá	6.668	12,3	49,3
Polonia	5.220	9,6	58,9
China	3.100	5,7	64,6
México	2.399	4,4	69,0
Japón	2.221	4,1	73,1
Alemania, R. F.	1.625	3,0	76,1
Arabia Saudí	1.400	2,6	78,7
Francia	1.252	2,3	81,0
España	1.120	2,1	83,1
Irak	870	1,6	84,7
Sudáfrica	720	1,3	86,0
Finlandia	571	1,1	87,1
Yugoslavia	501	0,9	88,0
Italia	490	0,9	88,9
Suecia	395	0,7	89,6
Irán	330	0,6	90,2
Alemania, R. D.	315	0,6	90,8
Otros países de economía de mercado ...	4.310	7,9	98,7
Otros países de economía planificada ...	625	1,3	100,0
TOTAL MUNDIAL	54.221	100,0	—

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987 (U.S. Bureau of Mines).

El azufre elemental se obtiene de los minerales mediante minería convencional y beneficio posterior (azufre nativo) o, más comúnmente, por el método Frasch, pero también

puede obtenerse mediante su recuperación de la industria del gas natural y del refino de petróleo, principalmente. El azufre obtenido por el método Frasch se extrae a escala

comercial en Estados Unidos, México, Irak, Polonia y Unión Soviética, principalmente. El azufre producido por minería convencional sólo alcanza un nivel importante en la Unión Soviética, China y Polonia, y, en cantidades bastante menores, en Italia, Turquía y en algunos países de América Latina. El azufre extraído mediante recuperación del gas natural o del refinado del petróleo se obtiene principalmente en Estados Unidos, Canadá, Unión Soviética, Arabia Saudita, Alemania, R. F., Francia y Japón.

En el cuadro siguiente se recoge la producción mundial de azufre durante 1987, según las distintas fuentes de las que se ha obtenido:

Fuentes de azufre	10 ³ tm de azufre contenido (1987)	%
• Recup. gas natural	12.247	22,6
• Método Frasch	11.084	20,4
• Piritas	8.900	16,4
• Metalurgia	7.187	13,3
• Refino de petróleo ...	6.463	11,9
• Gas natural y petróleo (indiferenciados)	2.932	5,4
• Nativo	2.894	5,3
• Fuentes no especificadas	2.040	3,8
• Arenas bituminosas ...	426	0,8
• Yeso	46	0,1
• Gasificación de lignitos.	2	*
TOTAL MUNDIAL	54.221	100,0

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987 (U.S. Bureau of Mines).

* Insignificante.

A la oferta de azufre considerada anteriormente, habría que añadir el volumen existente de stocks, consistente en azufre producido en el pasado, pero no comercializado. Estos stocks se encuentran principalmente en Ca-

nadá, Francia, Estados Unidos, Arabia Saudita e Irak. El consumo de dichos stocks se incrementó de 310.000 toneladas en 1987 a 400.000 toneladas en 1988. Dichos stocks se convierten en ofertas de material cuando el mercado se muestra favorable.

Con objeto de completar la información que se recoge en el cuadro de producción minera mundial de azufre, se ofrece a continuación la distribución de la oferta mundial de azufre que figura en la publicación Mining Annual Review, 1989.

Después de la caída de precios acaecida durante el período 1982-1983, la demanda de azufre se incrementó a partir de 1984 y el mercado recuperó parte de su situación anterior a 1982. Durante 1985, continuó la tendencia alcista del precio a pesar de la estabilización que se produjo en el consumo mundial y durante 1986 el precio descendió ligeramente agudizándose su caída durante 1987 y manteniéndose la misma tónica en 1988. A pesar de lo descrito anteriormente, el consumo mundial de azufre experimentó en 1988 un incremento aproximado del 7 por 100 respecto al año anterior. El incremento en el consumo fue superior a los países de economía planificada, 9 por 100, mientras que en los países de economía de mercado fue del 3 por 100.

Las imprevisibles tendencias en el mercado a corto y medio plazo del azufre originan una casi crónica incertidumbre sobre el mismo. Sin embargo, las previsiones a corto plazo apuntan a que continúe la revitalización de la industria de los fertilizantes por la incorporación al consumo de países del tercer mundo. El efecto que dicha recuperación tenga sobre los precios, dependerá principalmente del volumen de stocks que se comercialicen que, en la actualidad, son difíciles de evaluar debido a que se desconoce el nivel de los mismos acumulado recientemente por la Unión Soviética.

Oferta total de azufre	1987	1988 (p)	Variación (%)
Oferta total *	57,81	63,68	+ 10,2
Producción de los países de economía de mercado:			
• Azufre elemental	26,06	30,37	+ 16,5
• Azufre en piritas	3,82	3,88	+ 1,6
* Otras formas	6,45	6,75	+ 4,7
SUBTOTAL	36,33	41,00	+ 12,9
Producción de los países de economía planificada:			
• Azufre elemental	11,51	12,28	+ 6,7
• Azufre en piritas	6,54	6,93	+ 6,0
* Otras formas	3,43	3,47	+ 1,2
SUBTOTAL	21,48	22,68	+ 5,6
Total mundial *:			
• Azufre elemental	37,57	42,65	+ 13,6
• Azufre en piritas	10,36	10,81	+ 4,3
• Otras formas	9,88	10,22	+ 3,4
TOTAL	57,81	63,68	+ 10,2

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de azufre contenido.

* Incluye la recuperación de los stocks envasados.

(p) Datos provisionales.

Las reservas mundiales de azufre se elevan a 2.730 Mt. Los recursos mundiales de azufre nativo en evaporitas y yacimientos volcánicos y de azufre asociado a gas natural, petróleo, arenas bituminosas y sulfuros metálicos suman unas 5.000 Mt. El azufre contenido en el yeso y la anhidrita casi no tienen

límites, y unos 600.000 Mt se encuentran en el carbón, pizarras bituminosas y pizarras ricas en materia orgánica, pero es necesario desarrollar métodos económicamente rentables para beneficiar el azufre de estas fuentes de tratamiento de las cenizas resultantes.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE AZUFRE
(En azufre contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Estados Unidos ...	9.290	10.652	11.609	11.087	10.539	10.550	18,9	18,9
Canadá	6.600	6.609	6.748	6.506	6.668	6.750	12,1	31,0
Oriente Próximo ...	1.450	1.695	2.531	2.563	3.211	3.480	6,2	37,2
Japón	2.650	2.572	2.510	2.361	2.221	2.300	4,1	41,3
México	1.630	1.925	2.190	2.165	2.399	2.300	4,1	45,4
Alemania, R. F. ...	1.550	1.490	1.605	1.575	1.625	1.650	2,9	48,3
Francia	2.000	1.900	1.694	1.306	1.252	1.200	2,1	50,4
España	1.130	1.230	1.295	1.310	1.120	1.000	1,8	52,2
Italia	450	490	481	494	490	500	0,9	53,1
Otros países de Econ. de Merc.	4.750	4.184	4.633	5.284	5.259	5.350	9,5	62,6
Otros países de Econ. Planific.	19.000	19.137	19.596	19.500	19.437	21.000	37,4	100,0
TOTAL	50.500	51.884	54.856	54.161	54.221	56.080	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).
UNIDAD: Miles de toneladas métricas de contenido.
(e) Estimado.

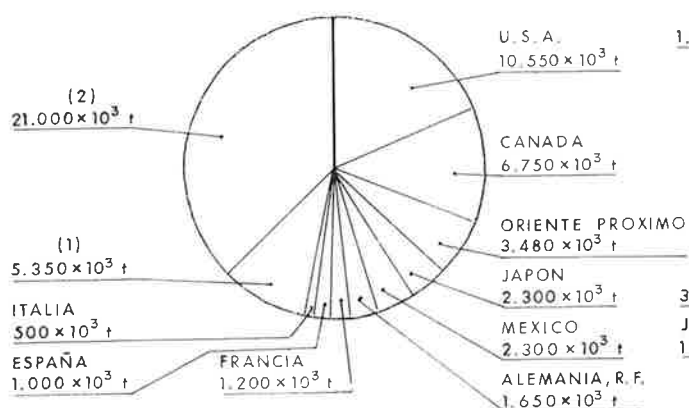
RESERVAS MUNDIALES DE AZUFRE
(En azufre contenido)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Oriente Próximo	500	18,3	18,3
Canadá	300	11,0	29,3
Estados Unidos	175	6,4	35,7
México	100	3,7	39,4
Alemania, R. F.	30	1,1	40,5
España	30	1,1	41,6
Francia	20	0,7	42,3
Italia	15	0,5	42,8
Japón	10	0,4	43,2
Otros países de Economía de Mercado ...	300	11,0	54,2
Otros países de Economía Planificada ...	1.250	45,8	100,0
TOTAL	2.730	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).
UNIDAD: Millones de toneladas métricas de azufre contenido.

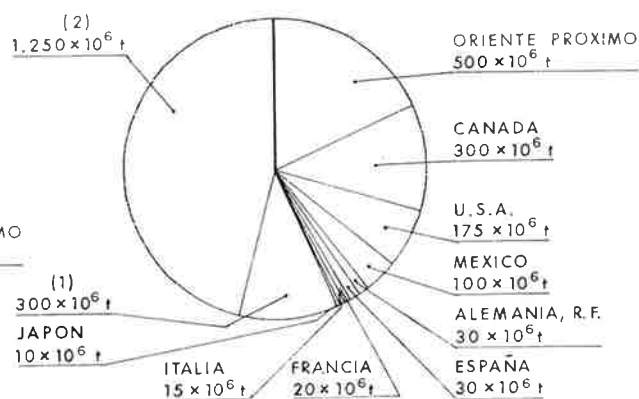
AZUFRE (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 56.080×10^3 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 2.730×10^6 t
RECURSOS MUNDIALES = 5.000×10^6 t

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Las piritas, en su más amplio sentido, han sido utilizadas tanto como fuente de azufre para diversos usos como para la recuperación de los metales comunes. Aunque en un principio se usaban exclusivamente para la obtención de estos metales, especialmente el cobre, el progresivo agotamiento de otras fuentes de azufre forzó el empleo de la pirita como materia prima para la fabricación del ácido sulfúrico que necesitaba la industria química. De esta forma, y durante casi un siglo, la pirita se convirtió en la principal fuente de azufre, mediante su tostación, y de la recuperación de metales mediante el tratamiento de las cenizas resultantes.

Esta situación se mantuvo hasta la década de 1950, en la que el azufre elemental comenzó a sustituir a las piritas en el Reino

Unido para la obtención de ácido sulfúrico. Este hecho —unido a la imposibilidad de tratar las cenizas muy finas, procedentes de la flotación, o que contuvieran arsénico, con la tecnología existente— condujo a una reducción del uso de la pirita en sus dos campos tradicionales.

Las nuevas técnicas de flotación de las piritas complejas para la obtención de los metales contenidos y el conjunto de procesos tecnológicos para la recuperación de estos metales hacen concebir, sin embargo, nuevas esperanzas sobre el futuro de las piritas.

Algo más de la mitad de la producción mundial de azufre, en todas sus formas, se destina a la industria de los fertilizantes. El resto se emplea principalmente en la obtención de fibras, pigmentos y plásticos, en la industria metalúrgica y en la industria petrolífera.

BAUXITA

1. Producción nacional

Nuestro país carece de producción de minerales beneficiables por los procedimientos usuales en la actualidad para la obtención de alúmina, que es la etapa intermedia para la fabricación de aluminio.

Durante el período 1983-1988, contemplado en el cuadro de estadísticas nacionales (punto 4), se han producido en nuestro país —salvo en 1986— pequeñas cantidades de bauxita de calidad refractaria. Durante 1988 se extrajeron 2.500 toneladas de mineral, con un contenido en Al_2O_3 de 950 toneladas, valoradas en unos 8,0 MP, obtenidas en su totalidad en la provincia de Tarragona.

La industria del aluminio se ha encontrado, a nivel mundial, fuertemente integrada hasta hace pocos años en sus tres niveles productivos: bauxita, alúmina y aluminio. Esta integración estaba plenamente controlada por las principales compañías multinacionales productoras de aluminio. Desde tiempos recientes se viene observando, sin embargo, un proceso de desintegración vertical que ha permitido a un determinado número de países acceder a la fabricación de alúmina y de aluminio. En nuestro país entró en funcionamiento, a finales de 1980, Alúmina Española, S. A., filial entonces al 100 por 100 de Aluminio Español, para la fabricación de alúmina, a partir de minerales de importación, en las instalaciones de San Ciprián (Lugo).

2. Reservas y recursos nacionales

No existe en nuestro país bauxita de calidad metalúrgica. En consecuencia, no hay más reservas o recursos nacionales de esta materia prima que los que se destinan a usos refractarios.

Con todo, previendo los cambios tecnológicos que puedan consolidarse en un futuro no muy lejano, respecto a la obtención de alúmi-

na a partir de materiales distintos de la bauxita, la Administración inició un estudio —inventario de los materiales aluminosos no bauxíticos— que en una primera etapa, y por razones estratégicas, se ha limitado al área NO de la Península.

Hasta el presente, los que muestran un mayor interés son los de la cuenca de García-Rodríguez (La Coruña), así como la formación «La Vid», en Portilla de Luna (León).

En la primera, los lignitos están acompañados por potentes niveles de arcillas caoliníferas, que se extraen y amontonan para recuperar el carbón. Sin embargo, ofrecen mejores perspectivas las cenizas volantes de la Central Térmica que consume dichos lignitos, con contenidos en Al_2O_3 que superan el 30 por 100.

La formación «La Vid» se compone de materiales arcillosos, con leyes superiores al 27 por 100 de Al_2O_3 , una potencia del orden de 350 m y gran corrida, situada, por otra parte, en el borde de una cuenca carbonífera con energía eléctrica próxima.

3. Comercio exterior español

Hasta la entrada en funcionamiento de la planta de alúmina de San Ciprián (Lugo), en 1980, la mayor parte de nuestras importaciones de materias primas destinadas a la fabricación de aluminio consistían en alúmina calcinada. Posteriormente, las importaciones de alúmina se han venido sustituyendo de forma creciente por las de bauxita —partida arancelaria 26.06— habiendo alcanzado en 1988 la cifra de 1.389.690 toneladas, con un valor de unos 6.678 MP, lo que significó un descenso del 16,4 por 100 en peso y del 28,5 por 100 en valor respecto al año anterior.

El valor de las importaciones de bauxita durante 1988 se repartió de la siguiente manera:

	%
Guinea	86,5
Guyana	6,6
China	4,3
Grecia	1,3
Australia	0,9
Francia	0,3
Reino Unido, Portugal, Alemania, R. F.	0,1
TOTAL	100,0

Las exportaciones de bauxita durante 1988 —solamente de calidad refractaria— alcanza-

ron la reducida cifra de 2.066 toneladas, valoradas en unos 72 MP, lo que supuso un incremento del 11,7 por 100 en peso y una disminución del 6,5 por 100 en valor respecto al año anterior. Su destino, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Portugal	89,4
Italia	3,6
Bélgica y Luxemburgo	1,8
Israel	4,4
Suecia, Túnez	0,8
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):			2.427	—	1.050	2.500
• Bauxita	5.208	7.273	1.010	—	399	950
• Bauxita (cont. en Al ₂ O ₃),	2.474	3.193	1.589.476	1.431.284	1.663.191	1.389.690
IMPORTACIONES (t)	1.464.593	1.811.956	807	1.120	1.849	2.066
EXPORTACIONES (t)	498	558	4.128	—	2.599	8.000
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts)	4.735	7.620	13.266.582	9.738.718	9.334.994	6.677.908
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts)	10.218.578	13.999.920	29.342	40.540	77.088	72.066
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	—	—	—	1.000	200
EMPLEO TOTAL	3	3	7	—	2	1
PRECIO (\$/t. F.O.B.)	13-20	13-20	13-20	13-17	13-17	15-20 (e)

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía. Estadística Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de bauxita durante 1988 alcanzó unos 93,5 millones de toneladas, lo que supuso un incremento del 3,6 por 100 respecto al año anterior, con lo que se confirma la recuperación experimentada por esta industria a partir de 1984.

Siete países —Australia (37,2 por 100 de la producción mundial), Guinea (14,4 por 100), Brasil (8,3 por 100), Jamaica (8,1 por 100),

Unión Soviética (4,9 por 100), Yugoslavia (3,6 por 100) y Hungría (3,3 por 100)— representaron el 79,8 por 100 de la producción mundial de bauxita durante 1988.

A pesar de la gran trascendencia que, después de la crisis del petróleo y de las materias primas en 1973-1974, tuvo la creación de la Internacional Bauxite Association (IBA), lo cierto es que la recesión económica mundial posterior ha restado fuerza a dicha asociación. Sin embargo, la creación de la IBA per-

mitió que se duplicara, en aquel entonces, el precio de la bauxita mediante el establecimiento de un impuesto con el cual se relacionaba el precio del mineral al del lingote de aluminio primario.

Las reservas mundiales de bauxita se elevan a 23.240 millones de toneladas. Ocho países —Guinea (25,4 por 100 del total mundial), Australia (19,8 por 100), Brasil (12,5 por 100), Jamaica (8,6 por 100), India (5,1 por 100), Guyana (3,9 por 100), Grecia (2,8 por 100) y Surinam (2,6 por 100)—, acaparan ya el 80,7 por 100 de las reservas mundiales.

Los recursos mundiales de bauxita se estima que oscilan entre 55.000 y 75.000 millones de toneladas, cuyo reparto es el siguiente: América del Sur (19.000 a 25.000 millones de toneladas), África (15.000 a 20.000 millones de toneladas), Asia (8.000 a 13.000 millones de toneladas), Europa (3.000 a 4.000 millones de toneladas), Caribe y América Central (2.000 a 3.000 millones de toneladas) y Estados Unidos (300 a 325 millones de toneladas).

Puede observarse que, a los ritmos de producción actuales, tanto los recursos como las reservas son más que suficientes para atender la demanda durante infinidad de años.

Los precios internacionales que figuran en el cuadro de estadísticas nacionales son cotizaciones de referencia norteamericana, f. o. b. mina, que, en realidad, no reflejan excesivamente bien las cotas alcanzadas en el mercado mundial de este mineral. Puede observarse que durante el período 1983-1987 apenas han sufrido modificaciones, si bien en 1988 se incrementó respecto al año anterior.

La industria de la bauxita ha estado operando durante 1985 y, sobre todo, en 1986, bastante por debajo de su capacidad productiva (al 75 por 100, aproximadamente, durante 1986). Esta situación no ha resultado favorable para el establecimiento de los precios que la IBA suele fijar cada año y que sirven de orientación a los diversos países productores afiliados a dicha asociación. Dicho precio de referencia oficial se situó, en 1985, en torno

a 35 \$/t aunque, en la práctica, osciló entre 28 y 30 \$/t. Durante 1986, la situación fue parecida a la del año anterior. Posteriormente, en la reunión mantenida en Jamaica, en noviembre de 1986, por el Consejo de Ministros de la IBA, se recomendó para la bauxita de calidad metalúrgica un precio c. i. f. mínimo para 1987 comprendido entre el 2,5 y el 3,5 por 100 del Precio de Referencia Compuesto (Composite Reference Price) de la IBA para el lingote de aluminio primario. Este precio consiste, en realidad, en una ponderación de ocho precios internacionales de los numerosos que existen para el lingote de aluminio de primera fusión. En 1988, el precio medio Cif osciló entre 27 y 34 \$/t. En la reunión anual de noviembre el Consejo de Ministros de la IBA recomendó mantener los límites anteriormente expuestos.

A pesar de las recomendaciones de la IBA, no parece lógico pensar en una recuperación importante de la demanda de bauxita y de sus precios a muy corto plazo. En realidad la entrada en funcionamiento reciente de nueva capacidad productiva puede hacer que se produzca una mayor competencia entre los propios países miembros de la IBA y entre éstos y los que no son miembros de dicha asociación. Este hecho es mucho más probable que se manifieste en aquellos países cuyos ingresos de divisas dependen en gran medida de sus exportaciones de bauxita y de alúmina, es decir, Jamaica, Surinam y Guinea.

A pesar de la buena marcha de la industria del aluminio de primera fusión durante 1987, que se ha prolongado durante 1988, y que ha afectado de manera favorable a la industria de la alúmina, el mercado de la bauxita no se ha beneficiado de manera sensible, aun cuando se haya incrementado su demanda. El hecho de que haya aumentado la capacidad productora de alúmina y aluminio en numerosas partes del mundo productoras de mineral, ha tenido como consecuencia que la cantidad de bauxita comercializada haya disminuido sensiblemente. Las estimaciones realizadas por la IBA demuestran que la bauxita comercializada en el mundo entre 1982 y 1988 ha

descendido casi un 30 por 100. Considerado el mercado en su conjunto, existe una amplia

capacidad para atender las necesidades de las fundiciones.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE BAUXITA (Mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Australia	24.500	29.300	32.400	32.431	34.000	34.800	37,2	37,2
Guinea	11.080	13.160	13.100	12.130	13.400	13.500	14,4	51,6
Brasil	7.000	5.239	6.650	6.224	7.250	7.800	8,3	59,9
Jamaica	7.300	8.734	6.239	6.964	7.775	7.600	8,1	68,0
Unión Soviética ...	4.600	4.600	4.600	4.600	4.600	4.600	4,9	72,9
Yugoslavia	3.500	3.347	3.247	3.300	3.394	3.400	3,6	76,5
Hungría	2.917	2.994	2.815	3.022	3.101	3.100	3,3	79,8
India	1.923	1.994	2.038	2.270	2.685	2.800	3,0	82,8
Grecia	2.900	2.800	2.500	2.500	2.400	2.600	2,8	85,6
Guyana	1.791	1.556	1.675	1.466	2.200	2.350	2,5	88,1
Surinam	1.750	3.454	3.000	3.847	1.200	2.000	2,1	90,2
Venezuela	—	—	—	—	217	800	0,9	91,1
Estados Unidos ...	679	856	674	510	576	560	0,6	91,7
Otros países de Econ. de Merc.	3.926	4.410	3.942	4.424	4.499	4.500	4,9	96,6
Otros países de Econ. Planific.	2.150	2.220	2.250	2.250	3.005	3.100	3,4	100,0
TOTAL	76.010	84.664	85.133	85.938	90.302	93.510	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE BAUXITA (Mineral)

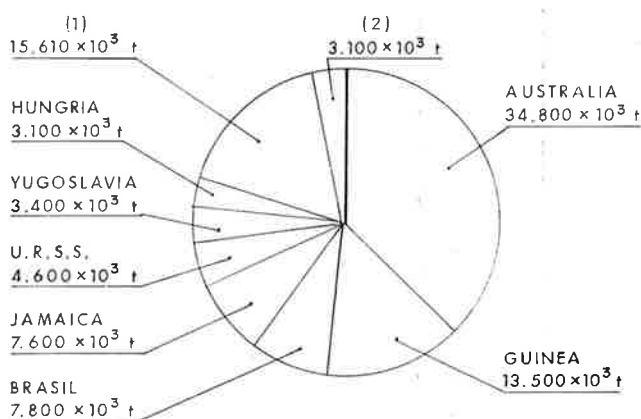
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Guinea	5.900	25,4	25,4
Australia	4.600	19,8	45,2
Brasil	2.900	12,5	57,7
Jamaica	2.000	8,6	66,3
India	1.200	5,1	71,4
Guyana	900	3,9	75,3
Grecia	650	2,8	78,1
Surinam	600	2,6	80,7
Yugoslavia	400	1,7	82,4
Venezuela	350	1,5	83,9
Unión Soviética ...	300	1,3	85,2
Hungría	300	1,3	86,5
Estados Unidos ...	40	0,2	86,7
Otros países de economía de mercado ...	2.900	12,5	99,2
Otros países de economía planificada ...	200	0,8	100,0
TOTAL	23.240	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de mineral.

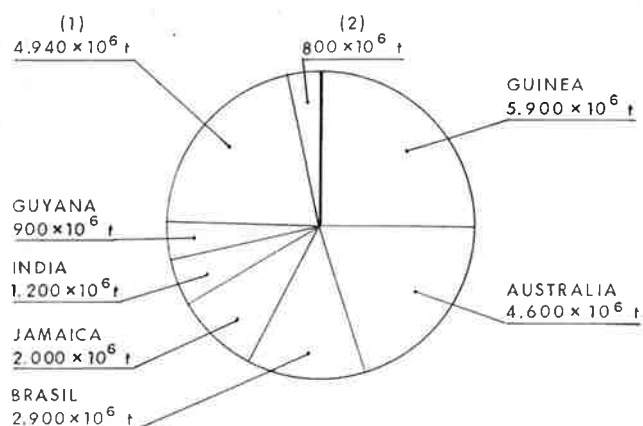
BAUXITA (mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 93.510×10^3 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 23.240×10^6 t
RECURSOS MUNDIALES =
= $(55.000 - 75.000) \times 10$ t

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Aun cuando la bauxita es la principal fuente para la obtención de alúmina que, como ya se ha dicho, es la etapa intermedia para la producción de aluminio, otros productos como las arcillas caoliníticas, la nefelina-sienita, la anortosita y la alunita, pueden llegar a convertirse en importantes fuentes para la obtención de alúmina en el futuro. De hecho, la Unión Soviética la obtiene, actualmente, a partir de la nefelina y de la alunita. Sin embargo, ello exigiría la aplicación de tecnologías diferentes y la construcción de nuevas instalaciones, por lo que esta sustitución habría que considerarla a muy largo plazo.

El 93 por 100 aproximadamente de la bauxita producida o importada por Estados Unidos durante 1988 se destinó a la fabricación de alú-

mina. El 89 por 100 de esta alúmina fue suministrada a las fundiciones de aluminio.

La bauxita para calidad refractaria puede sustituirse aunque de forma limitada, por otros productos entre los que pueden citarse la mullita, sillimanita-alúmina, carburo de silicio y magnesita-cromita.

El cobre puede sustituir al aluminio en aplicaciones eléctricas. El magnesio y el titanio lo pueden sustituir en usos estructurales y en la industria del transporte. El acero puede ser utilizado en lugar del aluminio cuando el ahorro de peso no se considera un factor importante. La madera y el hierro pueden competir con el aluminio en los mercados de la edificación y de la construcción, y los plásticos, el vidrio, el papel y el acero pueden sustituirlo en la industria del envasado.

C I N C

1. Producción nacional

La producción nacional de minerales de cinc —procedentes de las minerías del plomo-cinc, plomo-cinc-pirritas, minerales de cobre y cáscaras de cobre—, ascendió, en 1988, a 521.277 toneladas de mineral, con un contenido metálico de 281.724 toneladas y un valor de unos 20.381 MP, lo que significó un incremento del

3,3 por 100 en contenido y del 49,1 por 100 en valor respecto al año anterior.

La ley media de los concentrados obtenidos durante 1988 fue del 54,0 por 100.

El reparto provincial de la producción durante 1988, según los distintos tipos de minería, fue el siguiente:

Producción de cinc	Mineral (t)	Contenido (t)	Valor (10 ³ Pts.)
— Minería del plomo-cinc:			
• Córdoba	774	361	23.873
• Guipúzcoa	65.855	36.978	2.762.695
• Lugo	74.180	44.508	3.547.645
• Murcia	2.008	863	31.877
• Cantabria	2.717	1.581	122.916
SUBTOTAL	145.534	84.291	6.489.006
— Minería del plomo-cinc-pirritas:			
• Murcia	55.020	27.925	1.840.991
• Cantabria	156.782	92.580	7.090.651
SUBTOTAL	211.802	120.505	8.931.642
— Minería del cobre:			
• Huelva	39.300	18.420	1.162.426
• Sevilla	113.992	52.758	3.382.974
SUBTOTAL	153.292	71.178	4.545.400
— Minería de las cáscaras de cobre:			
• Vizcaya	10.649	5.750	415.093
SUBTOTAL	10.649	5.750	415.093
TOTAL NACIONAL	521.277	281.724	20.381.141

La distribución provincial de la producción durante 1988 fue la siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Contenido (t)	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
Cantabria	159.499	94.161	7.213.567	35,4
Lugo	74.180	44.508	3.547.645	17,4
Sevilla	113.992	52.758	3.382.974	16,6
Guipúzcoa	65.855	36.978	2.762.695	13,6
Murcia	57.028	28.788	1.872.868	9,2
Huelva	39.300	18.420	1.162.426	5,7
Vizcaya	10.649	5.750	415.093	2,0
Córdoba	774	361	23.873	0,1
TOTAL	521.277	281.724	20.381.141	100,0

Las principales empresas productoras de minerales de cinc durante 1988, por orden de im-

portancia en contenido metálico, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Asturiana de Zinc, S. A.	Torrelavega	Cantabria	Aumento a Porvenir (Pb-Zn)	Alfoz Lloredo (Cantabria)
Asturiana de Zinc, S. A.	Torrelavega	Cantabria	Coto Minero de Reocín (Pb-Zn-piratas)	Reocín (Cantabria)
Asturiana de Zinc, S. A.	Torrelavega	Cantabria	San José, Legorreta (Pb-Zn-Espato-flúor)	Villafranca de Ordizia (Guipúzcoa)
Exminesa	Rubiales (Piedrafita de Cebrero)	Lugo	Grupo Minero Santa Bárbara (Pb-Zn)	Rubiales (Lugo)
Exminesa	Beasaín	Guipúzcoa	Mina Troya (Pb-Zn)	Beasaín (Guipúzcoa)
Andaluza de Piratas, S. A.	Sevilla	Sevilla	Aznalcóllar, Higuera de Dueñas (Cobre)	Aznalcóllar (Sevilla)
Sdad. M. M. Peñarroya España	Cartagena	Murcia	El Descargador (Pb-Zn-piratas)	La Unión (Murcia)
E. N. Minas de Almagrera, Sociedad Anónima	Madrid	Madrid	Grupo Minero Sotiel Coronada (Cobre)	Calañas (Huelva)
Metalquímica del Nervión	Erandio	Vizcaya	Metalquímica del Nervión (Cáscaras de cobre)	Erandio (Vizcaya)
Industria Minera S. Juan, S. A.	La Unión	Murcia	La Ocasión y San Rafael (Pb-Zn)	La Unión (Murcia)
Minera S. Lorenzo, S. L. José González Sáez	La Unión Alcaracejos	Murcia Córdoba	San Lorenzo (Pb-Zn) Lavadero Virgen de la Caridad (Pb-Zn)	La Unión (Murcia) Villanueva del Duque (Córdoba)

Según la Estadística Minera de España, el destino final de los concentrados de cinc durante 1988, fue el siguiente:

	%
Metalurgia no férrea	77,8
Exportación	22,2
TOTAL	100,0

Algo más del 77,8 por 100 de la producción de concentrados de cinc se destinó a la obtención

de cinc metal en las dos plantas ubicadas en Cartagena (Murcia) y San Juan de Nieva (Asturias), de Española del Zinc, S. A., y Asturiana de Zinc, S. A., respectivamente.

2. Reservas y recursos nacionales

Los recursos totales de cinc, a diciembre de 1985, según el nuevo Inventario Nacional de Recursos de Plomo y Cinc, realizado recientemente por el ITGE, son los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO DESCUBIERTOS	
	Demostrados		Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.	Inferidos	Hipotéticos	Especulativos
Económicos	6.250	1.300	6.000	4.000
Económicos marginales	1.630	350		
Subeconómicos	7.500	700		

UNIDAD: 10³ toneladas de cinc contenido.

Dentro de estos recursos, la parte de los mismos que puede considerarse como recursos económicos medidos representa algo más del 83 por 100 de los recursos económicos demostrados, pudiéndose situar en una cantidad ligeramente superior a 5.200.000 toneladas de cinc contenido. Ello quiere decir que existen disponibilidades que garantizan el abastecimiento de las fundiciones durante más de diez años, aún previendo un determinado ritmo de crecimiento anual.

En lo que concierne a las reservas, es decir, a los recursos económicos demostrados —medidos más indicados—, su volumen es superior a los 6 millones de toneladas de metal contenido.

Los recursos identificados totales se aproximan a los 18 millones de toneladas de cinc contenido.

La base de reservas (recursos demostrados —económicos y económicos marginales— y una fracción de los demostrados subeconómi-

cos), se puede estimar en 9.300.000 toneladas.

Los datos relativos a las principales zonas en que se consideran agrupados los yacimientos, indicios y manifestaciones, y que cuentan con la práctica totalidad de los recursos económicos demostrados, indican lo siguiente:

- El Cinturón Pirítico representa el 51,7 por 100, en contenido, en cuanto al volumen de los recursos económicos demostrados. Sin embargo, los problemas del aprovechamiento metalúrgico de los materiales complejos plomo-cinc no parecen del todo superados, aun cuando los concentrados de cinc se tratan, por el procedimiento metalúrgico de vía húmeda, mejor que los de plomo.
- Destaca, en segundo lugar, la Cordillera Vasco-Cantábrica, en especial Reocín, que representa el 33,9 por 100 del volumen de recursos económicos demostrados.
- A continuación merece señalarse el interés de los recursos del Noroeste, donde destaca

el yacimiento de Rubiales. Los depósitos de esta zona contienen el 10,8 por 100 del total nacional de recursos económicos demostrados.

- Entre las restantes zonas pueden citarse las siguientes: Cordilleras Béticas, en especial la Sierra de Cartagena (3,0 por 100 del total nacional de recursos económicos demostrados), y Pirineos y Sierra Morena, prácticamente insignificantes.

Debe destacarse, finalmente, el elevado peso de los recursos subeconómicos debido, en general, a la intensa historia minera del plomo y del cinc en nuestro país, así como al nivel del aprovechamiento de los sulfuros complejos y de las piritas.

Esta situación conduce, por otra parte, a que no pueda fijarse un volumen importante de recursos hipotéticos o especulativos, ya que es rara la zona de España donde, en algún momento histórico, no se haya investigado o extraído plomo y cinc, aunque fuera en cantidades reducidas, lo que limita considerablemente la posibilidad de encontrar nuevos yacimientos ocultos.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de minerales de cinc durante 1988 —partida arancelaria 26.08— ascendieron a 33.398 toneladas valoradas en unos 1.270 MP, siendo, en peso, similar al año anterior y en valor el incremento es del 43,4 por 100. El origen de estas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Perú	53,5
Canadá	46,5
Alemania, R. F.	*
TOTAL	100,0

* Insignificante.

Las exportaciones de minerales de cinc durante 1988 —109.613 toneladas valoradas en unos 2.208 MP— supusieron un importante incremento, el 37,9 por 100 en peso y el 59,4 por 100 en valor respecto al año anterior. Los países receptores, según el valor, fueron los siguientes:

	%
Italia	30,6
Finlandia	24,4
Francia	20,3
Bélgica	12,4
Unión Soviética	8,0
Bulgaria	4,8
Reino Unido	0,1
TOTAL	100,0

Las importaciones de cenizas y residuos de cinc durante 1988 —partidas arancelarias 2620.11 y 2620.19— se elevaron a 9.809 toneladas valoradas en unos 646 MP, lo que significó una disminución del 6,1 por 100 en peso y un incremento del 48,9 por 100 en valor respecto al año anterior. Los principales países de procedencia, medido en términos de valor, fueron los siguientes:

	%
Francia	61,4
Alemania, R. F.	12,7
Italia	6,5
Bélgica	6,5
Reino Unido	5,0
Portugal	3,4
Israel	3,2
Suecia	0,6
Estados Unidos	0,5
Jordania	0,2
TOTAL	100,0

Se exportaron durante 1988, 13.702 toneladas, valoradas en unos 540 MP, lo que supuso multiplicar, aproximadamente, por 4 la producción del año 1987 y por 5 el valor de la producción del mismo año. El destino de dichas exportaciones, en valor, fue el siguiente:

	%
Francia	51,6
Italia	20,8
Reino Unido	18,7
Yugoslavia	7,7
Alemania, R. F.	0,8
Bélgica	0,4
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Plomo-Cinc:						
— Mineral de Cinc ...	103.905	129.191	116.127	89.692	142.247	145.534
(Contenido en Zn) ...	(62.156)	(77.398)	(69.537)	(53.613)	(82.584)	(84.291)
• Pb-Zn-Pirita:						
— Mineral de Cinc ...	147.457	171.188	177.768	201.024	206.971	211.802
(Contenido en Zn) ...	(78.708)	(92.688)	(97.019)	(113.432)	(118.775)	(120.505)
• Pb-Zn-Espato Flúor:						
— Mineral de Cinc ...	6.882	7.185	2.656	2.473	1.082	—
(Contenido en Zn) ...	(3.815)	(3.943)	(1.458)	(1.350)	(593)	—
• Mineral de Cobre:						
— Mineral de Cinc ...	54.956	110.608	129.564	127.157	141.199	153.292
(Contenido en Zn) ...	(25.361)	(51.181)	(60.672)	(59.316)	(65.836)	(71.178)
• Cáscaras de Cobre:						
— Mineral de Cinc ...	10.587	9.570	11.128	10.363	8.830	10.649
(Contenido en Zn) ...	(5.717)	(5.168)	(6.009)	(5.596)	(4.768)	(5.750)
IMPORTACIONES (t):						
• Minerales de Cinc ...	81.454	72.157	34.950	34.614	33.743	33.398
• Cenizas y residuos que contengan Cinc	5.511	3.443	5.312	9.256	10.450	9.809
EXPORTACIONES (t):						
• Minerales de Cinc ...	12.019	83.756	119.509	126.443	79.481	109.613
• Cenizas y residuos que contengan Cinc	4.611	12.677	10.291	2.582	3.452	13.702
VALOR PRODUC. (10³ Pts):						
• Pb-Zn:						
— Mineral de Cinc ...	3.628.425	6.114.339	5.211.619	3.188.537	4.199.627	6.489.006
• Pb-Zn-Pirita:						
— Mineral de Cinc ...	5.060.438	8.021.247	7.634.602	6.811.478	6.581.868	8.931.642
• Pb-Zn-Espato Flúor:						
— Mineral de Cinc ...	249.401	350.645	114.688	82.395	34.624	—
• Mineral de Cobre:						
— Mineral de Cinc ...	1.256.706	3.526.336	3.690.277	2.309.530	2.493.934	4.545.400
• Cáscaras de Cobre:						
— Mineral de Cinc ...	243.501	287.100	334.690	325.485	356.599	415.093
VALOR EXPORT. (10³ Pts):						
• Minerales de Cinc ...	2.713.560	3.557.534	1.517.056	940.624	885.988	1.270.301
• Cenizas y residuos que contengan Cinc	306.248	373.205	547.792	465.753	433.391	645.579
VALOR EXPORT. (10³ Pts).						
• Minerales de Cinc ...	277.436	2.254.258	3.464.150	2.170.653	1.384.604	2.207.546
• Cenizas y residuos que contengan Cinc	32.625	162.763	118.185	43.984	109.053	540.048
INVERSION. (10³ Pts) (**).	1.213.616	2.250.642	3.821.083	1.772.350	1.299.009	2.155.959
EMPLEO TOTAL (**)	2.459	2.372	2.207	2.037	2.048	1.905
L. M. E. (*) (£/t)	505,82	667,23	593,34	483,31	487,13	698,03

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía. Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Metal Bulletin.

(*) L. M. E. (Bolsa de Metales de Londres). Precio standard, al contado.

(**) Las inversiones y el empleo se refieren al conjunto de la minería del plomo-cinc, plomo-cinc-pirita y plomo-cinc-espato-flúor.

**5. Producción y recursos mundiales.
Tendencias**

La producción minera mundial estimada de cinc durante 1988, en metal contenido, fue de 7,0 millones de toneladas, cifra similar al año precedente, manteniéndose la mejora continuada durante el período 1982-1987.

En el cuadro de producción minera mundial puede observarse que un elevado porcentaje

de la producción mundial se reparte entre los restantes países de economía de mercado (27,9 por 100 del total mundial) y los países de economía planificada (26,2 por 100).

Como complemento de la información contenida en dicho cuadro se ofrece, a continuación, la producción de aquellos países que, en 1987, obtuvieron una producción superior a 100.000 toneladas de metal contenido:

PAISES	1986	%	% acumulado
Canadá	1.500,2	21,0	21,0
Unión Soviética	810,0	11,5	32,5
Australia	733,0	10,6	43,1
Perú	592,3	8,4	51,5
China	425,0	5,9	57,4
México	304,0	4,4	61,8
España	235,0	3,4	65,2
Estados Unidos	232,9	3,2	68,4
Corea del Norte	225,0	3,1	71,5
Suecia	200,0	2,7	74,2
Polonia	189,6	2,6	76,8
Irlanda	177,0	2,4	79,2
Japón	165,8	2,2	81,4
Brasil	119,4	1,6	83,0
Sudáfrica	112,7	1,5	84,5
Alemania, R. F.	103,7	1,4	85,9
Otros países de economía de mercado	896,3	12,5	98,4
Otros países de economía planificada	122,5	1,6	100,0
TOTAL MUNDIAL	7.143,9	100,0	—

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987 (U.S. Bureau of Mines).
UNIDAD: Miles de toneladas métricas de metal contenido.

Según se desprende de la información anterior, nueve países —Canadá (21,0 por 100 de la producción mundial), Unión Soviética (11,5 por 100), Australia (10,6 por 100), Perú (8,4 por 100), China (5,9 por 100), México (4,4 por 100), España (3,4 por 100), Estados Unidos (3,2 por 100) y Corea del Norte (3,1 por 100)— aporta-

ron el 71,5 por 100 de la producción mundial de 1987.

En lo que concierne a los países de economía de mercado, según grandes bloques geográficos, la evolución reciente de las producciones minera y metalúrgica y del consumo de metal refinado fue la siguiente:

	Producción minera			Producción metalúrgica			Consumo de metal refinado		
	1986	1987	1988	1986	1987	1988	1986	1987	1988
Europa	1.082	1.089	1.065	1.990	2.089	2.147	1.703	1.731	1.831
Africa	300	304	295	197	213	204	164	173	154
América	2.525	2.551	2.594	1.378	1.443	1.522	1.528	1.631	1.669
Asia	491	454	414	982	1.006	1.062	1.418	1.410	1.504
Oceanía	686	640	739	308	313	302	101	104	108
Total países de Econom. Merc.	5.084	5.038	5.107	4.855	5.064	5.237	4.914	5.049	5.266

FUENTE: International Lead and Zinc Study Group.
UNIDAD: 10³ toneladas métricas de metal contenido.

Como puede observarse, la producción minera del mundo occidental alcanzó 5,11 millones de toneladas de cinc contenido durante 1988, lo cual supuso un incremento del 1,4 por 100 respecto al año anterior. La producción metalúrgica de dichos países, durante 1988, ascendió a 5,23 millones de toneladas de metal contenido, lo que significó un incremento del 3,4 por 100 respecto al año precedente y la superación del récord de 4,85 millones de toneladas de 1986. Más de la mitad de este incremento se produjo en Europa.

El consumo de metal refinado del mundo occidental alcanzó también un récord histórico durante 1988, llegándose a la cifra de 5,27 millones de metal contenido, lo que supuso un incremento del 4,3 por 100 respecto al año anterior.

Los precios de la Bolsa de Metales de Londres durante 1987 reflejaron no sólo la buena marcha de la demanda sino también el incremento experimentado por la libra esterlina respecto al dólar. Después del descenso que aconteció en dicho precio durante el primer trimestre de 1987 y la subida que se produjo en los tres meses siguientes, a final de año se mantenía una cierta estabilización que dio como resul-

tado una media anual de 487,13 £/t, que se incrementó de forma progresiva y considerable durante 1988, alcanzando la media anual de 698,03 £/t. La tendencia alcista continuó durante los primeros meses de 1989.

Las reservas mundiales probadas de minerales de cinc se elevan a 295 millones de metal contenido y los recursos totales alcanzan 1.800 millones de toneladas. El reparto de las reservas durante 1987 fue el siguiente: Canadá (19,0 por 100 del total mundial de reservas), Estados Unidos (16,9 por 100), Australia (16,6 por 100), Unión Soviética (5,1 por 100), Sudáfrica (4,7 por 100), Perú (4,0 por 100), China (3,1 por 100), México (2,7 por 100), Irlanda (2,4 por 100), India (2,4 por 100), Zaire (2,4 por 100), otros países de economía de mercado (16,7 por 100) y otros países de economía planificada (4,0 por 100 restante).

Dado que el panorama económico en la mayoría de los países se muestra favorable, cabe esperar que se mantenga a corto plazo la recuperación de la demanda de cinc. A medio plazo también debe esperarse que se incrementen las utilidades de este metal, aun cuando deben proseguir los estudios y programas ya iniciados en este sentido.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE CINC
(En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Canadá	1.070	1.213	1.175	1.294	1.500	1.407	20,1	20,1
Australia	695	634	734	662	733	710	10,1	30,2
Perú	553	558	589	597	592	538	7,7	37,9
México	257	289	280	285	304	295	4,2	42,1
Estados Unidos ...	275	278	252	221	233	265	3,8	45,9
Otros países de Econ. de Merc.	1.934	1.969	2.153	2.094	1.970	1.955	27,9	73,8
Otros países de Econ. Planific.	1.462	1.478	1.473	1.700	1.812	1.830	26,2	100,0
TOTAL	6.246	6.419	6.656	6.853	7.144	7.000	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).
UNIDAD: Miles de toneladas métricas de metal contenido.
(e) Estimado.

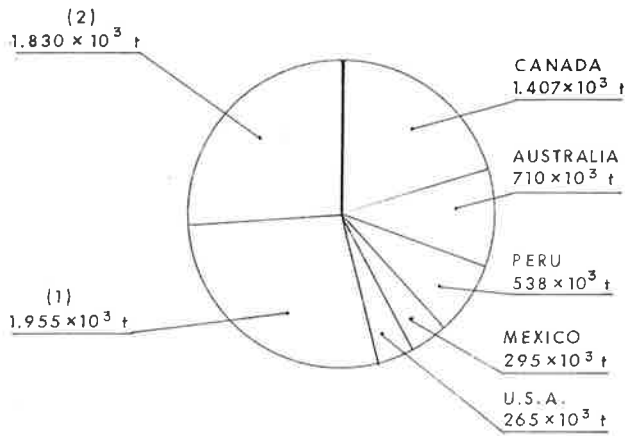
RESERVAS MUNDIALES DE CINC
(En metal contenido)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Canadá	56	19,0	19,0
Estados Unidos	50	16,9	35,9
Australia	49	16,6	52,5
Unión Soviética	15	5,1	57,6
Sudáfrica	14	4,7	62,3
Perú	12	4,0	66,3
China	9	3,1	69,4
México	8	2,7	72,1
Irlanda	7	2,4	74,5
India	7	2,4	76,9
Zaire	7	2,4	79,3
Otros países de economía de mercado ...	49	16,7	96,0
Otros países de economía planificada ...	12	4,0	100,0
TOTAL	295	100,0	—

FUENTE: Mineral Yearbook, 1987 (U. S. Bureau of Mines).
UNIDAD: Millones de toneladas métricas de metal contenido.

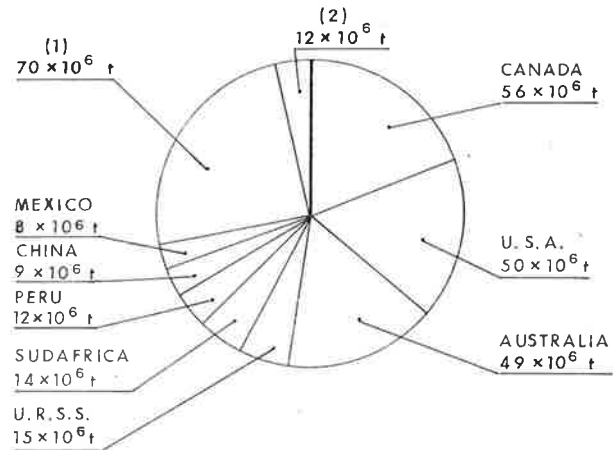
CINC (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 7.000×10^3 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 295×10^6 t
RECURSOS MUNDIALES = 1.800×10^6 t

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Aunque el cinc es un metal ampliamente utilizado, su importancia no resulta tan evidente como la del hierro, aluminio, cobre y plomo, ya que el cinc tiende a perder su identidad en los productos finales.

El consumo de cinc, en Estados Unidos durante 1988 se repartió de la siguiente manera:

	%
Industria de la construcción ...	45
Industria del transporte ...	23
Maquinaria ...	12
Industria eléctrica ...	10
Otros usos ...	10
TOTAL ...	100

La utilización de cinc metal se basa principalmente en las siguientes propiedades: su bajo

punto de fusión, que facilita el moldeo de las fundiciones; su elevada actividad electroquímica, que proporciona una protección contra la corrosión al hierro y al acero, y su capacidad de alearse rápidamente con el cobre para la obtención del latón, que permite un fácil trabajo a bajas temperaturas, una protección contra la corrosión y acabados atractivos. La galvanización, consistente en el revestimiento del acero con cinc, protege los productos de acero contra la corrosión.

Entre los compuestos de cinc, el más utilizado es el óxido de cinc que, a su vez, sirve como material de partida para la obtención de otros productos químicos a base de cinc.

Una de las principales utilidades del cinc metal consiste en la construcción de plantas industriales, puentes, edificios residenciales y comerciales, etc. También se utiliza considerablemente en la industria del transporte, prin-

principalmente en el sector del automóvil, en la fabricación de piezas troqueladas y en la fabricación de maquinaria. En forma de hojas, alambres, etc., tiene también aplicaciones muy variadas. El polvo de cinc encuentra también utilidades muy diversas.

Los compuestos de cinc se usan, principalmente, en la industria química y en la de los pigmentos.

El aluminio, los plásticos y el magnesio son los principales sustitutos del cinc en la fa-

bricación de piezas troqueladas; el aluminio, el plástico en hojas y el plástico moldeado, sustituyen a determinados productos galvanizados equivalentes; los plásticos, el cadmio electrochapado y los revestimientos de aluminio-cinc pueden reemplazar al cinc en algunos casos de protección contra la corrosión; las aleaciones de aluminio pueden utilizarse en lugar de latón, y el aluminio, magnesio, titanio y circonio son importantes competidores del cinc en la industria química y en la de los pigmentos.

COBALTO

1. Producción nacional

España no produce minerales de cobalto, aunque existen determinados indicios en Asturias y en el Pirineo.

En la actualidad, la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, S. A., está realizando investigaciones de manganeso-cobalto-níquel en la Reserva del Estado denominada Bolaños (Ciudad Real). Los resultados obtenidos hasta ahora son alentadores.

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos sobre reservas y recursos nacionales de minerales de cobalto.

3. Comercio exterior español

El cobalto se comercializa, fundamentalmente, manufacturado. Durante 1988 no hubo comercio exterior de minerales de cobalto en nuestro país (partida arancelaria 26.05).

Se importó una tonelada de cenizas y residuos de cobalto —partida arancelaria 2620.90.80— valorada en 0,111 MP. Las exportaciones fueron nulas.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t):						
• Minerales de cobalto ...	51	6	52	*	—	—
• Cenizas y residuos de cobalto	—	—	—	10	—	1
EXPORTACIONES (t):						
• Minerales de cobalto ...	—	—	—	—	—	—
• Cenizas y residuos de cobalto	—	—	—	32	40	—
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• Minerales de cobalto ...	7.921	485	3.360	395	—	—
• Cenizas y residuos de cobalto	—	—	—	7.907	—	111
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
• Minerales de cobalto ...	—	—	—	—	—	—
• Cenizas y residuos de cobalto	—	—	—	7.787	1.860	—
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIO: \$/lb (cátodos) ...	5,76	10,40	11,43	7,49	6,56	7,00 (e)

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

(*) Inapreciable.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción minera mundial estimada de cobalto en 1988 alcanzó 45.976 toneladas, casi idéntica al año anterior. Siete países —Zaire (63,1 por 100 de la producción mundial), Zambia (12,1 por 100), Unión Soviética (6,1 por 100), Canadá (5,6 por 100), Australia (3,6 por 100), Cuba (3,5 por 100) y Nueva Caledonia (1,6 por 100)— aportaron, en dicho año, el 95,6 por 100 de la producción mundial.

Dado que los productores de cobalto metal decidieron, casi unánimemente, incrementar su participación en el mercado durante 1986, los precios descendieron y los consumidores decidieron reducir los stocks que habían adquirido, a alto precio, durante 1984 y 1985, período en que la cotización se mantuvo bastante estable, en torno a 10-11 \$/lb. Como consecuencia de lo anterior, se produjo un descenso en la demanda que presionó todavía más sobre los precios. A mediados de 1986, el precio había descendido desde los 11 \$/lb de principios de año a 3,5 \$/lb y, a este nivel, se produjo un rápido incremento de la demanda coincidente con la práctica desaparición de los stocks anteriormente mencionados. A mediados de septiembre del mismo año, Zaire y Zambia anunciaron conjuntamente un precio productor oficial de 7 \$/lb.

Debido a estos movimientos especulativos, consistentes en deshacerse de unos stocks adquiridos a precio elevado para sustituirlos por otros a bajo precio, se produjo durante 1986 una anormal evolución de la demanda que enmascaró, en gran medida, el verdadero alcance del consumo. Al contrario, pues, de lo que sucediera durante 1984 y 1985, la oferta y la demanda de cobalto en 1986 estuvo bastante desequilibrada y los precios mostraron una gran inestabilidad.

A pesar de los rumores existentes a finales de 1986 que hacían pensar que los dos principales países productores —Zaire y Zambia— iban a incrementar el precio de sus minerales de cobalto durante 1987, lo cierto es que contesta-

ron con reafirmarse en el precio de 7 \$/lb establecido en el último trimestre del año anterior, debido a que estaban convencidos de que dicho nivel de precios era el más adecuado para productores y consumidores; en enero de 1988 anunciaron conjuntamente, para dicho año, un precio productor oficial de 7,50 \$/lb para cobalto catódico. Este precio fue susceptible de descuentos en función de calidad y cantidad, lo que se tradujo en un precio medio de 6,75 \$/lb para consumidores de 100 t o más.

La devaluación del dólar USA respecto a todas las demás monedas importantes, dio origen a especulaciones en el sentido de que los productores aumentaron sustancialmente sus precios a finales del año, lo que ocasionó nuevas compras para aumentar los stocks en el último trimestre del año. Antes del referido anuncio, en enero de 1988, el mercado libre estaba cotizando precios de hasta 7,35 \$/lb, que bajaron a 7,0 \$/lb una vez conocida la modesta subida impuesta.

La equilibrada situación de oferta-demanda reinante durante el año, mantuvo el precio, por lo general, entre 6,60-7,0 \$/lb. Durante el último trimestre de 1988, y en vista de subidas muy considerables de otros metales, los consumidores aumentaron sus stocks. Estas compras adicionales hicieron subir los precios en el mercado libre a 7,5 \$/lb en noviembre, cuando los mayores productores anunciaron un nuevo precio producto oficial de 8,4 \$/lb para electro-cátodos, que se va a mantener por un período de dos años. La estructura existente de descuentos va a mantenerse en 1989, pero está sujeta a una revisión a finales de año.

No cabe duda que, a pesar de las condiciones de mercado alcistas experimentadas en el año 1988, las importantes compras adicionales realizadas en los últimos meses del mismo año llevarán otra vez a un bajo nivel de ventas a comienzos de 1989.

Las reservas mundiales de cobalto ascienden a 8,4 millones de toneladas de metal contenido, correspondiendo el 78,6 por 100 de ellas a seis países; Zaire (25,0 por 100), Cuba (21,7

por 100), Estados Unidos (10,3 por 100), Nueva Caledonia (10,3 por 100), Zambia (6,5 por 100) y Filipinas (4,8 por 100). Los recursos totales alcanzan unos 11 millones de toneladas. La mayoría de estos recursos están asociados a depósitos lateríticos de sulfuros de níquel-

cobre de las rocas máficas y ultramáficas y en los yacimientos sedimentarios de cobre de Zaire y Zambia. Existen, además, millones de toneladas hipotéticas y especulativas de cobalto en los nódulos de manganeso existentes en los fondos marinos.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE COBALTO
(En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Zaire	11.304	16.964	19.958	20.003	29.030	29.030	63,1	63,1
Zambia	3.248	4.618	4.618	5.761	5.579	5.579	12,1	75,2
Unión Soviética ...	2.359	2.631	2.722	2.812	2.812	2.812	6,1	81,3
Canadá	1.584	1.996	3.075	2.490	2.586	2.586	5,6	86,9
Australia	1.814	1.270	835	880	1.633	1.633	3,6	90,5
Cuba	1.651	1.533	1.424	1.406	1.587	1.587	3,5	94,0
Nueva Caledonia .	272	254	680	699	748	753	1,6	95,6
Albania	S.D.	354	599	590	590	590	1,3	96,9
Finlandia	907	907	953	952	272	272	0,6	97,5
Filipinas	599	127	886	91	—	—	—	—
Marruecos	—	—	—	—	—	—	—	—
Bostwana	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros países de Econ. de Merc.	390	1.674	417	467	1.132	1.134	2,5	100,0
Otros países de Econ. Planific.	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	24.128	32 328	36.167	36.151	45.969	45.976	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de metal contenido.

(e) Estimado.

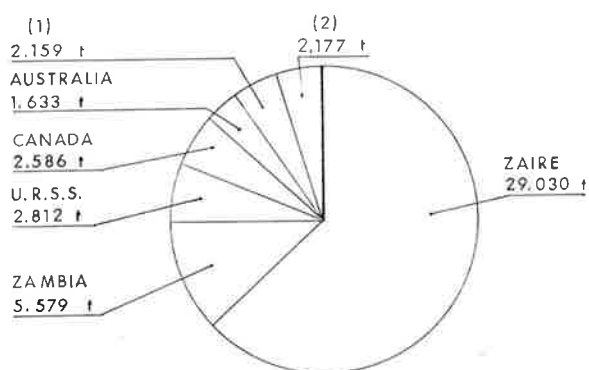
RESERVAS MUNDIALES DE COBALTO (En contenido)

P A I S E S	Base de reservas	%	% acumulado
Zaire	2.087	25,0	25,0
Cuba	1.814	21,7	46,7
Estados Unidos	862	10,3	57,0
Nueva Caledonia	862	10,3	67,3
Zambia	544	6,5	73,8
Filipinas	399	4,8	78,6
Canadá	259	3,1	81,7
Unión Soviética	227	2,7	84,4
Australia	91	1,1	85,5
Finlandia	34	0,4	85,9
Otros países de economía de mercado	1.179	14,1	100,0
TOTAL	8.358	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).
 UNIDAD: Miles de toneladas de contenido.

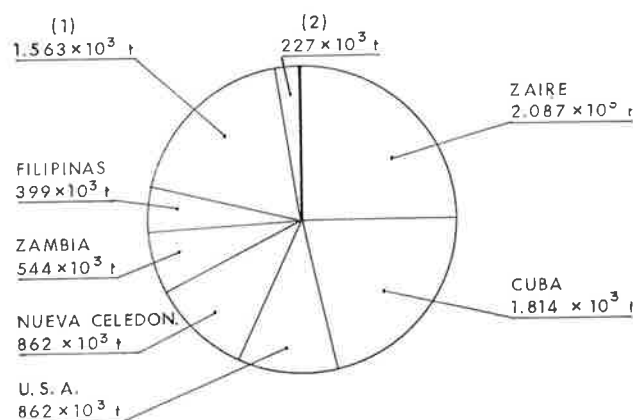
COBALTO (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 45.976 t
 (e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 8.358 × 10³ t
 RECURSOS MUNDIALES = 10.886 × 10³ t

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y substitutivos

El cobalto metal se usa, principalmente, en aleaciones resistentes al calor y a la corrosión, en materiales resistentes al corte y al desgaste y en aleaciones magnéticas. Cantidades significativas de cobalto se consumen por sus propiedades secativas en pintura, en agentes catalizadores y en otras aplicaciones químicas.

La mayor parte del cobalto utilizado en las superaleaciones se destina a determinados elementos componentes de los motores a reacción e industria aeroespacial sometidos a una gran tensión y temperaturas elevadas.

Los imanes permanentes, ampliamente utilizados en la industria de equipos eléctricos, utilizan el cobalto porque eleva el grado de saturación magnética y el punto de Curie por encima de los valores obtenidos con otros materiales ferromagnéticos.

El cobalto es un importante componente de herramientas que requieren una elevada resistencia a la abrasión.

En construcción y en maquinaria minera se utilizan aleaciones que contienen cobalto.

Los óxidos de cobalto y algunos compuestos orgánicos del mismo se utilizan en pinturas, cerámica y en otros productos como decolorantes, pigmentos y productos oxidantes.

El modelo de consumo de cobalto en Estados Unidos durante 1986 fue el siguiente:

	%
Superalaciones	41,5
Secadores de pintura y otros usos similares	13,0
Aleaciones magnéticas	11,4
Materiales resistentes al corte y al desgaste	7,8
Catalizadores	7,3
Vidrio poroso de imprimación.	5,3
Herramientas	5,6
Pigmentos	3,8
Acero inoxidable resistente al calor	0,4
Aditivo de la alimentación ...	0,4
Decolorante del vidrio	0,2
Otros usos *	3,3
TOTAL	100,0

El níquel puede sustituir al cobalto en varias de sus aplicaciones, aunque con cierta pérdida en la eficiencia. En la fabricación de imanes existen materiales alternativos potenciales, tales como el níquel, platino, bario, estroncio y hierro. En maquinaria puede ser sustituido por el wolframio, carburo de molibdeno, productos cerámicos y níquel; en la industria aeroespacial por el níquel y los productos cerámicos; como catalizador por el níquel, y en pinturas por el cromo, cobre y manganeso.

COBRE

1. Producción nacional

La producción nacional de minerales de cobre procedente de la minería del cobre propiamente dicha (concentrados) y de las cáscaras de cobre, durante 1988, se elevó a 54.014 toneladas con un contenido metálico de 14.165 toneladas, valoradas en unos 4.452 MP, lo cual supuso un descenso del 12,6 por 100 en contenido metálico y un incremento del 36,1 por 100 en valor respecto al año anterior.

La producción de concentrados fue de 48.659 toneladas (9.867 toneladas de contenido, valoradas en unos 3.056 MP) y la de cáscaras se elevó a 5.355 toneladas (4.299 toneladas de contenido, valoradas en unos 1.395 MP). La ley media de los concentrados fue del 20,2 por 100 y la de las cáscaras del 80,2 por 100.

La distribución provincial de las producciones durante 1988, según los dos tipos de minería, fue la siguiente:

Producción de cobre	Mineral (t)	Contenido (t)	Valor (10 ³ Pts.)
— Minería del cobre:			
• Huelva	19.963	3.981	1.027.960
• Sevilla	28.696	5.886	2.028.219
TOTAL	48.659	9.867	3.056.179
— Cáscaras de cobre:			
• Huelva *	1.867	1.312	330.513
• Vizcaya	3.488	2.986	1.064.868
TOTAL	5.355	4.298	1.395.381
TOTAL NACIONAL	54.014	14.165	4.451.560

* De los concentrados de cobre correspondientes a Huelva, 4.721 toneladas de mineral con un contenido de 1.032 toneladas de Cu, valoradas en 257.651.000 pesetas, correspondieron a concentrados de cobre obtenidos de la minería del hierro.

El resumen provincial de la producción durante 1988 fue el siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Contenido (t)	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
Sevilla	28.696	5.886	2.028.219	45,6
Vizcaya	3.488	2.986	1.064.868	23,9
Huelva	21.830	5.293	1.358.473	30,5
TOTAL	54.014	14.165	4.451.560	100,0

Las principales empresas productoras de concentrados de cobre durante 1988 fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Andaluza de Piritas, S. A. Río Tinto Minera, S. A.	Sevilla Huelva	Sevilla Huelva	Aznalcóllar Cerro Colorado Río Tinto	Aznalcóllar (Sevilla) Río Tinto (Huelva)
Minas de Almagrera, S. A.	Madrid	Madrid	Grupo Miner. Sotiel, Sotiel Coronada	Calañas (Huelva)
PRESUR	Madrid	Madrid	Cala	Huelva

Las principales empresas productoras de cáscaras de cobre durante 1988 fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Río Tinto Minera, S. A.	Huelva	Huelva	Cerro Colorado Río Tinto	Río Tinto (Huelva)
Metalquímica del Nervión	Erandio	Vizcaya	Metalquímica del Nervión	Erandio (Vizcaya)

El importantísimo descenso experimentado por la minería del cobre de nuestro país durante 1987 se debió fundamentalmente a la drástica reducción de la extracción de concentrados, debido al cierre de la línea de cobre de Río Tinto Minera en sus minas de Río Tinto (Huelva) y Arinteiro (La Coruña). Dicha empresa —que ya había expresado en 1986 las dificultades por las que atravesaba su producción debido, entre otros factores, a la debilidad del precio internacional del cobre— se vio obligada al cierre durante 1987.

Después de largas y difíciles negociaciones entre representantes de la empresa y de los trabajadores —con la mediación de la Junta

de Andalucía— se firmó un documento en el que se confirmaba el cierre de la línea del cobre. Se dejaba abierta la posibilidad, sin embargo, de una reapertura parcial de dicha línea si el precio del cobre superaba durante una serie de meses consecutivos un determinado valor en los mercados internacionales. Dado que durante algunos meses de 1988 se produjo dicha situación favorable, se optó por la reapertura parcial en Río Tinto Minera (Huelva).

Según la Estadística del Comercio Exterior de España, el destino de las producciones físicas de concentrados y de cáscaras de cobre, durante 1988, fue el siguiente:

	%
Concentrados de cobre:	
• Exportación	49,3
• Metalurgia no férrea	35,2
• Otros destinos	15,5
TOTAL	100,0

	%
Cáscaras de cobre:	
• Exportación	60,1
• Metalurgia no férrea	39,9
TOTAL	100,0

2. Reservas y recursos nacionales

Los recursos totales de cobre, a diciembre de 1983, según estimaciones del Inventario

Nacional de Recursos de Cobre, recientemente realizado, son los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO DESCUBIERTOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
Económicos	2.280.000	225.000	1.775.000	1.350.000
Económicos marginales	635.000	125.000		
Subeconómicos	810.000	450.000		

UNIDAD: Toneladas de Cu contenido.

Las reservas españolas, es decir, los recursos demostrados económicos, ascienden a 2,28 millones de toneladas de metal contenido.

Los recursos totales ascienden a 7,65 millones de toneladas, de los que 4,525 millones de toneladas corresponden a recursos identificados. Un 14 por 100 de estos últimos son reservas marginales, que podrían extraerse en un futuro próximo si se produjeran cambios favorables en los condicionantes económicos y tecnológicos. Un 27,8 por 100 de los recursos identificados son subeconómicos.

Sólo en cuatro de las once zonas consideradas en el Inventario existen recursos económicos identificados, a saber: Cinturón Pirítico, Galicia Septentrional, Sierra Morena y Guipúzcoa-Navarra.

Más de un 90 por 100 de las reservas, y más de un 75 por 100 de los recursos marginales

identificados, se localizan en yacimientos del Cinturón Pirítico.

La casi totalidad de las reservas españolas —un 99 por 100, aproximadamente— se encuentran en sólo tres provincias: Huelva, Sevilla y La Coruña.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de minerales de cobre durante 1988 —concentrados en casi su totalidad— se elevaron a 381.180 toneladas, valoradas en unos 22.488 MP, lo cual supuso un incremento del 9,9 por 100 en peso y del 55,8 por 100 en valor respecto al año anterior (partida arancelaria 26.03). El reparto por países, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Chile	28,1
Canadá	22,6

	%
Marruecos	12,3
México	10,2
Perú	5,4
Estados Unidos	4,2
Turquía	2,7
Portugal	1,7
Bélgica, Italia	0,1
TOTAL	100,0

Las exportaciones de minerales de cobre durante 1988 se elevaron a 24.009 toneladas, valoradas en unos 1.056 MP, lo cual significó un descenso del 49,4 por 100 en peso y del 19,3 por 100 en valor respecto al año precedente.

El destino de estas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Japón	86,6
Finlandia	12,6
Italia	0,6
Reino Unido	0,2
TOTAL	100,0

Nuestras importaciones de cenizas y residuos de cobre durante 1988 —partida arancelaria 2620.30— fueron de 22.422 toneladas, por un valor de unos 1.426 MP, lo cual supuso en peso un volumen de importación similar al año anterior, y en valor un incremento del 11,2 por 100. Su procedencia, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Estados Unidos	32,0
Francia	12,7
Perú	12,0
Alemania, R. F.	7,6
Italia	5,9
Bélgica	4,3
Reino Unido	4,1
Sudáfrica	2,9
Nueva Zelanda	2,8
Noruega	2,6
Países Bajos	2,5
Suiza	2,2
Egipto	2,1
Israel	1,8
Portugal	1,5
Arabia Saudita, Japón, Taiwan Túnez	3,0
TOTAL	100,0

Las exportaciones de cenizas y residuos de cobre, durante 1988, se elevaron a 5.455 toneladas valoradas en unos 446 MP, lo que significó multiplicar por 2,58 en peso y por 19,3 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Bélgica	98,1
Países Bajos	1,1
Reino Unido	0,8
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Concentrados de cobre. (Contenido en Cu)	233.871 (47.896)	279.779 (57.425)	291.426 (55.486)	253.585 (46.638)	60.776 (11.932)	48.659 (9.867)
• Cáscaras de cobre (Contenido en Cu)	8.438 (6.922)	7.004 (5.680)	7.018 (5.474)	5.502 (4.446)	5.342 (4.281)	5.355 (4.298)
IMPORTACIONES (t):						
• Concentrados	164.798	146.942	125.317	249.641	346.867	381.180
• Otros mat. de cobre	—	16	1	—	—	—
• Cenizas y residuos	13.048	22.994	42.047	44.342	22.640	22.422
EXPORTACIONES (t):						
• Concentrados	31.957	50.205	74.866	59.397	47.402	24.009
• Otros mat. de cobre	110	—	109	—	—	—
• Cenizas y residuos	87	—	—	1.569	2.116	5.455
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts):						
• Concentrados	11.217.027	13.391.674	13.293.099	9.195.679	2.091.409	3.056.179
• Cáscaras	2.700.348	1.939.380	2.131.541	1.207.627	1.179.094	1.395.381
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• Concentrados	6.928.285	6.631.372	6.468.012	11.306.229	14.432.936	22.488.041
• Otros mat. de cobre	—	721	173	—	—	—
• Cenizas y residuos	1.052.383	1.325.935	2.439.244	2.225.539	1.282.132	1.425.737
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
• Concentrados	802.922	2.588.346	2.839.263	2.111.079	1.308.696	1.055.501
• Otros mat. de cobre	1.035	—	1.517	—	—	—
• Cenizas y residuos	1.651	—	—	7.686	23.086	446.071
INVERSIONES (10 ³ Pts)	294.352	2.704.916	1.195.861	440.947	575.693	907.604
EMPLEO TOTAL	2.630	2.529	2.632	2.366	2.015	1.232
PRECIO CONTADO LME (£/t) (*)	1.048,84	1.031,19	1.103,02	965,07	1.070,31	1.459,25

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía. Estadística del Comercio Exterior de España. Dirección General de Aduanas. Metal Bulletin.

(*) Higher Grade.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción minera mundial estimada de cobre durante 1988 fue de 8,5 millones de toneladas de metal contenido, lo cual supuso un incremento del 0,4 por 100 respecto al año anterior. El 69,5 por 100 de la producción mundial en el citado año se repartió de la siguiente manera: Estados Unidos (16,9 por 100), Chile (16,7 por 100), Canadá (8,5 por 100), Unión Soviética (7,5 por 100), Zaire (6,1 por 100), Polonia (5,2 por 100), Zambia (4,8 por 100) y Perú (3,8 por 100).

Durante la década de 1980, la industria del cobre ha tenido que asimilar que el consumo no crecería al mismo ritmo de las dos décadas precedentes. La recuperación de este sector, por otra parte, suele ir siempre por detrás de la mejora que pueda producirse o que, de hecho, se está produciendo en la actividad económica mundial.

Después de varios años consecutivos en que las oscilaciones de precios afectaron de forma negativa al mercado de este metal, durante 1987 se produjo, sin embargo, una reducción al alza que sobrepasó todas las previsio-

nes, hecho que se mantuvo a lo largo de 1988. El precio medio de la calidad «Higher Grade» al contado, en la Bolsa de Metales de Londres fue de 1.459,25 £/t, lo que supuso un incremento del 36,3 por 100 respecto al año 1987. El precio medio «settlement» durante el mismo año alcanzó 1.429,9 £/t (120,0 cent/lb en el mercado norteamericano), lo que significó un incremento del 32,7 por 100 en Londres y del 45,4 por 100 en Estados Unidos respecto al año anterior.

Por el lado del consumo de metal refinado, la situación durante 1988 rebasó también todas las expectativas, con un incremento en el mundo occidental superior al del año anterior en un 3,2 por 100, lo que sitúa dicho consumo en un nuevo récord histórico, ligeramente superior a los 8,3 millones de toneladas de metal contenido.

Los stocks totales de metal refinado a finales de 1988 se situaron en 495.000 toneladas, frente a 486.000 toneladas a finales de 1987 y 874.000 toneladas a finales de 1985.

Las reservas mundiales se elevan a 562 millones de toneladas de metal contenido. Siete países —Chile (20,6 por 100 de las reservas mundiales), Estados Unidos (16,0 por 100), Unión Soviética (9,6 por 100), Australia (7,3 por 100), Zambia (6,0 por 100), Perú (5,7 por 100) y Zaire (5,3 por 100)— representan el 70,5 por 100 de las reservas mundiales. Los recursos terrestres totales se estiman en 1.600 millones de toneladas de metal contenido, a los que habría que añadir unos 700 millones contenidos en los nódulos polimetálicos de los fondos marinos. El 85 por 100, aproximadamente, de los recursos terrestres se encuentran en países de economía de mercado.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE COBRE (En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Estados Unidos ...	1.038	1.091	1.106	1.147	1.256	1.440	16,9	16,9
Chile	1.257	1.290	1.356	1.386	1.418	1.420	16,7	33,6
Canadá	625	712	724	768	767	720	8,5	42,1
Unión Soviética ...	1.000	590	600	620	630	640	7,5	49,6
Zaire	535	540	560	563	564	520	6,1	55,7
Polonia	348	360	431	431	437	440	5,2	60,9
Zambia	543	540	483	450	470	410	4,8	65,7
Perú	322	364	397	397	392	320	3,8	69,5
Australia	256	236	258	239	223	230	2,7	72,2
Filipinas	273	226	226	223	215	210	2,5	74,7
Otros países de Econ. de Merc.	1.228	1.433	1.500	1.456	1.523	1.560	18,3	93,0
Otros países de Econ. Planific.	587	456	473	476	580	600	7,0	100,0
TOTAL	8.044	7.838	8.114	8.156	8.475	8.510	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de metal contenido.

(e) Estimado.

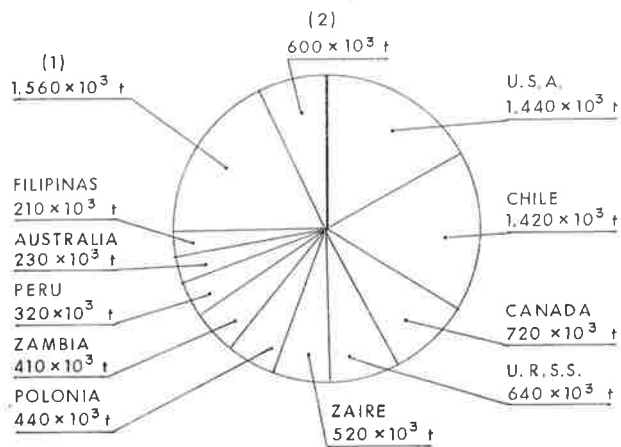
RESERVAS MUNDIALES DE COBRE (En metal contenido)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Chile	116	20,6	20,6
Estados Unidos	90	16,0	36,6
Unión Soviética	54	9,6	46,2
Australia	41	7,3	53,5
Zambia	34	6,0	59,5
Perú	32	5,7	65,2
Zaire	30	5,3	70,5
Canadá	23	4,1	74,6
Filipinas	18	3,2	77,8
Polonia	15	2,7	80,5
Otros países de economía de mercado ...	100	17,9	98,4
Otros países de economía planificada ...	9	1,6	100,0
TOTAL	562	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).
 UNIDAD: Millones de toneladas métricas de metal contenido.

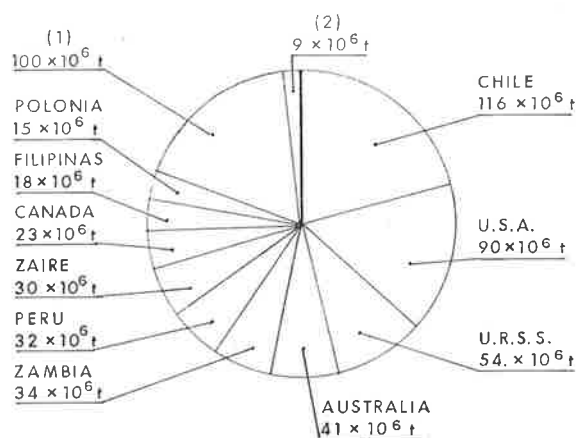
COBRE (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 8.510×10^3 t
 (e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 562×10^6 t
 RECURSOS MUNDIALES =
 = $1.600 \times 10^6 + 700 \times 10^6$ t
 en nódulos de manganeso

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El cobre se utiliza ampliamente en equipos y suministros eléctricos. Los alambres de cobre y sus aleaciones se utilizan en la fabricación de motores y generadores eléctricos, líneas de transmisión de energía, artificios para uso doméstico e industrial, y toda una amplia serie de mecanismos, incluyendo los que se usan en automóviles, aeroplanos, frigoríficos, etc. El cobre se utiliza considerablemente en conductores eléctricos, interruptores, circuitos impresos, transistores, rectificadores y en otras muchas áreas donde se necesita una elevada conductividad eléctrica y térmica, durabilidad y gran resistencia a la fatiga, entre otras propiedades.

El cobre se utiliza también considerablemente en la industria de las telecomunicaciones.

El cobre y sus aleaciones se utilizan ampliamente en la fabricación de equipos industriales expuestos a soluciones ácidas no oxidantes tales como los ácidos acético, sulfúrico, clorhídrico y fosfórico. Algunas aleaciones de cobre son también adecuadas para su utilización en soluciones salinas neutras, tales como nitratos, sulfatos y cloruros de sodio y potasio. Debido a su resistencia a la corrosión, el cobre y sus aleaciones se usan en la industria de la construcción, en la aeroespacial y en la marina.

El cobre se utiliza también en la fabricación de maquinaria industrial no eléctrica.

En forma de latón, el cobre se utiliza profusamente en la industria de armamentos.

Otros usos menos importantes del cobre se relacionan con la industria química y con los pigmentos inorgánicos.

La distribución del consumo de cobre en Estados Unidos durante 1988 fue la siguiente:

	%
Industria eléctrica *	70
Construcción	15
Maquinaria	6
Transporte	4
Armamento	2
Otros usos	3
TOTAL	100

* En este epígrafe se incluyen las utilidades eléctricas y electrónicas del cobre en todos los sectores industriales, con exclusión del capítulo de armamento.

El aluminio puede sustituir al cobre en equipos eléctricos, en radiadores de automóviles y en algunas piezas de frigoríficos; el titanio y el acero en intercambiadores de calor; las fibras ópticas en la industria de las telecomunicaciones, y los plásticos en instalaciones sanitarias y tuberías.

COLUMBIO-TANTALITA

1. Producción nacional

Durante los dos últimos años no hubo producción nacional de tantalita. Tampoco la hay de columbita.

2. Reservas y recursos nacionales

En el Plan Nacional de la Minería, las reservas españolas de tantalita se estimaron en 1.500 toneladas, distribuidas en las provincias de Salamanca y Zamora. También se conocen yacimientos en Noya (La Coruña) y Monterrey (Orense), en donde se encontraron indicios de tántalo y niobio.

3. Comercio exterior español

Durante 1988 se exportaron 969 toneladas de cenizas y residuos que contenían niobio y tántalo (partidas arancelarias 2620.90.20.0), valoradas en unos 50,4 MP, con destino a los Países Bajos.

Durante los dos últimos años no hubo comercio exterior de concentrados de tantalita y niobio; en 1988 se exportaron 17 toneladas, por un valor de 59 MP, con destino a Países Bajos (44,3 por 100 del valor total), a Francia (37,1 por 100) y a Reino Unido (18,6 por 100). No existe, por otra parte, partida arancelaria para los minerales de columbio.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (kg)	47.000	31.950	18.300	12.500	—	—
• Contenido en Ta ₂ O ₅ (kg)	(15.066)	(9.739)	(5.490)	(.3750)	—	—
IMPORTACIONES (t):						
• Concentrados de tanta- lita y niobita	—	—	—	—	—	—
• Cenizas y residuos de niobio y tántalo	—	—	—	—	—	—
EXPORTACIONES (t):						
• Concentrados de tanta- lita y niobita	41	45	—	—	—	17
• Cenizas y residuos de niobio y tántalo	—	—	—	—	76	969
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	159.603	119.410	54.900	24.475	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• Concentrados de tanta- lita y niobita	—	—	—	—	—	—
• Cenizas y residuos de niobio y tántalo	—	—	—	—	—	—
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
• Concentrados de tanta- lita y niobita	148.209	152.422	—	—	—	59.026
• Cenizas y residuos de niobio y tántalo	—	—	—	—	3.083	50.395
INVERSION (10 ³ Pts) (*)	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL (*)	—	—	—	—	—	—
PRECIO:						
\$/lb (columbita)	6,00	5,50	4,25	3,67	2,25	2,25 (e)
\$/lb (tantanita)	25,06	30,66	27,58	19,44	22,00	39,00 (e)

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía. Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

(*) Va incluido en la minería del estaño.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción minera mundial estimada de columbita durante 1988 se elevó a 13.509 toneladas de metal contenido, lo cual supuso un incremento del 1,4 por 100 respecto al año anterior. La producción viene sufriendo sensibles altibajos desde 1983, con 8.473 toneladas, a 1988, con 13.509 toneladas, alcanzando las cotas más altas los años 1985 y 1986. Los precios, sin embargo, han mantenido una constan-

te tendencia a la baja, 6,0 \$/lb en 1983, 4,25 \$/lb en 1985 y 2,25 \$/lb en 1988.

Dos países —Brasil, con el 83,9 por 100 de la producción mundial, y Canadá, con el 15,1 por 100— acapararon el 99,0 por 100 del total mundial durante 1988. Nigeria, Zaire y otros países de economía de mercado completaron el 1,0 por 100 restante.

Las reservas totales ascienden a 4,1 millones de toneladas de contenido y se reparten de la siguiente manera: Brasil (87,7 por 100 del

total), Canadá (7,7 por 100), Nigeria (2,2 por 100), Zaire (2,2 por 100) y resto de países de economía de mercado (0,2 por 100). Los recursos mundiales son más que adecuados para satisfacer las necesidades previstas.

La producción minera mundial estimada de tantalita durante 1988 alcanzó 282 toneladas de metal contenido, lo cual supuso un importante incremento del 19,0 por 100 respecto al año anterior. La producción de tantalita ha mostrado desde 1981 una tendencia casi constante a la baja y los precios han descendido también de manera casi invariable (81,50 \$/lb en 1981, 27,58 \$/lb en 1985 y 39,00 \$/lb en 1988). Una parte del descenso de la oferta de tantalita durante 1986 y 1987, se debió al descenso experimentado por la minería del estaño, de la que la tantalita se extrae como co-producto.

La producción de 1988 se repartió de la siguiente manera: Brasil (32,3 por 100), Australia (19,1 por 100), Tailandia (17,7 por 100), Canadá (9,6 por 100), Malasia (6,4 por 100), Zaire (4,9 por 100) y otros países de economía de mercado (10,0 por 100 restante).

Las reservas mundiales de tantalita ascienden a 34.473 toneladas y se reparten de la siguiente manera: Tailandia (26,3 por 100), Australia (26,3 por 100), Zaire (13,2 por 100), Nigeria (13,2 por 100), Canadá (6,6 por 100), Malasia (5,3 por 100), Brasil (3,9 por 100) y otros países de economía de mercado (5,2 por 100 restante). Los recursos mundiales de tántalo se consideran suficientes para atender las necesidades futuras previstas.

La recuperación de la producción de tantalita está condicionada, en gran medida, por la del estaño.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE COLUMBIO (En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Brasil	6.926	10.496	13.481	12.601	11.269	11.340	83,9	83,9
Canadá	1.302	1.964	2.223	2.340	1.937	2.041	15,1	99,0
Zaire	22	14	43	32	14	14	0,1	99,1
Nigeria	50	45	41	5	1	1	—	—
Otros países de Econ. de Merc.	173	146	108	57	97	113	0,9	100,0
Otros países de Econ. Planific.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	—	—
TOTAL	8.473	12.665	15.896	15.035	13.318	13.509	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de metal contenido.

(e) Estimado.

(S.D.) Sin datos.

RESERVAS MUNDIALES DE COLUMBIO (En contenido)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Brasil	3.629	87,7	87,7
Canadá	318	7,7	95,4
Nigeria	91	2,2	97,6
Zaire	91	2,2	99,8
Otros países de economía de mercado ...	9	0,2	100,0
Otros países de economía planificada ...	S.D.	S.D.	—
TOTAL	4.138	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de metal contenido.

(S.D.) Sin datos.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE TANTALITA (En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Brasil	41	79	53	53	86	91	32,3	32,3
Australia	68	68	64	32	52	54	19,1	51,4
Thailandia	126	110	73	33	49	50	17,7	69,1
Canadá	—	—	—	—	—	27	9,6	78,7
Malasia	8	4	5	5	15	18	6,4	85,1
Zaire	23	14	45	34	14	14	4,9	90,0
Nigeria	7	6	6	1	1	1	0,4	90,4
Otros países de Econ. de Merc.	35	38	36	21	20	27	9,6	100,0
Otros países de Econ. Planific.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	—	—
TOTAL	308	319	282	179	237	282	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de contenido.

(e) Estimado.

(S.D.) Sin datos.

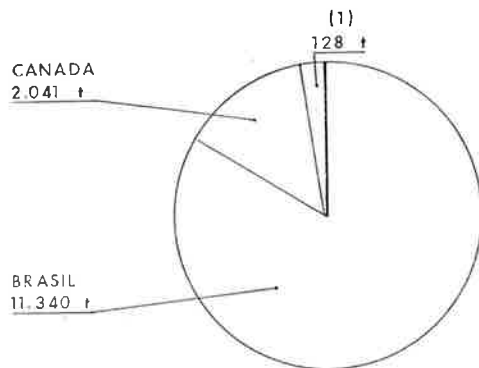
RESERVAS MUNDIALES DE TANTALITA (En contenido)

P A I S E S	Base de reservas	%	% acumulado
Thailandia	9.072	26,3	26,3
Australia	9.072	26,3	52,6
Zaire	4.536	13,2	65,8
Nigeria	4.536	13,2	79,0
Canadá	2.268	6,6	85,6
Malasia	1.814	5,3	90,9
Brasil	1.361	3,9	94,8
Otros países de economía de mercado ...	1.814	5,2	100,0
Otros países de economía planificada ...	S.D.	S.D.	—
TOTAL	34.473	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries 1989 (U.S. Bureau of Mines).
 UNIDAD: Toneladas métricas de contenido.
 S.D. Sin datos.

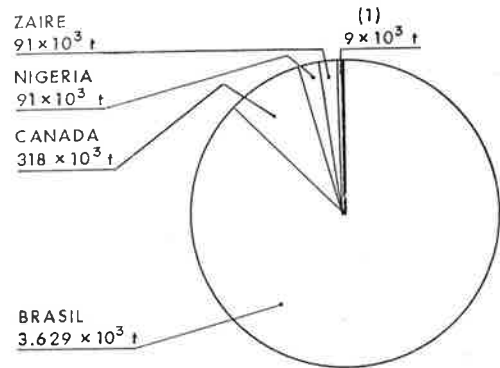
COLUMBIO (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 13.509 t
 (e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988

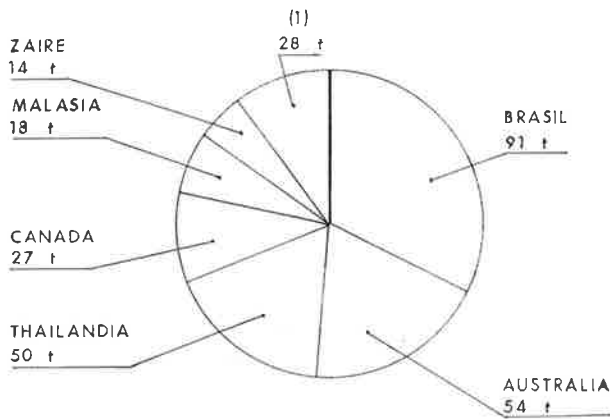


RESERVAS MUNDIALES = 4.138 × 10 t
 RECURSOS MUNDIALES =
 = Suficientes para atender las necesidades

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

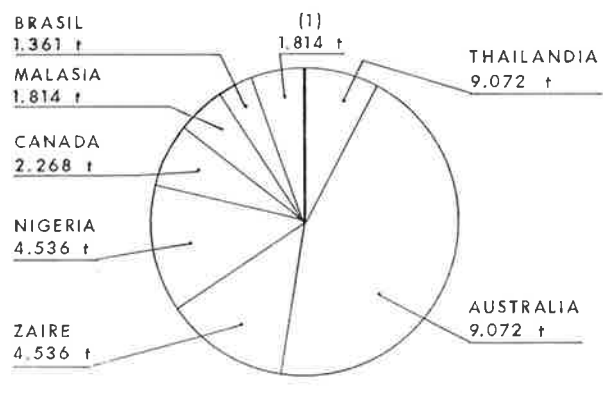
TANTALITA (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 282 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 34.473 t
RECURSOS MUNDIALES =
= Suficientes para atender las necesidades

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Cantidades apreciables de columbio se utilizan en las superaleaciones a base de níquel, cobalto y hierro, en determinados componentes de los motores de turbina de gas, equipos de alta resistencia al calor y a la combustión y en equipos nucleares. El consumo de columbio metal o de aleaciones a base de columbio ha sido, sin embargo, relativamente pequeño.

Uno de los usos principales del columbio ha sido como aditivo en la industria del acero inoxidable, mejorando su resistencia a la corrosión.

Aun cuando el óxido de columbio no se considera por sí mismo un material estratégico es, sin embargo, la principal forma, no metálica, en que se utiliza.

Una parte considerable del tántalo se utiliza para la obtención de componentes electrónicos, principalmente condensadores y rectificadores. Una fracción menor se utiliza en aplicaciones aeroespaciales y otros tipos de transporte. Debido a su elevado punto de fusión, buena resistencia a elevadas temperaturas y

aceptable resistencia a la corrosión, el tántalo se combina con cobalto, hierro y níquel para producir superaleaciones refractarias, que se utilizan en la industria aeroespacial, motores a reacción y componentes de las turbinas de gas.

El carburo de tántalo, asociado a carburos de metales tales como wolframio, titanio y columbio, se utiliza en la fabricación de maquinaria.

El consumo norteamericano de columbio, tanto en forma metálica como aleado, durante 1988, se distribuyó de la siguiente manera:

	%
Construcción	4
Transporte	2
Industrias del gas y del petróleo	13
Maquinaria	11
Otros usos	12
TOTAL	100

La distribución del consumo norteamericano de tantalita durante 1988 (en forma de metal, polvo, lingote, semifabricados, compuestos y aleaciones), fue la siguiente:

	%
Componentes electrónicos ...	60
Transporte	15
Maquinaria	11
Otros usos	14
TOTAL	100

El vanadio y el molibdeno pueden sustituir

al columbio en determinados aceros aleados, aunque con cierta pérdida de eficacia. El tántalo y el titanio lo pueden sustituir en el acero inoxidable y en las superaleaciones, y el molibdeno, wolframio, tántalo y productos cerámicos en aplicaciones de alta temperatura.

El columbio puede sustituir al tántalo en superaleaciones y carburos; el aluminio y los productos cerámicos en componentes electrónicos; el silicio, el germanio y el selenio en rectificadores eléctricos; el vidrio, titanio, circonio, columbio y platino en equipos resistentes a la corrosión, y el wolframio, renio, molibdeno, iridio, hafnio y columbio en aplicaciones de alta temperatura.

CROMITA

1. Producción nacional

España no produce, en la actualidad, minerales de cromo, aunque existen ciertos indicios de importancia en la zona de Carratraca-Ojén (Málaga) y manifestaciones de níquel-cromo en Galicia. Existen también indicios en Calzadilla de los Barros (Badajoz).

Las industrias consumidoras —fabricación de ferrocromo y producción de refractarios— se abastecen de materiales de importación.

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos sobre reservas y recursos nacionales de minerales de cromo, aunque sí, como ya se ha dicho anteriormente, ciertos indicios prometedores.

3. Comercio exterior español

Las importaciones españolas de cromita —partida arancelaria 26.10— se elevaron durante 1988 a 104.254 toneladas, valoradas en unos 1.174 MP, lo que significó un incremento del

35,6 por 100 en peso y del 79,5 por 100 en valor respecto al año precedente. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Turquía	39,5
Sudáfrica	23,4
Albania	15,7
Unión Soviética	8,6
Marruecos	4,8
Omán	4,7
Cuba	1,6
Francia	1,0
Grecia	0,3
Alemania, R. F., Italia, Países Bajos, Estados Unidos	0,4
TOTAL	100,0

Se reexportó, durante 1988 la exigua cantidad de 755 toneladas, valoradas en 7,5 MP, con destino a Francia (80,8 por 100 en valor), México (13,2 por 100), Portugal (4,8 por 100) y Reino Unido (1,2 por 100 restante).

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t)	51.198	114.162	79.042	92.194	76.902	104.254
EXPORTACIONES (t)	—	—	—	24	0,03	755
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	1.640	15	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	482.885	1.082.672	1.023.925	972.595	654.196	1.173.983
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	58.569	630	—	477	0,54	7.467
INVERSIONES	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIO:						
• Cromita de Turquía (\$/tm) *	110	110	125	100	100	180 (e)
• Cromita de Sudáfrica (\$/tm) *	52	52	42	42	46	56 (e)

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

* \$/tonelada métrica.

5. Producción y recursos mundiales Tendencias

La producción mundial estimada de cromita durante 1988 fue de 11 millones de toneladas, lo cual significó un incremento del 2,7 por 100 respecto al año anterior. Su reparto fue el siguiente: Sudáfrica (35,4 por 100), Unión Soviética (28,3 por 100), Albania (7,4 por 100), Finlandia (6,4 por 100), Turquía (5,3 por 100), Zimbabwe (4,9 por 100), India (4,7 por 100), Brasil (2,0 por 100), Filipinas (1,6 por 100), otros países de economía de mercado, (7,8 por 100) y otros países de economía planificada (1,2 por 100).

En 1988 se puede hablar sin reservas de un «boom» en la industria de la cromita. La clave de ello está en una demanda fuerte y continuada de ferrocromo para su uso en la fabricación de acero inoxidable; el crecimiento en otros sectores —productos químicos, refractarios y arenas para fundiciones— aseguró que en todo el espectro de actividades se gozara de circunstancias favorables. Esta fuerte demanda se refleja en precios altos, ya que la mayoría de los productores se atrevieron a afirmar que los niveles de precios de 1988-1989 darían rendimientos adecuados, a diferen-

cia de lo sucedido a comienzos de la década de los 80, cuando los márgenes de beneficio eran estrechos y las pérdidas estaban al orden del día. La producción de acero inoxidable en los países de economía de mercado alcanzó 10,3 Mt en 1988, frente a 9,3 en 1987 y sólo 6,3 Mt en 1982. La producción de ferrocromo en estos países fue del orden de 2,5 Mt en 1988.

Los precios de referencia existentes para las calidades metalúrgicas —ofrecidas por Industrial Minerals y Metal Bulletin— han mostrado un incremento sustancial respecto al año precedente; para las calidades no metalúrgicas el incremento fue menor, pero éstas ya habían registrado una fuerte subida en 1987. La subida del precio del ferrocromo también fue patente, siendo especialmente fuerte para la calidad básica del 52 por 100 de alto carbono. Se espera que en 1989 los precios se mantengan e incluso suban ligeramente.

Las reservas mundiales probadas de cromita se elevan a 6.795 millones de toneladas y los recursos alcanzan 33.000 millones de toneladas. El 94,6 por 100 de las reservas lo detentan dos países: Sudáfrica (83,9 por 100 del total mundial) y Zimbabwe (11,0 por 100).

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE CROMITA (Mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Sudáfrica	2.231,7	3.006,4	3.340,2	3.483,6	3.787	4.000	35,4	35,4
Unión Soviética ...	2.449,4	2.993,7	2.939,3	2.948,3	3.148	3.200	28,3	63,7
Albania	898,1	870,9	824,6	852,8	830	830	7,4	71,1
Finlandia	340,2	254,0	453,6	453,6	712	720	6,4	77,5
Turquía	399,2	607,8	450,0	598,7	599	600	5,3	82,8
Zimbabwe	430,9	453,6	499,9	544,3	540	550	4,9	87,7
India	362,8	440,0	553,4	616,9	522	525	4,7	92,4
Brasil	281,2	281,2	274,9	285,3	227	230	2,0	94,4
Filipinas	331,2	272,2	257,6	183,3	172	175	1,6	96,0
Otros países de Econ. de Merc.	318,4	261,3	285,8	307,5	316	320	2,8	98,8
Otros países de Econ. Planific.	49,9	55,3	55,3	61,7	137	140	1,2	100,0
TOTAL	8.093,0	9.496,4	9.934,6	10.336,5	10.990	11.290	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

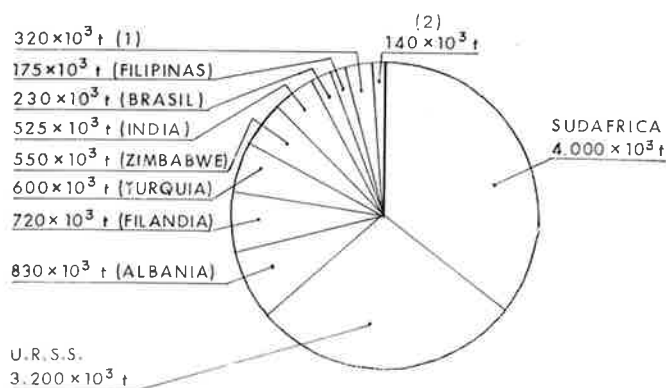
RESERVAS MUNDIALES DE CROMITA (Mineral)

P A I S E S	Base de reservas	%	% acumulado
Sudáfrica	5.700	83,9	83,9
Zimbabwe	750	11,0	94,9
Unión Soviética	102	1,5	96,4
Turquía	70	1,0	97,4
India	60	0,9	98,3
Finlandia	29	0,4	98,7
Filipinas	29	0,4	99,1
Albania	20	0,3	99,4
Brasil	9	0,1	99,5
Otros países de economía de mercado ...	23	0,4	99,9
Otros países de economía planificada ...	3	0,1	100,0
TOTAL	6.795	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).
 UNIDAD: Millones de toneladas métricas de mineral.

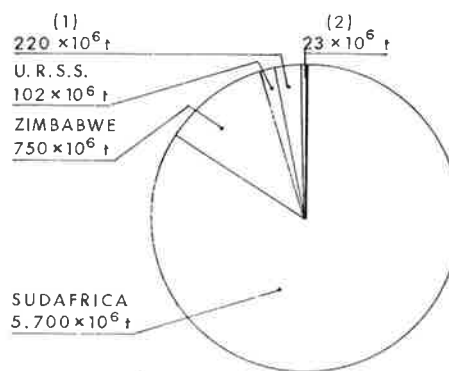
CROMITA (mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 11.290×10^3 t
 (e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 6.795×10^6 t
 RECURSOS MUNDIALES = 33.000×10^6 t

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El cromo es uno de los elementos esenciales y más versátiles de la industria moderna. Formas comerciales de cromita, cromo metal y ferrocromo se consumen en la obtención de aleaciones ferrosas y no ferrosas, y en la fabricación de productos refractarios y de productos químicos.

El cromo se utiliza en la industria metalúrgica para aumentar la dureza, resistencia a la corrosión, a la oxidación y al desgaste de los productos finales. Las aleaciones ferrosas, principalmente el acero inoxidable, son las que consumen la mayor cantidad de cromo, aunque también se utiliza en otros tipos de acero, en la fundición y en aleaciones no ferrosas, a las que proporciona unas propiedades mecánicas más aceptables, comunicándoles, además, propiedades eléctricas especiales y una mayor resistencia a la corrosión.

El ferrocromo y la chatarra de acero inoxidable son las principales fuentes de cromo en la industria del acero inoxidable.

El cromo contenido en los productos químicos proporciona color, inhibición a la corrosión, protección al revestimiento, etc. Se utiliza principalmente para chapados.

Los pigmentos de cromo representan su uso más extendido en la industria química.

En la industria refractaria, la cromita se usa,

principalmente, para la fabricación de ladrillos y morteros.

El consumo de cromita en Estados Unidos durante 1988 se repartió de la siguiente manera:

	%
Industria química y metalúrgica	89
Industria refractaria	11
TOTAL	100

El consumo norteamericano de aleaciones de cromo, metal y otros materiales a base de cromo, durante 1988, se distribuyó de la siguiente manera:

	%
Acero inoxidable y acero resistente al calor	82
Acero hiperaleado	7
Superaleaciones	3
Otras aleaciones	8
TOTAL	100

El cromo puede ser sustituido por níquel en chapados, por el hierro en pigmentos y por el boro en aleaciones. En la fabricación de refractarios, la magnesia puede sustituir a la cromita.

ESTAÑO

1. Producción nacional

La producción nacional de estaño durante 1988 —obtenida tanto de la minería del estaño como de la del estaño-wolframio— se elevó a unas 98 toneladas de mineral, con un contenido metálico ligeramente inferior a 66 toneladas y un valor en torno a los 53 MP. Ello significó un descenso del 14,4 por 100 en contenido

de y del 11,5 por 100 en valor respecto al año anterior.

La ley de los concentrados alcanzó el 67,2 por 100 de estaño contenido.

El reparto provincial de la producción de estaño durante 1988, según los distintos tipos de minería, fue el siguiente:

Producción de estaño	Mineral (t)	Contenido (t)	Valor (10 ³ Pts.)
— Minería de estaño:			
• Cáceres	1,134	0,567	907
• Salamanca	24,984	13,741	8.245
TOTAL	26,118	14,308	9.152
— Minería del estaño-wolframio:			
• Badajoz	12,022	6,908	7.403
• La Coruña	60,000	44,760	36.351
TOTAL	72,022	51,668	43.754
TOTAL NACIONAL	98,140	65,976	52.906

El resumen provincial durante dicho año fue el siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Contenido (t)	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
La Coruña	60,000	44,760	36.351	68,7
Salamanca	24,984	13,741	8.245	15,6
Cáceres	1,134	0,567	907	1,7
Badajoz	12,022	6,908	7.403	14,0
TOTAL	98,140	65,976	52.906	100,0

Las principales empresas productoras de estaño durante 1988, por orden de importancia, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Minas de San Finx	Ferrol	La Coruña	Grupo M. San Finx (Sn-W)	Lousame (La Coruña)
Emilio de Lózar	Salamanca	Salamanca	Grupo Insuperable (Sn)	Puebla de Azaba (Salamanca)
Wolframio de Extremadura	Cáceres	Cáceres	Coto Mari Carmen-La Parrilla	Miajadas (Cáceres)
Maherca, S. A.	Salamanca	Salamanca	Aliste 886 (Sn)	Ceadea (Salamanca)
Minera del Duero	Salamanca	Salamanca	Bellita y otras (Sn)	Golpejas (Salamanca)

Según la Estadística Minera de España, la producción nacional de estaño de 1987 se destinó íntegramente a la metalurgia no férrea, para su tratamiento y posterior transformación en lingotes y barras de estaño y aleaciones de dicho metal para su utilización en soldaduras y metales antifricción.

2. Reservas y recursos nacionales

En el Inventario Nacional de Recursos de Estaño, recientemente realizado por el ITGE, se ha tenido en cuenta la crisis por la que atraviesa este metal desde que el 24 de octubre de 1985 se produjo la suspensión de la cotización del

estaño en las distintas Bolsas de Metales debido al agotamiento de los recursos financieros del Consejo Internacional del Estaño.

Como consecuencia de lo anterior, se han considerado tres hipótesis de trabajo para la determinación de los recursos españoles:

- Hipótesis 1: Precio estaño metal = 4.300 £/t (situación real).
- Hipótesis 2: Precio estaño metal = 5.500 £/t (situación esperada).
- Hipótesis 3: Precio estaño metal = 7.000 £/t (situación ideal).

Según la **hipótesis primera**, los recursos españoles de estaño serían los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO DESCUBIERTOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
Económicos	—	1.000		
Económicos marginales	12.200	10.700	20.000	40.000
Subeconómicos	85.800	62.000		

UNIDAD: Toneladas de metal contenido.

Como puede observarse, para un precio del estaño metal igual a 4.300 £/t, no existen en nuestro país recursos económicos demostrados.

Los recursos marginales de Galicia, Zamora,

Extremadura y Salamanca son los que han permitido una cierta explotación durante 1987.

Según la **hipótesis segunda**, los recursos españoles de estaño serían los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO DESCUBIERTOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
	Económicos	15.000	8.200	20.000
Económicos marginales	30.700	16.000		
Subeconómicos	42.800	56.500		

UNIDAD: Toneladas de metal contenido.

Para un precio medio del estaño igual a 5.500 £/t, que es la situación esperada para finales de 1988, los recursos económicos de nuestro país aumentan sensiblemente debido a que existen numerosas explotaciones en Ga-

licia y Zamora que podrían ponerse en explotación.

Según la **tercera hipótesis**, los recursos españoles de estaño serían los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO DESCUBIERTOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
	Económicos	37.500	20.700	20.000
Económico marginales	18.200	12.500		
Subeconómicos	42.300	50.000		

UNIDAD: Toneladas de metal contenido.

Para un precio medio del estaño de 7.000 £/t, que sería la situación ideal, prácticamente la totalidad de las minas que en los últimos años han estado trabajando podrían continuar su actividad.

En esta situación podría producirse la reaper-

tura de todas las instalaciones activas en 1981 e incluso la expansión de algunas que en esos años iniciaron sus estudios de viabilidad.

La zona productiva sería Galicia, Zamora, Extremadura y Salamanca.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de minerales de estaño durante 1988 —partida arancelaria 2609.00.00— ascendieron a 1.273 toneladas, valoradas en unos 632 MP, lo cual supuso un importante descenso del 31 por 100 en peso y del 27 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Zaire	40,4
Nigeria	14,2
Países Bajos	13,4
Birmania	10,8
China	10,7
Reino Unido	5,6

	%
Portugal	2,7
Camerún	2,2
TOTAL	100,0

Durante 1988 las exportaciones de minerales de estaño se redujeron tan solo a 1 t (0,8 MP).

De cenizas y residuos de estaño —partida arancelaria 2620.90.40.00.I—, durante 1988 no se realizaron importaciones.

Se exportaron 58 toneladas de cenizas y residuos de estaño por un valor ligeramente superior a 5,5 MP, con destino al Reino Unido en su totalidad.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Mineral de estaño	461,590	421,447	659,279	279,104	49,490	26,118
(Contenido en Sn)	(285,207)	(268,865)	(443,640)	(182,314)	(31,078)	(14,308)
• Mineral de Sn-W	227,863	243,512	271,606	163,854	65,073	72,022
(Contenido en Sn)	(158,894)	(168,828)	(193,367)	(113,940)	(46,034)	(51,668)
IMPORTACIONES (t):						
• Minerales	3.784	4.551	4.262	3.071	1.848	1.273
• Cenizas y residuos	134	37	11	—	56	—
EXPORTACIONES (t):						
• Minerales	—	6	5	—	—	1
• Cenizas y residuos	95	—	339	—	72	58
VALOR PRODUC. (10³ Pts):						
• Mineral de Sn	461.273	530.985	781.747	161.075	25.692	9.152
• Mineral de Sn-W	288.403	326.367	384.561	125.813	34.103	43.754
VALOR IMPORT. (10³ Pts):						
• Minerales	4.788.806	5.984.724	6.113.856	1.931.625	865.833	632.355
• Cenizas y residuos	127.209	17.174	13.614	—	4.563	—
VALOR EXPORT. (10³ Pts):						
• Minerales	—	11.187	4.879	—	—	808
• Cenizas y residuos	16.232	—	65.354	—	6.202	5.577
INVERSION (10³ Pts) (**)	217.217	285.341	281.556	46.984	—	24.435
EMPLEO TOTAL (**)	295	292	170	83	17	12
PRECIO AL CONTADO						
LME (\$/t)	8.300,85	9.212,31	9.471,69 (*)	S.C.	S.C.	S.C.

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía. Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Metal Bulletin.

(*) Corresponde a la media de diez meses, antes de que se produjera la suspensión de la cotización del estaño en las Bolsas Internacionales (24 de octubre de 1985).

(**) Sólo la minería del estaño.

S.C. Sin cotización oficial en la Bolsa de Metales de Londres (LME).

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción minera mundial de estaño ha descendido de forma invariable, durante los últimos años, desde las 212.000 toneladas de metal contenido en 1983 hasta las 177.000 toneladas estimadas para 1988.

Nueve países —Brasil (17,5 por 100 de la producción mundial), Malasia (15,8 por 100), Indonesia (15,8 por 100), Unión Soviética (14,1 por 100), Tailandia (8,5 por 100), China (8,5 por 100), Australia (5,1 por 100), Bolivia (3,4 por 100) y Reino Unido (1,7 por 100)— representaron durante 1988 el 90,4 por 100 de la producción mundial.

Las reservas mundiales de estaño se elevan a 4,28 millones de toneladas de metal contenido. Siete países —Malasia (25,9 por 100 del total mundial), Indonesia (15,9 por 100), Brasil (15,2 por 100), China (9,3 por 100), Unión Soviética (7,0 por 100), Tailandia (6,3 por 100) y Australia (5,8 por 100)— acaparan el 85,4 por 100 de las reservas mundiales. Existen suficientes recursos para atender las necesidades mundiales, al ritmo de producción actual, hasta bastante avanzado el próximo siglo.

El 24 de octubre de 1985 se produjo la suspensión de la cotización del estaño en las distintas Bolsas de Metales (Londres, Kuala Lumpur, etc.) debido al agotamiento de los recursos financieros del Consejo Internacional del Estaño (ITC en siglas inglesas). A partir de

ese momento se inició un proceso preocupante de crisis de confianza sobre el papel desempeñado por dichas instituciones, hecho que influyó, a su vez, en los restantes metales.

Además de la reducción experimentada por el consumo de este metal durante los últimos años, han influido también en la situación descrita una serie de factores (ventas del stockpile estratégico norteamericano, incumplimiento de los acuerdos del ITC relativos a cuotas de producción y de exportación, entrada de Brasil como nuevo productor y ventas crecientes de China) que han precipitado la crisis que ya se venía gestando desde años anteriores. Si a estos hechos se añade el descenso experimentado por el dólar durante 1986 y 1987 y los elevados tipos de interés internacionales, no se adivina cuándo pueda recuperarse la estabilidad del mercado del estaño, que se debate en una situación de mera supervivencia.

Cuando se suspendieron las cotizaciones de Londres y Kuala Lumpur, hubo un corto período en que no existieron cotizaciones oficiales para el estaño. Metal Bulletin fue la primera de las revistas especializadas que procedió a publicar un precio no oficial para el estaño en diciembre de 1985. En febrero de 1986, KLTM (Kuala Lumpur) reanudó sus cotizaciones, pero para evitar la posibilidad de un colapso desastroso en el precio, limitó las adquisiciones a unas cantidades determinadas. La evolución de los precios mensuales medios durante 1987 y 1988 fue la siguiente:

PRECIOS MEDIOS MENSUALES DEL ESTAÑO DURANTE 1987 Y 1988

AÑO 1987	Mercado libre (Metal Bulletin)		Kuala Lumpur		Nueva York
	£/t	US Cents/lb	\$M/kg	US Cents/lb	US Cents/lb
Enero	4.585,0	314,00	17,28	304,00	316,00
Febrero	4.513,0	313,00	17,00	304,00	316,00
Marzo	4.333,0	313,00	16,72	301,00	315,00
Abril	4.264,0	316,00	16,64	303,00	317,00
Mayo	4.181,0	316,00	16,69	307,00	319,00
Junio	4.190,0	310,00	16,57	299,00	314,00
Julio	4.091,0	299,00	16,37	291,00	303,00
Agosto	4.249,0	308,00	16,62	297,00	316,00
Septiembre	4.205,0	314,00	16,88	304,00	316,00
Octubre	4.199,0	317,00	17,11	307,00	318,00
Noviembre	4.020,0	324,00	17,29	314,00	323,00
Diciembre	3.857,0	320,00	17,02	309,00	—
MEDIA ANUAL	4.223,9	313,67	16,84	303,33	315,73*
AÑO 1988					
Enero	3.800,0	316,00	17,28	S.D.	S.D.
Febrero	3.901,0	310,00	17,25	S.D.	S.D.
Marzo	3.775,0	314,00	17,38	S.D.	S.D.
Abril	3.684,0	315,00	17,37	S.D.	S.D.
Mayo	3.691,0	313,00	17,50	S.D.	S.D.
Junio	3.983,0	319,00	18,18	S.D.	S.D.
Julio	4.265,0	330,00	18,73	S.D.	S.D.
Agosto	4.363,0	337,00	19,40	S.D.	S.D.
Septiembre	4.456,0	341,00	19,72	S.D.	S.D.
Octubre	4.223,0	335,00	19,40	S.D.	S.D.
Noviembre	4.142,0	342,00	19,56	S.D.	S.D.
Diciembre	4.072,0	340,00	19,75	S.D.	S.D.
MEDIA ANUAL	4.029,6	326,00	18,46	S.D.	S.D.

FUENTE: Mining Annual Review, 1988 y 1989.

\$M: Dólares malayos.

S.D. Sin datos.

* Media de 11 meses.

La media del mercado libre durante 1987 se situó en 4.223,9 £/t, lo cual supuso un descenso del 1,9 por 100 respecto a la media del año anterior en idéntico mercado. La cotización de 1987 en el mercado libre significó so-

lamente el 44,6 por 100 del precio medio registrado en la Bolsa de Metales de Londres durante los diez primeros meses anteriores a la crisis. Inmediatamente después de la crisis, es decir, en el último trimestre de 1985, las

transacciones en el mercado libre se realizaron a un precio que osciló entre el 25 y el 30 por 100 del nivel alcanzado antes de su suspensión oficial.

En el último trimestre de 1985 descendió drásticamente la producción de aquellas minas que tenían que afrontar costes de producción más elevados. Durante 1986, los países de economía de mercado que habían sufrido mayores pérdidas de producción en comparación con 1984, fueron Malasia, Tailandia, Bolivia, Zaire y Nigeria, todos ellos pertenecientes a la Asociación de Países Productores de Estaño (ATPC en siglas inglesas).

Los productores de Malasia, Bolivia y Reino Unido presionaron a sus respectivos gobiernos desde principios de la crisis, para conseguir ayudas económicas transitorias que, de manera más o menos satisfactoria, se fueron materializando durante 1986 y 1987.

En febrero de 1987, el Ministro de Minas de Indonesia anunció que la ATPC había acordado limitar las exportaciones totales de estaño a 96.000 toneladas en el período comprendido entre el 1 de marzo de 1987 y el 29 de febrero de 1988. Este programa de racionalización no perseguía exactamente una recuperación de los precios, sino más bien la reducción de los elevados stocks acumulados, estimados en 76.800 toneladas.

A pesar de estas medidas racionalizadoras, la situación de la minería del estaño, hasta 1988, no fue alentadora. El descenso del consumo de estaño se debió, por un lado, a los factores ya comentados, y, por otro, a su importante sustitución por el aluminio y los plásticos. Sin embargo, a lo largo del año 1988 se dio un repunte de los precios, incrementado a lo largo de 1989, lo que hace pensar en una recuperación del mercado de este metal, al menos por el momento.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DEL ESTAÑO (En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Brasil	12,0	16,0	22,0	27,0	29,0	31,0	17,5	17,5
Malasia	42,0	41,3	37,0	28,0	30,0	28,0	15,8	33,3
Indonesia	27,0	21,5	22,0	22,0	27,0	28,0	15,8	49,1
Unión Soviética ...	37,0	36,0	23,0	24,0	24,0	25,0	14,1	63,2
Tailandia	20,0	21,9	20,0	17,0	15,0	15,0	8,5	71,7
China	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	8,5	80,2
Australia	9,7	9,3	7,0	9,0	9,0	9,0	5,1	85,3
Bolivia	24,4	21,1	18,0	12,0	7,0	6,0	3,4	88,7
Reino Unido	4,1	4,6	5,3	4,6	4,0	3,0	1,7	90,4
Canadá	—	—	0,3	2,5	3,0	3,0	1,7	92,1
Zaire	3,2	3,0	2,9	2,8	2,0	2,0	1,1	93,2
Burma	1,6	2,0	1,8	1,5	1,0	1,0	0,6	93,8
Nigeria	1,0	1,7	1,7	1,1	1,0	1,0	0,6	94,4
Otros países de Econ. de Merc.	11,2	11,2	11,0	11,0	9,0	7,0	3,9	98,3
Otros países de Econ. Planific.	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,7	100,0
TOTAL	212,0	208,6	190,0	180,5	179,0	177,0	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de metal contenido.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE ESTAÑO (En metal contenido)

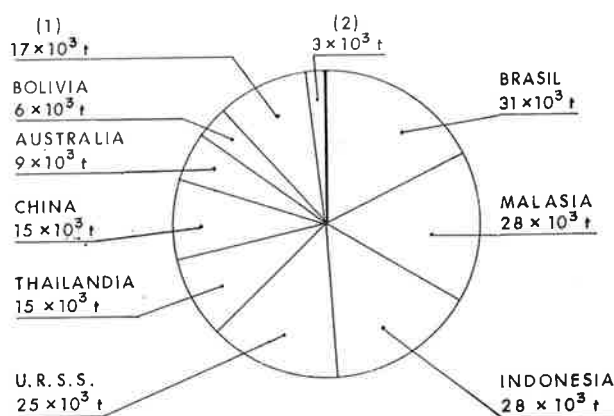
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Malasia	1,11	25,9	25,9
Indonesia	0,68	15,9	41,8
Brasil	0,65	15,2	57,0
China	0,40	9,3	66,3
Unión Soviética	0,30	7,0	73,3
Thailandia	0,27	6,3	79,6
Australia	0,25	5,8	85,4
Bolivia	0,14	3,3	88,7
Reino Unido	0,09	2,1	90,8
Canadá	0,06	1,4	92,2
Estados Unidos	0,04	0,9	93,1
Nigeria	0,02	0,5	93,6
Zaire	0,02	0,5	94,1
Burma	0,02	0,5	94,6
Otros países de economía de mercado	0,20	4,7	99,3
Otros países de economía planificada	0,03	0,7	100,0
TOTAL	4,28	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de metal contenido.

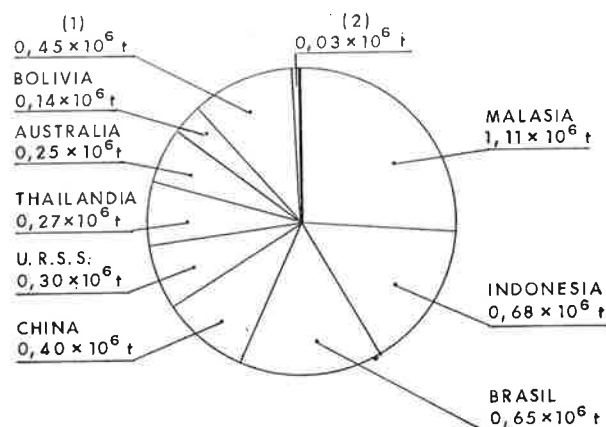
ESTAÑO (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 177×10^3 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = $4,28 \times 10^6$ t
RECURSOS MUNDIALES = Suficientes para atender la producción actual durante muchos años

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

La industria de la hojalata y la soldadura son los principales destinatarios del estaño en la mayoría de los países occidentales, seguidos de la industria química, de la fabricación de metal antifricción y de otros múltiples usos.

El modelo medio de consumo de estaño en el mundo occidental durante 1986, fue el siguiente:

	%
Hojalata	34,8
Soldadura	32,0
Industria química	10,5
Otros usos	22,7
TOTAL	100,0

El modelo de consumo norteamericano en el mismo año fue el siguiente:

	%
Soldadura	34,2
Hojalata	26,6
Industria química	13,0
Otros usos	26,2
TOTAL	100,0

Los principales sectores consumidores, por orden de importancia, son los siguientes: envases y recipientes, automoción, maquinaria, industria eléctrica, construcción y productos químicos.

De todos ellos, el de los envases y recipientes encabeza, con bastante diferencia, el consumo de estaño. En la industria de la automoción se utiliza principalmente como elemento de soldadura. En el mercado de la maquinaria y en el de la industria eléctrica, el estaño encuentra numerosas aplicaciones, principalmente como metal de aleación (bronces). En la industria de la construcción se utiliza con frecuencia en fontanería y en artificios de calefacción en forma aleada. En la industria química tiene una gran variedad de aplicaciones.

En la fabricación de envases, el estaño puede ser sustituido por aluminio, vidrio, papel, plásticos y acero no estañado.

En soldaduras, las resinas pueden sustituir al estaño, y en la fabricación de bronce las aleaciones de aluminio y cobre pueden también sustituir al estaño.

MINERAL DE HIERRO

1. Producción nacional

La producción nacional de mineral de hierro —procedente de la minería del hierro propiamente dicha y de las cáscaras de cobre— se elevó, durante 1988, a 4.212.276 toneladas de mineral, con un contenido metálico de 1.924.917 toneladas y un valor de unos 6.358 MP, lo que significó un descenso del 8,7 por 100 en contenido metálico y del 3,7 por 100 en valor respecto al año anterior.

Durante los últimos años se han cerrado algunas explotaciones en Ciudad Real, Navarra, León, Guadalajara, Cantabria y Teruel.

La ley media de los minerales explotados durante 1988 fue del 45,6 por 100.

El reparto provincial de la producción durante 1988, según los distintos tipos de minería, fue el siguiente:

Producción de hierro	Mineral (t)	Contenido (t)	Valor (10 ³ Pts.)
— Minería del hierro:			
• Cantabria	120.270	61.025	338.127
• Granada	2.873.000	1.326.362	3.387.583
• Huelva	66.689	40.674	186.160
• Murcia	45.612	25.651	124.965
• Soria	77.228	37.842	194.554
• Vizcaya	760.439	294.808	1.797.456
TOTAL	3.943.238	1.786.362	6.028.845
— Cáscaras de cobre:			
• Vizcaya	269.038	138.555	329.053
TOTAL	269.038	138.555	329.053
TOTAL NACIONAL	4.212.276	1.924.917	6.357.898

El resumen provincial de la producción durante 1988 fue el siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Contenido (t)	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
Cantabria	120.270	61.025	338.127	5,3
Granada	2.873.000	1.326.362	3.387.583	53,3
Vizcaya	1.029.477	433.363	2.126.509	33,4
Huelva	66.689	40.674	186.160	2,9
Murcia	45.612	25.651	124.965	2,0
Soria	77.228	37.842	194.554	3,1
TOTAL	4.212.276	1.924.917	6.357.898	100,0

Las principales empresas productoras durante 1988, por orden de importancia, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Cía. Andaluza de Minas, S. A. Agrupación Minera, S. A.	Alquife Bilbao	Granada Vizcaya	El Marquesado (Fe) Coto Orconera y Franco Belga (Fe)	Alquife (Granada) Abanto Ciérvana (Vizcaya)
Metalquímica del Nervión	Erandio	Vizcaya	Metalquímica del Nervión (cáscaras cobre)	Rivera de Axpe (Vizcaya)
Minas del Mediterráneo, Sociedad Anónima PRESUR	Olvega Madrid	Soria Madrid	Gandalla Petra III (Fe) Cala (Fe)	Borobia (Soria) Fregenal de la Sierra (Huelva)

Las tres primeras empresas, es decir, Cía. Andaluza de Minas, S. A., Agrupación Minera, S. A., y Metalquímica del Nervión, alcanzaron el 95,6 por 100 de la producción española de 1988, en términos de contenido metálico.

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción española durante 1988 fue el siguiente:

	%
Siderurgia	55,5
Exportación	42,3

	%
Fabricación de cementos	0,7
Otros destinos	1,5
TOTAL	100,0

2. Reservas y recursos nacionales

Según la Actualización del Inventario Nacional de Recursos de Hierro realizado por el Instituto Geológico y Minero de España en 1984, los recursos identificados totales son los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		
	Demostrados		Inferidos
	Medidos	Indicados	
Económicos	305.208	155.400	480.000
Subeconómicos	577.795	329.163	249.815

UNIDAD: 10³ toneladas de mineral.

Los recursos nacionales de mineral de hierro explotables —directamente o mediante enriquecimiento— en las actuales condiciones técnicas y económicas son los que en el cuadro anterior figuran como medidos y económicos,

es decir, 305,2 millones de toneladas. La suma de los restantes recursos, es decir, de los subeconómicos y de los económicos indicados e inferidos se eleva a 1.792,2 millones de toneladas.

Si a las cifras anteriores se añaden los 100 millones de toneladas de recursos medidos y económicos contenidos en las cenizas de piritas y los 50 millones de toneladas de recursos subeconómicos que se estima existen en dicha fuente, los recursos medidos y económicos totales ascenderían a 405,2 millones de toneladas y el resto de recursos a 1.842,2 millones de toneladas.

La distribución geográfica de los 305,2 millones de toneladas de recursos medidos y económicos es la siguiente: Bética (33,4 por 100 del total), Centro-Levante (28,9 por 100), Vizcaya-Santander (25,2 por 100), Sureste (8,6 por 100), Noreste-Asturias (2,5 por 100) y Subbética (1,4 por 100).

El reparto geográfico de los restantes 1.792,2 millones de toneladas es el siguiente: Noroeste-Asturias (44,0 por 100 del total), Centro-Levante (23,7 por 100), Bética (15,8 por 100), Suroeste (13,0 por 100), Vizcaya-Santander (2,3 por 100) y Subbética (1,2 por 100).

3. Comercio exterior español

Las importaciones de mineral de hierro sin aglomerar —partida arancelaria 2601.11.00— ascendieron en 1988 a 3.571.422 toneladas valoradas en unos 8.661 MP, lo cual supuso un incremento del 5,1 por 100 en peso y del 18,9 por 100 en valor respecto al año precedente. El origen de las importaciones de 1988, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Venezuela	21,2
Australia	19,8
Liberia	18,9
Mauritania	17,4
Brasil	16,8
Canadá	5,8
Namibia	0,1
TOTAL	100,0

Las exportaciones de minerales de hierro

sin aglomerar, durante 1988, se elevaron a 2.037.435 toneladas, valoradas en unos 2.032 MP, lo que significó un incremento del 2,3 por 100 en peso y una disminución del 5,6 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en valor, fue el siguiente:

	%
Países Bajos	33,9
Reino Unido	26,7
Francia	23,0
Bélgica-Luxemburgo	7,7
Italia	7,2
Kenya	1,0
Portugal	0,2
Suecia	0,2
Singapur	0,1
TOTAL	100,0

De minerales de hierro aglomerado («sinters», «pellets», briquetas, etc.) —partida arancelaria 2601.12.00— se importaron 1.984.499 toneladas, valoradas en unos 7.528 MP, lo cual supuso un importante descenso del 16,2 por 100 en peso y del 7,5 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de las importaciones de 1988, en valor, fue el siguiente:

	%
Brasil	91,3
Canadá	8,7
R. F. de Alemania	*
TOTAL	100,0

* Insignificante.

Las exportaciones de hierro aglomerado durante 1988, alcanzaron tan sólo 18 t, con destino a Estados Unidos.

El conjunto de las importaciones de minerales de hierro —aglomerados o sin aglomerar— alcanzó en 1988 la cifra de 16.189 MP, con lo que el déficit de la balanza comercial de este mineral, en el año mencionado, se situó en torno a los 14.156 MP.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Mineral de hierro	7.587.754	7.666.880	6.103.997	5.758.910	4.159.285	3.943.238
(Contenido en Fe)	(3.345.891)	(3.418.615)	(2.754.615)	(2.614.535)	(1.937.048)	(1.786.362)
• Mineral de cobre:						
— Mineral de hierro ...	—	—	—	—	—	—
(Contenido en Fe) ...	—	—	—	—	—	—
• Cáscaras de cobre:						
— Mineral de hierro ...	351.900	294.294	358.980	295.022	340.314	269.038
(Contenido en Fe) ...	(206.671)	(138.936)	(171.233)	(146.321)	(172.202)	(138.355)
IMPORTACIONES (t):						
• Min. de hierro s/aglom.	2.882.865	2.493.550	2.435.232	2.556.317	3.398.345	3.571.422
• Mineral de hierro aglom.	1.319.404	1.726.920	2.587.986	1.730.515	2.368.522	1.984.499
EXPORTACIONES (t):						
• Min. de hierro s/aglom.	1.579.639	1.973.178	2.128.443	1.790.541	1.991.261	2.037.435
• Mineral de hierro aglom.	—	0,26	—	—	—	18
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts):						
• Mineral de hierro	9.960.774	10.918.852	9.986.453	8.905.466	6.176.175	6.028.845
• Mineral de cobre:						
— Mineral de hierro ...	—	—	—	—	—	—
• Cáscaras de cobre:						
— Mineral de hierro ...	378.901	319.947	421.466	368.776	428.729	329.053
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• Min. de hierro s/aglom.	9.488.906	9.062.049	8.858.944	7.177.192	7.284.304	8.661.176
• Mineral de hierro aglom.	6.440.213	8.111.766	12.311.877	6.604.780	8.136.695	7.527.812
VALOR EXPORT. 10 ³ Pts):						
• Min. de hierro s/aglom.	2.055.611	2.606.910	3.256.154	2.278.282	2.152.513	2.031.987
• Mineral de hierro aglom.	—	197	—	—	—	887
INVERSIONES (10 ³ Pts) (*).	1.774.679	1.310.647	4.740.560	2.948.788	1.003.115	794.366
EMPLEO TOTAL (*)	1.326	1.236	1.005	1.231	906	867
PRECIO (\$/t. l. (**))	30,03-32,78	30,03-32,78	30,03-32,78	30,03-32,78	30,02-32,78	30,03-32,78 (e)

FUENTES: Estadística Minera de España; Ministerio de Industria y Energía. Estadística del Comercio Exterior de España; Dirección General de Aduanas. Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

(*) Sólo están consideradas aquí las inversiones y el personal de las explotaciones de mineral de hierro, ya que la parte de mineral de hierro que se extrae en las de Cu están consideradas en el Cu.

(**) \$/tl=\$/tonelada larga (1 tonelada larga=1,01606 toneladas métricas).

5. Producción y recursos mundiales Tendencias

Durante una serie de años en que la producción mundial de mineral de hierro venía descendiendo de forma invariable, se inició una importante recuperación en 1984 que ha proseguido durante 1985, 1986, 1987 y 1988. La producción mundial estimada de mineral de hierro en este último año —unos 933 millones de toneladas de mineral— supuso un incre-

mento del 5,7 por 100 respecto al año anterior, llegando a superarse los 900 millones de toneladas que se produjeron en 1979.

Siete países —Unión Soviética (27,0 por 100 de la producción mundial), Brasil (15,5 por 100), China (11,5 por 100), Australia (11,2 por 100), Estados Unidos (6,4 por 100), India (5,8 por 100) y Canadá (4,4 por 100)— se repartieron, en 1988, el 81,8 por 100 de la producción mundial. Les siguieron en importancia Sudáfri-

ca, Suecia, Venezuela, Liberia y Francia (todos ellos con producciones superiores a los 10 millones de toneladas en dicho año).

Las reservas mundiales probadas de mineral de hierro se elevan a 92.170 millones de toneladas de metal contenido. Los recursos totales se estiman en unos 236.000 millones de toneladas de metal contenido. Nueve países —Unión Soviética (24,6 por 100 de las reservas mundiales), Australia (19,9 por 100), Brasil (11,1 por 100), Canadá (9,6 por 100), India (7,4 por 100), Sudáfrica (6,5 por 100), Estados Unidos (5,8 por 100), China (3,4 por 100) y Suecia (2,4 por 100)— poseen el 90,7 por 100 de las reservas mundiales en metal contenido.

Los precios de referencia, que figuran en el cuadro de estadísticas nacionales, mantuvieron durante 1988 el mismo nivel que en el período 1983-1987. También otros precios internacionales han mostrado una tendencia a la estabilidad durante el período 1985-1988.

Casi la totalidad de la producción mundial de mineral de hierro se destina para su utilización en la industria siderúrgica, la cual se encuentra enormemente influida por la actividad económica global. Después de la recuperación económica mundial iniciada en 1984, en términos de la producción total de bienes y servicios, dicha recuperación continuó durante el período 1985-1987 aunque a un ritmo bastante menor. Según la Asociación Internacional de la Energía, en 1988 se alcanzó un nuevo récord en la producción mundial de acero, después del de 1979. Durante dicho 1988 se produjeron 756,7 Mt de acero, frente a las 737,7 Mt de 1987, 714,5 Mt de 1986 y 746,8 Mt de 1979.

Dada la recuperación gradual experimentada por la economía y la industria siderúrgica mundiales, parece probable que continúe la paulatina mejora que se viene observando en la producción mundial de mineral de hierro en el horizonte de 1989.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE MINERAL DE HIERRO (Mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Unión Soviética ...	244.968,9	247.001,0	248.017,1	249.947,5	250.967	251.983	27,0	27,0
Brasil ...	89.005,7	90.021,8	119.995,2	131.984,5	131.580	144.281	15,5	42,5
China ...	71.123,3	75.187,5	80.267,7	90.021,8	99.980	107.702	11,5	54,0
Australia ...	73.968,2	90.021,8	100.080,6	90.021,8	99.980	104.654	11,2	65,2
Estados Unidos ...	38.203,4	52.123,2	49.583,1	39.422,6	47.552	59.338	6,4	71,6
India ...	38.813,0	41.048,4	44.502,9	47.754,2	52.022	53.851	5,8	77,4
Canadá ...	33.529,5	37.796,9	39.930,6	36.069,7	37.594	41.658	4,4	81,8
Sudáfrica ...	16.561,6	24.486,7	24.385,1	24.486,7	22.049	22.353	2,4	84,2
Suecia ...	13.208,0	18.085,6	20.422,5	20.524,1	19.610	20.321	2,2	86,4
Venezuela ...	9.754,1	12.700,6	15.443,9	19.101,7	17.781	19.305	2,1	88,5
Liberia ...	14.935,9	15.139,1	15.342,3	15.342,3	13.717	12.193	1,3	89,8
Francia ...	15.952,0	15.037,5	14.935,9	12.395,8	10.872	10.161	1,1	90,9
Otros países de Econ. de Merc.	58.117,9	59.946,8	70.310,5	68.989,6	63.910	70.108	7,5	98,4
Otros países de Econ. Planific.	23.165,9	23.470,7	15.647,1	15.342,3	15.444	15.241	1,6	100,0
TOTAL ...	741.308,1	802.067,5	858.864,5	861.404,6	883.058	933.149	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE HIERRO (En metal contenido)

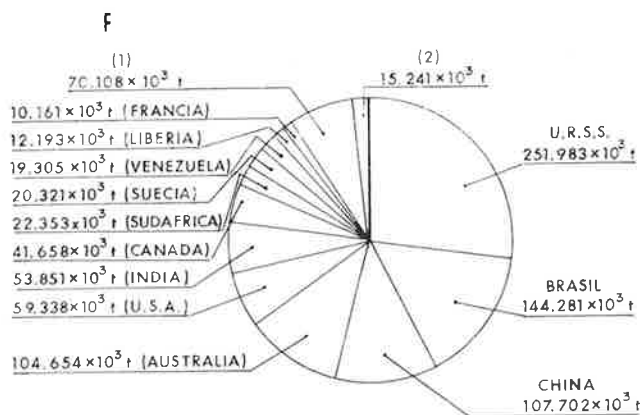
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Unión Soviética ...	22.679,6	24,6	24,6
Australia ...	18.325,1	19,9	44,5
Brasil ...	10.251,2	11,1	55,6
Canadá ...	8.890,4	9,6	65,2
India ...	6.803,9	7,4	72,6
Sudáfrica ...	5.987,4	6,5	79,1
Estados Unidos ...	5.352,4	5,8	84,9
China ...	3.175,2	3,4	88,3
Suecia ...	2.177,2	2,4	90,7
Venezuela ...	1.088,6	1,2	91,9
Francia ...	816,5	0,9	92,8
Liberia ...	725,8	0,8	93,6
Otros países de economía de mercado ...	5.624,5	6,1	99,7
Otros países de economía planificada ...	272,2	0,3	100,0
TOTAL ...	92.170,0	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de metal contenido.

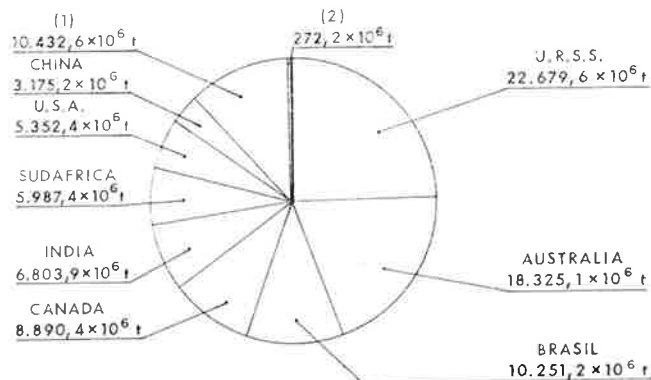
MINERAL DE HIERRO

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 933.149×10^8 t
de mineral
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 92.170×10^6 t
(Fe contenido)
RECURSOS MUNDIALES = 235.868×10^6 t
(Fe contenido)

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

La casi práctica totalidad del mineral de hierro se utiliza para la obtención del hierro y del acero y una reducidísima proporción se usa para la fabricación de otros productos tales como el cemento, materiales semipesados, pigmentos de óxido de hierro, hormigón de elevada densidad, ferritas y aditivos de la alimentación animal. El cemento y los materiales semipesados son los que consumen la mayor parte de la pequeña fracción de mineral de hierro que no se destina a la fabricación de acero.

El modelo de consumo norteamericano de mineral de hierro y de aglomerados durante 1988 se distribuyó de la siguiente manera:

	%
Horno alto	97,7
Plantas de reducción directa ...	0,5
Hornos de fabricación de acero	0,2
Fabricación de cements, materiales semipesados y otros productos	1,6
TOTAL	100,0

El mineral de hierro es hasta ahora la única fuente de hierro primario. A pesar de que en los hornos altos pueden añadirse ciertas cantidades de chatarras, lo cierto es que el uso de las mismas sólo se realiza en la industria del acero.

LITIO

1. Producción nacional

No existe en la actualidad producción nacional de minerales de litio.

Aun cuando en el pasado reciente tampoco figuraba en la Estadística Minera de España producción de minerales de litio, lo cierto es que parece que se obtenían algunos cientos de toneladas de ambligonita a partir del tratamiento de la casiterita en la provincia de Cáceres. La lepidolita es también fuente de litio.

2. Reservas y recursos nacionales

Según el Plan Nacional de la Minería, existen reservas de ambligonita en las provincias de Salamanca, Cáceres y Badajoz, y de espodumena en Lalín (Pontevedra).

La entidad de estas reservas se estima que es la siguiente:

- Ambligonita: 2.000 toneladas (140 toneladas de contenido en Li_2O).
- Espodumena: 1.200 toneladas (14,4 toneladas de contenido en Li_2O).

La ambligonita contiene un 7 por 100 de Li_2O , y la espodumena un 1,2 por 100.

En la actualidad, el Instituto Tecnológico Geo-

Minero de España está ultimando el Inventario Nacional de Recursos de Litio.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de minerales de litio durante 1988 —partida arancelaria 2530.90.001— ascendieron a 325 toneladas, valoradas en unos 16 MP, lo cual supuso un descenso del 59,5 por 100 en peso y del 60,3 por 100 en valor respecto al año precedente. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Australia	62,3
Países Bajos	35,8
Francia	1,9
TOTAL	100,0

Durante 1988 se reexportaron 392 toneladas, valoradas en unos 36,6 MP, cuyo destino, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Portugal	96,4
Alemania, R. F.	3,6
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t)	53	441	430	567	803	325
EXPORTACIONES (t)	942	1.567	47	9	96	392
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	1.730	18.635	21.037	35.155	40.025	15.893
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	7.182	16.476	1.360	436	1.274	36.638
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIOS:						
— Petalita, 3,5-4,5 % Li ₂ O <200 mallas, CIF (£/t)*	185	185	185	185	183,75	137,50
— Espodumena, 4-7% Li ₂ O CIF (£/t)**	185-235	185-235	185-235	185-235	221,25-261,25	375,00
— Carbonato de litio, FAS, E. Coast (USA), CL o TL (\$/lb)	1,480	1,480	1,510	1,507	1,513	1,590

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Industria.
Industrial Minerals.

* A partir de octubre de 1987 el precio es F.O.B. Amsterdam.

** A partir de octubre de 1987 el precio es F.O.B. Amsterdam, y se trata de concentrados 7,25 por 100. El precio en 1988 es dólares/tonelada Li₂O. Aun cuando no son cantidades comparables, se ha calculado la media.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

Estados Unidos es el principal productor y consumidor de minerales de litio y de sus compuestos, pero no se conocen sus cifras de producción debido al secreto estadístico que rige en este país cuando el número de empresas productoras es muy reducido.

La producción mundial estimada de los restantes países productores durante 1988 se elevó a 4.478 toneladas de metal contenido, lo cual significó un incremento del 9,6 por 100 respecto al año anterior. Cinco países —Unión Soviética (36,4 por 100 de la producción mundial), Chile (20,2 por 100), Zimbabwe (15,3 por 100), Australia (10,1 por 100) y China (10,1 por 100)— aportaron en dicho año el 92,1 por 100 del total mundial, siempre, como es lógico, excluyendo a Estados Unidos.

Las reservas mundiales se elevan a 8.355 mi-

les de toneladas de contenido (Bolivia, 65,2 por 100 del total mundial; Chile, 16,3 por 100; Australia, 5,2 por 100; Estados Unidos, 4,9 por 100; Canadá, 4,3 por 100; Zaire, 3,8 por 100, y Zimbabwe, 0,3 por 100). Hay que tener en cuenta que en este reparto no se incluye ni a la Unión Soviética ni a China, dos de los principales productores, por la ausencia de datos relativos a estos dos países.

Los recursos mundiales identificados en los países de economía de mercado se elevan a 12,66 millones de toneladas.

El consumo de carbonato de litio en el mundo occidental durante 1988 experimentó un aumento del 5,26 por 100 respecto a 1987. El mayor nivel de operación de la industria del aluminio en Estados Unidos fue la causa del incremento que se produjo durante 1987 y que continuó en 1988.

La industria del litio sigue presentando un

exceso de capacidad que se refleja en la invariabilidad de los precios según muestra el cuadro de Estadísticas Nacionales, ya que la variación que se observa en 1988 obedece a un cambio en las calidades recogidas en Indus-

trial Minerals. No parece probable, en consecuencia, que se reduzca a corto plazo la situación de exceso de oferta existente en la actualidad.

PRODUCCION MUNDIAL DE LITIO (En contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Unión Soviética ...	1.270	1.633	1.633	1.633	1.633	1.633	36,4	36,4
Chile	—	454	834	845	845	907	20,2	56,6
Zimbabwe	136	159	635	582	680	680	15,3	71,9
China	318	454	454	454	454	454	10,1	82,0
Australia	68	212	326	347	372	454	10,1	92,1
Namibia	18	14	34	64	37	272	6,2	98,3
Canadá	—	—	9	15	24	41	0,9	99,2
Brasil	54	10	23	38	41	36	0,8	100,0
Portugal	9	5	6	14	—	—	—	—
Argentina	5	1	1	1	1	—	—	—
Estados Unidos *	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.
Otros países de Econ. de Merc.	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros países de Econ. Planific.	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	1.878	2.942	3.995	3.973	4.087	4.478	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

* Estados Unidos es el principal productor mundial de minerales de litio. Sin embargo, no se conoce su producción debido al secreto estadístico que rige en este país cuando el número de empresas productoras es muy reducido.

RESERVAS MUNDIALES DE LITIO (En contenido)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Bolivia	5.443	65,2	65,2
Chile	1.361	16,3	81,5
Australia	435	5,2	86,7
Estados Unidos	408	4,9	91,6
Canadá	363	4,3	95,9
Zaire	318	3,8	99,7
Zimbabwe	27	0,3	100,0
Otros países de economía de mercado ...	S.D.	—	—
Otros países de economía planificada ...	S.D.	—	—
TOTAL	8.355	100,0	—

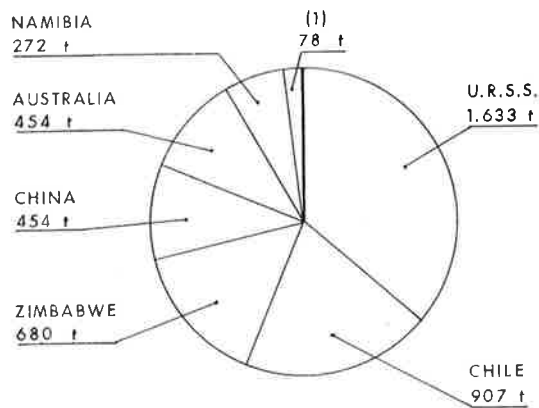
FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de contenido.

S.D. Sin datos.

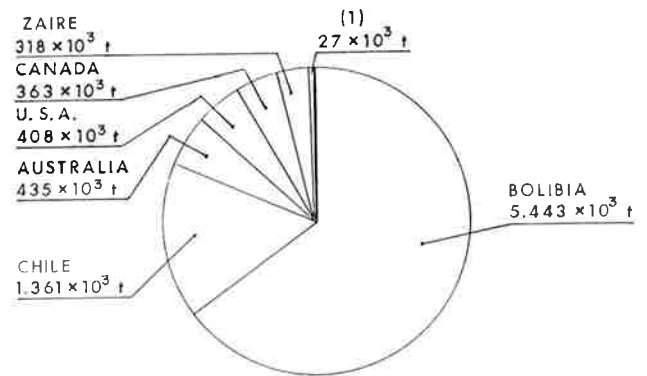
LITIO (en contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 4.478 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 8.355×10^3 t
RECURSOS MUNDIALES = 12.664×10^3 t

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Debido a sus exclusivas propiedades físicas y químicas los compuestos químicos del litio y el litio metal se utilizan para una amplia serie de propósitos. El carbonato de litio se usa además como material básico para la obtención de la mayoría de los restantes compuestos de litio.

La adición de carbonato de litio al baño de criolita de las cubas electrolíticas en la fabricación del aluminio es la principal utilización del litio. El carbonato de litio, después de su transformación en fluoruro de litio, desciende el punto de fusión del baño, permitiendo la utilización de una temperatura menor así como una mayor conductividad eléctrica del baño.

El consumo de litio en las industrias del vidrio y de la cerámica ocupa el segundo y tercer lugar, respectivamente. Su aplicación como aditivo en estas industrias reduce la temperatura de fusión, disminuye el coeficien-

te de expansión térmica y elimina los compuestos tóxicos. Los minerales de litio se utilizan también en la fabricación de tubos de televisión en blanco y negro y en la fabricación de espuma de vidrio aislante. El óxido de litio se utiliza como fundente para la obtención de varios tipos de vidriados.

La cuarta utilización del litio consiste en la manufactura de grasa para diversos destinos. La adición de litio permite la manipulación de las grasas en un amplio margen de temperaturas con fines diversos. Las grasas de litio complejas, que se consumen en cantidades menores, permiten su utilización en condiciones atmosféricas y de temperatura aún más severas.

El litio metal con destino a las baterías se está imponiendo en este mercado cuando se requieren propiedades de baja densidad, un funcionamiento bajo temperaturas extremas y una larga duración.

El bromuro de litio y el cloruro de litio, debi-

do a su gran afinidad por el agua, se utilizan en aires acondicionados industriales y en sistemas de deshumidificación. El cloruro anhídrido de litio se utiliza también para preparar litio metal.

Pequeñas cantidades de litio se utilizan como catalizadores en la producción de caucho sintético.

El modelo de consumo de litio en Estados Unidos durante 1988 fue el siguiente:

	%
Producción de aluminio primario. Manufactura de lubricantes. Manufactura de grasas.	40,0
Industria cerámica. Industria del vidrio	60,0
TOTAL	100,0

Los compuestos de litio pueden ser sustituidos en la fabricación del vidrio, productos cerámicos, grasas y baterías. Los fundentes sódicos y potásicos, por ejemplo, pueden sustituirlo en el vidrio y la cerámica; los jabones de calcio y de aluminio son productos alternativos de los estearatos de litio en la obtención de grasas, y el cinc, magnesio, calcio y mercurio pueden sustituir al litio como material anódico en las baterías. El carbonato de litio puede ser reducido o, incluso, excluido de las células electrolíticas para la fabricación de aluminio si se incrementan los porcentajes de criolita, fluoruro cálcico y fluoruro de aluminio.

MANGANESO

1. Producción nacional

La producción nacional de minerales de manganeso se interrumpió en 1974 con el cierre de la única explotación existente en ese momento, el yacimiento Soloviejo, en la provincia de Huelva. El mineral explotado era, además, de baja ley (20-30 por 100 de Mn) y de alto contenido en sílice. Nuestra dependencia del exterior en minerales de manganeso es, por tanto, total en la actualidad.

Aun cuando se ha observado con relativa frecuencia la existencia de minerales de manganeso en diversas provincias —principalmente

en Huelva, Teruel, Oviedo, Ciudad Real y Zamora— la realidad es que, por el momento, no son beneficiables económicamente.

La demanda española de manganeso queda absorbida por el sector de ferroaleaciones, por la industria química y por los usos no metalúrgicos de este metal.

2. Reservas y recursos nacionales

Según el Inventario Nacional de Recursos de Manganeso de 1982, del ITGE, los recursos totales son los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO DESCUBIERTOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
	Económicos	13.000	25.000	450.000
Económicos marginales	16.000	62.000		
Subeconómicos	35.000	113.000		

UNIDAD: Toneladas de metal contenido.

Las reservas demostradas económicas —que ascienden a 13.000 toneladas de metal contenido— provienen del grupo Soloviejo.

Las reservas inferidas económicas ascienden a 25.000 toneladas de metal contenido.

Los recursos totales se elevan a 1.074.000 toneladas, destacándose el Macizo Hespérico, por incluirse en él la provincia de Huelva.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de minerales de manganeso durante 1988 —partida arancelaria 26.02— ascendieron a 199.519 toneladas, valoradas en unos 1.669 MP, lo que supuso un descenso del 1,4 por 100 en peso y un incremento del 20,8

por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Gabón	23,9
Sudáfrica	23,6
Ghana	20,1
Australia	14,9
India	7,0
México	6,8
Brasil	2,3
Bélgica-Luxemburgo	1,1
Alemania, R. F., Reino Unido, Francia, Estados Unidos ...	0,3
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACION (t)	213.765	417.653	299.032	244.299	202.286	195.519
EXPORTACION (t)	92	23	—	(**)	—	—
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	2.062.530	4.123.610	3.090.180	2.069.317	1.381.631	1.669.099
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	1.934	716	—	22	—	251
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIO CIF (\$/ltu) (*):						
— Manganese mineral 46-48 por 100	1,38	1,42	1,43	1,34	1,29	1,80 (e)

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

(*) Dólares por unidad contenida en cada tonelada larga (1 tonelada larga=1,01606 toneladas métricas).

(**) Inapreciable.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de minerales de manganeso durante 1988 se situó en unas 23.232,8 miles de toneladas de mineral, lo que significó un incremento del 2,0 por 100 respecto al año anterior. La producción se ha mostrado relativamente estable durante el período 1983-1988, experimentando una mejoría en los años 1985 y 1986 y, en menor medida, durante 1988. Siete países —Unión Soviética (40,2 por 100 de la producción mundial), Sudáfrica (13,7 por 100), Brasil (10,9 por 100), Gabón (10,3 por 100), Australia (7,8 por 100), China (6,9 por 100) e India (5,7 por 100)— se repartieron el 95,5 por 100 de la producción mundial durante 1988.

La producción de manganeso está íntimamente relacionada a la del acero, ya que entre el 90 y el 95 por 100 de dicha sustancia se consume, a nivel mundial, por la industria siderúrgica. El mineral de mejor calidad (45-52 por 100 de metal contenido) se utiliza para la fabricación de ferromanganeso o silicomanganeso, que se añaden en el horno alto para recu-

perar el exceso de azufre y de oxígeno. Las nuevas tecnologías han reducido, sin embargo, el consumo unitario de manganeso metal por tonelada de acero producida. Los minerales de menor ley (28-32 por 100 de metal contenido) se utilizan directamente para la obtención de arrabio.

Las reservas mundiales probadas de minerales de manganeso se elevan a unos 3.536 millones de toneladas brutas y los recursos mundiales son muy amplios, pero se encuentran irregularmente distribuidos. Sudáfrica (74,4 por 100 de las reservas mundiales), Unión Soviética (12,8 por 100), Gabón (4,9 por 100) y Australia (4,3 por 100) acaparan el 96,4 por 100 del total mundial de reservas. Cantidades potenciales muy importantes de manganeso se encuentran en los nódulos polimetálicos existentes en los fondos marinos, sobre todo en la zona ecuatorial del Océano Pacífico.

Debido a la importancia del manganeso en la industria siderúrgica y a su irregular distribución geopolítica, este metal se ha convertido en un recurso altamente estratégico.

A finales de 1987 se observa un incremento

en el mercado de manganeso que se confirma durante 1988, como resultado de un aumento de más del 10 por 100 de la producción de acero; como consecuencia de todo ello, el precio en 1988 fue un 39,5 por 100 superior al del año precedente.

El mercado de manganeso en los últimos años ha sufrido cambios por:

- La fuerte caída de la demanda de mineral de hierro para la industria siderúrgica, y
- la demanda de mineral de manganeso de alto grado por parte de USA y China.

La industria del manganeso es cíclica, con períodos favorables alternantes con otros de mercados estancados o deprimidos, y siempre siguiendo la misma suerte que la industria del acero, principal consumidor; de momento puede preguntarse si después de este período de fuerte demanda, con un aparente déficit de suministro, habrá un moderado descenso, antes de otra nueva subida, o si, como ha ocurrido tantas veces en el pasado, habrá una tendencia a la baja más dramática, antes de un incremento.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE MANGANESO (Mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Unión Soviética ...	10.432,6	10.069,8	9.888,3	9.706,9	9.344,0	9.344,0	40,2	40,2
Sudáfrica *	2.885,7	3.049,0	3.600,6	3.719,5	2.892,1	3.175,1	13,7	53,9
Brasil	2.086,5	2.199,0	2.699,8	2.699,8	2.404,0	2.540,1	10,9	64,8
Gabón	1.857,0	2.119,2	2.351,4	2.510,2	2.404,0	2.404,0	10,3	75,1
Australia	1.352,6	1.700,1	1.988,5	1.649,3	1.853,4	1.814,4	7,8	82,9
China	1.596,6	1.596,6	1.596,7	1.596,6	1.596,6	1.596,6	6,9	89,8
India	1.320,0	1.300,0	1.140,3	1.300,0	1.302,7	1.315,4	5,7	95,5
México	—	518,0	463,6	459,0	385,5	426,4	1,8	97,3
Otros países de Econ. de Merc.	780,2	332,0	517,1	435,4	421,8	449,0	1,9	99,2
Otros países de Econ. Planific.	131,5	105,2	176,9	163,3	169,8	167,8	0,8	100,0
TOTAL	22.442,7	22.989,6	24.423,2	24.240,0	22.737,7	23.232,8	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

* La producción de Sudáfrica es fundamentalmente de ferromanganeso, sustancia de carácter eminentemente estratégico.

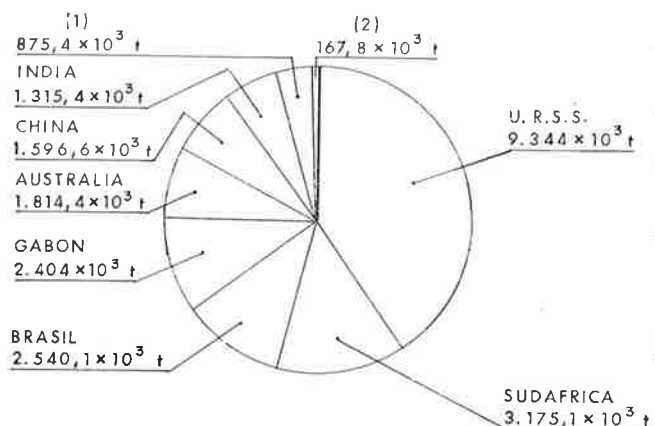
RESERVAS MUNDIALES DE MANGANESO (Mineral)

P A I S E S	Base de reservas	%	% acumulado
Sudáfrica	2.630,8	74,4	74,4
Unión Soviética	453,6	12,8	87,2
Gabón	172,4	4,9	92,1
Australia	152,4	4,3	96,4
Brasil	62,6	1,8	98,2
China	29,0	0,8	99,0
India	27,2	0,8	99,8
México	7,8	0,2	100,0
Otros países de economía de mercado ...	—	—	—
Otros países de economía planificada ...	—	—	—
TOTAL	3.535,8	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).
 UNIDAD: Millones de toneladas métricas de mineral.

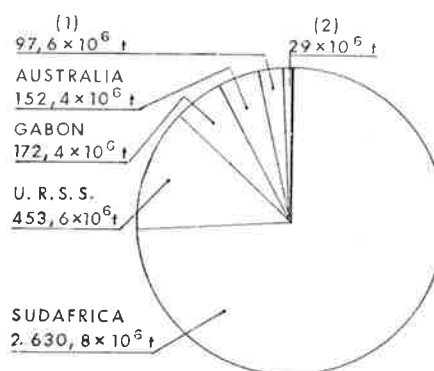
MANGANESO (mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 23.232,8 × 10³ t
 (e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 3.535,8 × 10⁶ t
 RECURSOS MUNDIALES = Cuantiosos

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

La importancia del manganeso radica en sus características como agente desulfurante y desoxidante, como elemento de aleación y en sus propiedades químicas.

El manganeso es esencial para la producción de casi todos los aceros y es un elemento importante para la obtención de la fundición. La más importante aplicación del manganeso está en relación, por tanto, con la industria siderúrgica.

El manganeso es también un importante componente de aleaciones no ferrosas, principalmente aleaciones de aluminio, mejorando la resistencia a la corrosión de los productos finales (envases para bebidas y equipos de manipulación de alimentos). También se alea con el cobre actuando como agente desoxidante y aumentando la resistencia de los productos finales.

Debido a su capacidad de ser estable en un

determinado número de estado de oxidación, el manganeso se utiliza en la industria química para la obtención de diversos compuestos.

El dióxido de manganeso se utiliza en pequeñas cantidades para la fabricación de pilas y acumuladores.

El consumo norteamericano de manganeso durante 1988 se distribuyó de la siguiente manera:

	%
Construcción	24
Transporte	15
Maquinaria	11
Otros usos	50
TOTAL	100

No existen sustitutos satisfactorios del manganeso en sus principales aplicaciones, aun cuando puede ser sustituido por las tierras raras en algunos usos muy específicos.

MERCURIO

1. Producción nacional

La producción nacional de mercurio metal durante 1988 ha sido de 1.614,59 toneladas de metal contenido, valoradas en unos 1.280 MP, lo que supuso un incremento del 2,8 por 100 en peso y un descenso del 12,7 por 100 respecto al año anterior.

La totalidad de la producción procede de las explotaciones de Almadén y El Entredicho, en Ciudad Real, ambas de Minas de Almadén y Arrayanes, S. A. Por otra parte, Asturiana de Zinc obtiene algo de mercurio en su planta de San Juan de Nieva (Avilés), como subproducto de la metalurgia del cinc, que no figura en la Estadística Minera.

Según la Estadística Minera de España, la totalidad del mineral de mercurio se destinó durante 1988 a su tratamiento en otras explotaciones. El destino de la producción de mercurio metal, que es la que realmente se valora, fue el siguiente:

	%
Exportación	50,4
Industria química básica	22,5
Otros destinos	27,1
TOTAL	100,0

2. Reservas y recursos nacionales

Aunque no existen datos nacionales sobre las reservas y recursos de mercurio, las estimaciones del U. S. Bureau of Mines otorgan a España una base de reservas de 2.600.000 frascos (89.622 toneladas), lo cual representa el 37,4 por 100 del total mundial y sitúa a nuestro país en el primer lugar.

3. Comercio exterior español

Las exportaciones de mercurio durante 1988 —partidas arancelarias 2805.40.10 y 2805.40.90— ascendieron a 738 toneladas valoradas en unos 791 MP, lo que supuso

un incremento del 5,1 por 100 en peso y del 29,6 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino del mercurio español durante 1988, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Estados Unidos	22,2
Reino Unido	17,6
Bélgica	16,2
Países Bajos	16,2
Francia	6,7
India	4,8
Alemania, R. F.	3,3
Argentina	2,8
Siria	2,4
Italia	2,3
Colombia	1,5
Brasil	0,6
Indonesia	0,6
Taiwan, Líbano, Corea del Sur, Portugal, Israel, Venezuela, Grecia, Marruecos	2,8
TOTAL	100,0

Se importaron en ese mismo año 198 toneladas de mercurio valoradas en unos 190 MP, lo que significó multiplicar por 2 veces las importaciones del año anterior en peso y por 2,19 veces su valor. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
China	54,0
Argelia	15,5
Turquía	8,7
Alemania, R. F.	4,8
Francia	4,8
Yugoslavia	3,7
Japón	1,7
Suiza, Austria, Italia, Dinamarca, Reino Unido, Portugal	6,8
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Mineral de mercurio ...	78.353	75.273	154.166	103.197	142.506	38.210
(Contenido en Hg) ...	(1.618)	(781,846)	(873.208)	(2.757.393)	(1.085.203)	(1.715.629)
• Mercurio metal ...	1.416	1.520,8	1.552,7	1.470,4	1.570.971	1.614.586
IMPORTACIONES (t) ...	1	1,03	1.063	18	98	198
EXPORTACIONES (t) ...	903	1.590	942	1.089	702	738
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	1.858.975	2.243.260	2.650.551	1.392.298	1.465.942	1.279.719
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	2.652	3.090	2.660	18.033	86.624	189.990
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	1.204.673	2.256.707	1.378.639	974.834	610.202	790.901
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	41.893	48.500	1.896.703	1.573.103	—	298.915
EMPLEO TOTAL ...	872	787	675	246	239	94
PRECIO MEDIO LONDRES (dólar/frasco) ...	313,33	306,40	288,69	193,93	250,44	303,83

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía. Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Metal Bulletin.

* El valor de esta producción corresponde al mercurio metal.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de mercurio durante 1988 se elevó a 179.000 frascos, cifra similar a la del año anterior.

Cinco países —Unión Soviética (37,4 por 100 de la producción mundial), España (25,1 por 100), Argelia (11,2 por 100), México (5,6 por 100) y Turquía (3,4 por 100)— se repartieron el 82,7 por 100 de la producción mundial de 1988.

Con objeto de completar la información contenida en el cuadro de producción mundial, se ofrece a continuación la producción mundial de mercurio durante 1988, obtenida del Minerals Yearbook norteamericano, en la que aparecen la mayoría de países productores de este metal.

	1987
Unión Soviética ...	67.000
España ...	43.000
Argelia ...	22.000

China ...	20.000
México ...	10.000
Turquía ...	6.000
Checoslovaquia ...	4.700
Finlandia ...	4.000
Yugoslavia ...	2.000
República Dominicana ...	100
Estados Unidos ...	S. D.
Alemania, R. F. ...	—
Italia ...	—
TOTAL ...	178.800

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Frascos de metal contenido (1 frasco=34,47 kilogramos).

Debido a las oscilaciones experimentadas por el precio del mercurio, la distribución geográfica de la producción ha sufrido durante la última década algunas variaciones. Italia se vio obligada a suspender su producción, obtenida en la mina de Monte Amiata, a partir de 1983.

La única mina yugoslava localizada en Idrija, suspendió su producción en 1977 y procedió a su reapertura en 1983, aprovechando una recuperación de los precios. El gobierno yugoslavo ha previsto el cierre definitivo de esta mina para el año 2000, manteniendo sólo una producción mínima a lo largo de la década de 1990. Estados Unidos, por su parte, anunció el cierre temporal de su única mina productora de mercurio —McDermitt, en Nevada— durante 1986, debido a los bajos precios y a las continuas ventas de mercurio realizadas por la General Services Administration (GSA) norteamericana. Esta compañía mantendrá, sin embargo, unos servicios mínimos para atender determinados compromisos. Estados Unidos produce cantidades nada despreciables de mercurio secundario obtenido como subproducto de la minería del oro.

Ante esta situación, los productores argelinos fueron escalando posiciones hasta el punto de que, a partir de 1985, se convirtieron en el tercer productor mundial.

La industria mundial del mercurio es relativamente pequeña, tanto en lo que se refiere a las cantidades producidas como al valor que alcanza dicha producción. En los últimos diez años, Unión Soviética, España, Argelia, China, Checoslovaquia, Italia, Turquía y Yugoslavia se encuentran total o parcialmente controladas por los respectivos Estados, llegando a una media del 90 por 100 de la producción mundial. Sólo las minas de Estados Unidos, México y Canadá son de propiedad privada.

La producción mundial de mercurio decayó invariablemente durante el período 1981-84. A pesar de la recuperación experimentada en 1985, los precios, sin embargo, descendieron en dicho año, hasta alcanzar un valor medio anual de 288,69 \$/frasco (disminución del 5,8 por 100 respecto al año anterior) según cotizaciones europeas publicadas por Metal Bulletin. Es a partir de enero de 1986 cuando los precios de este metal empiezan a descender vertiginosamente, hasta el punto de que en septiembre de dicho año el precio se situó al

bajísimo nivel de 126 dólares el frasco. El precio medio anual de 1986 fue de 193,93 \$/frasco (un 32,8 por 100 inferior al de 1985).

Ante esta situación, los dos principales productores del mundo occidental —Almadén de España y Enof de Argelia— decidieron establecer un precio mínimo de venta, de 220 \$/frasco, y suspender conjuntamente las ventas de disponible (ventas «spot»).

Esta sola medida permitió una cierta recuperación durante el último trimestre de 1986. La cotización media de enero de 1987 del Metal Bulletin fue de 165,76 \$/frasco, que fue incrementándose progresivamente hasta mayo de dicho año (272,44 \$/frasco). En dicha recuperación tuvo también influencia el procedimiento anti-dumping iniciado por la Comisión de la CEE, en marzo de 1987, contra las importaciones de mercurio soviético realizadas por la propia Comunidad, después de la denuncia efectuada por Almadén, en septiembre de 1986, de que el material soviético estaba siendo vendido a un 40 por 100 más barato que el precio de mercado.

En junio de 1987, los dos productores de Turquía —la sociedad estatal Etibank y el sector privado Minareciler— anunciaron que unificaban plenamente su posición con Almadén y Enof tendente a no vender por debajo de un precio productor oficioso de 300 \$/frasco.

Todas estas medidas propiciaron el mantenimiento de un buen nivel de precios durante 1987, con alguna que otra oscilación, para alcanzarse una media anual en las cotizaciones del Metal Bulletin de 250,44 \$/frasco, con un máximo de 306,45 \$/frasco en octubre de dicho año. La cotización media de 1988, según la misma fuente, fue de 303,83 \$/frasco.

Las reservas mundiales de mercurio se elevan a 6,95 millones de frascos (unas 240.000 toneladas). Cinco países —España (37,4 por 100 del total mundial), Italia (28,8 por 100), Unión Soviética (7,2 por 100), México (3,6 por 100) y Turquía (2,7 por 100)— poseen el 79,9 por 100 de las reservas mundiales. Los recursos

mundiales ascienden a 17 millones de frascos (unas 586.000 toneladas), localizándose principalmente en España, Unión Soviética, Yugoslavia e Italia. A los ritmos actuales de producción existen recursos para unos noventa años.

Dado que la producción mundial de mercurio muestra una tendencia casi invariablemente decreciente durante los últimos años, con un consumo prácticamente estabilizado, las perspectivas para este metal permanecen inciertas.

El anuncio hecho por las autoridades japonesas de introducir cambios en el proceso de sus plantas de fabricación de cloro-sosa cáustica, consumidoras de mercurio; la penetración del mercurio chino y soviético en el mercado mundial; las ventas crecientes de los stocks que mantenían Argelia y Turquía, y, fundamentalmente, la recomendación hecha por la Cámara de Representantes norteamericana de que sería conveniente reducir el «stockpile» estratégico de este metal, no parece que vayan a ayudar a esta industria.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE MERCURIO (En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Unión Soviética ...	64.000	64.000	65.000	66.000	67.000	67.000	37,4	37,4
España ...	48.000	40.000	45.000	42.000	43.000	45.000	25,1	62,5
Argelia ...	10.000	10.000	25.000	23.000	22.000	20.000	11,2	73,7
México ...	8.000	7.000	10.000	10.000	10.000	10.000	5,6	79,3
Turquía ...	4.210	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	3,4	82,7
Estados Unidos * .	25.070	19.048	16.530	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.
Otros países de Econ. de Merc.	9.000	5.930	4.320	4.420	6.100	6.000	3,3	86,0
Otros países de Econ. Planific.	24.400	24.300	24.400	24.400	24.700	25.000	14,0	100,0
TOTAL ...	188.470	174.488	196.250	175.820	178.800	179.000	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Frascos (1 frasco=34.47 kg).

(e) Estimado.

* Estados Unidos es también productor de mercurio. Sin embargo, no se conocen sus producciones de 1986, 1987 y 1988, debido al secreto estadístico que rige en este país cuando el número de empresas productoras es muy reducido.

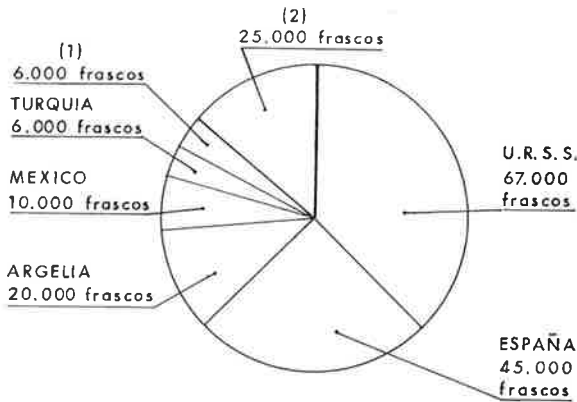
RESERVAS MUNDIALES DE MERCURIO (En metal contenido)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
España	2.600	37,4	37,4
Italia	2.000	28,8	66,2
Unión Soviética	500	7,2	73,4
México	250	3,6	77,0
Turquía	190	2,7	79,7
Estados Unidos	120	1,7	81,4
Argelia	90	1,3	82,7
Otros países de economía de mercado	700	10,1	92,8
Otros países de economía planificada	500	7,2	100,0
TOTAL	6.950	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).
 UNIDAD: Miles de frascos de metal contenido (1 frasco=34.47 kg).

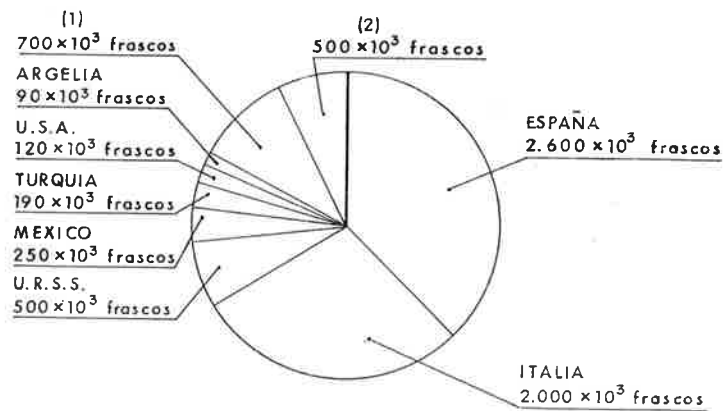
MERCURIO (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 179.000 frascos
 (e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 6.950 x 10³ frascos
 RECURSOS MUNDIALES = 17.000 x 10³ frascos

Frascos de 76 libras = 34,4728 Kg.

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Anteriormente a la Primera Guerra Mundial, la principal utilización del mercurio estaba en relación con el proceso de amalgamación para la recuperación del oro de sus minerales. Desde entonces se han ido utilizando cantidades crecientes de mercurio en la fabricación de explosivos, medicamentos, equipos eléctricos e instrumentos físicos. Durante la Segunda Guerra Mundial se inició la utilización de células de mercurio para la fabricación de baterías y pilas y, desde entonces, las industrias eléctrica y electrónica se han convertido en las principales consumidoras de mercurio. El proceso de células de mercurio para la obtención de cloro y sosa cáustica, de utilización generalizada en Europa, se empezó a utilizar de forma creciente en Estados Unidos después de la Segunda Guerra Mundial, pero empezó a caer en desuso a principios de la década de 1970, una vez que se conocieron los peligros que las emisiones mercuriales podían acarrear al medio ambiente.

El mercurio se utiliza en aplicaciones eléctricas tales como baterías, lámparas de mercurio y otros artificios. Las baterías, que representan la mayor utilización eléctrica, emplean óxido mercurio como material catódico.

En la obtención de cloro y sosa cáustica, el mercurio actúa como cátodo fluido en una célula electrolítica para producir sosa cáustica de alta calidad.

Varios compuestos mercuriales, como el ace-

tato fenilmercurio, se utilizan en pinturas de exterior como fungicida y como bactericida.

El mercurio se utiliza en instrumentos industriales y médicos tales como termómetros, manómetros, barómetros, etc.

El mercurio se alea principalmente con la plata y el estaño para la obtención de amalgamas que se utilizan en odontología.

Pequeñas cantidades de mercurio se utilizan en transmisores de calor, pigmentos, catalizadores, etc.

La distribución del consumo de mercurio en Estados Unidos durante 1987, según los diversos sectores finales, fue la siguiente:

	%
Industria eléctrica	43
Producción electrolítica de cloro y sosa cáustica	20
Pinturas	11
Instrumentos industriales y de control	6
Otros usos	20
TOTAL	100

El litio y los compuestos níquel-cadmio pueden sustituir al mercurio en su utilización en baterías. Las células de diafragma y membranas pueden sustituirlo en la producción electrolítica de cloro y sosa cáustica; diversos compuestos en odontología y otros materiales en pinturas.

MOLIBDENO

1. Producción nacional

No existe producción nacional de molibdeno desde hace muchos años. Durante el período 1942-1945 se extrajo wulfenita en Granada, así como otros minerales de molibdeno en Salamanca y Orense, y mineral procedente de una reserva a favor del Estado en Gerona.

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos al respecto.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de minerales de molibdeno durante 1988 —partida arancelaria 26.13— se elevaron a 1.049 toneladas, valoradas en unos 1.491 MP, lo cual supuso una disminución del 79,0 por 100 en peso y del 39,1 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de

nuestras importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Chile	56,5
Estados Unidos	16,7
Países Bajos	13,2
Alemania, R. F.	6,0
Reino Unido	4,9
Bélgica	2,0
Italia	0,2
Suecia	0,1
Canadá	0,4
TOTAL	100,0

Durante 1988 no hubo, lógicamente, exportaciones de minerales de molibdeno.

En el mismo año, tampoco hubo comercio exterior de cenizas y residuos de molibdeno (partida arancelaria 2620.90.50).

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t):						
• Minerales de molibdeno.	2.787	3.446	4.600	5.236	4.991	1.049
• Cenizas y residuos ...	—	21	17	—	—	—
EXPORTACIONES (t):						
• Minerales de molibdeno.	—	28	—	—	30	—
• Cenizas y residuos ...	—	4	9	—	—	—
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• Minerales de molibdeno.	1.926.616	2.772.003	3.540.335	2.807.516	2.447.465	1.491.437
• Cenizas y residuos ...	—	2.904	2.189	—	—	—
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
• Minerales de molibdeno.	—	28.685	—	—	11.666	—
• Cenizas y residuos ...	—	2.173	16	—	—	—
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIO \$/lb de concentr.	3,64	3,56	3,33	2,92	3,30	3,30 (e)

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción minera mundial estimada de molibdeno durante 1988 ascendió a unas 85.728,9 toneladas de metal contenido, lo cual supuso un incremento del 1,4 por 100 respecto al año anterior.

Cinco países —Estados Unidos (39,7 por 100 de la producción mundial), Chile (21,2 por 100), Canadá (13,2 por 100), México (4,2 por 100) y Perú (4,2 por 100)— se repartieron el 82,5 por 100 de la producción mundial de 1988. El resto de la producción se reparte, principalmente, entre países de economía planificada.

Con objeto de completar la información contenida en el cuadro de producción mundial, se ofrece a continuación la estadística de producción minera mundial de molibdeno durante 1987, publicada por el Minerals Yearbook norteamericano, en la que aparecen la mayoría de los países productores de este metal:

	1987
Estados Unidos	34.072,5
Chile	16.692,2
Canadá	11.580,2
Unión Soviética	11.475,8
México	3.628,7
Perú	3.492,7
China	1.995,8
Mongolia	1.100,0
Rep. de Corea	317,5
Bulgaria	181,4
Níger	15,0
TOTAL	84.551,8

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de metal contenido.

La industria del molibdeno, en los últimos años, se ha caracterizado por un exceso de oferta, como consecuencia de una doble estructura productiva en la que el metal obtenido como coproducto o subproducto duplica, aproximadamente, al metal primario, con los

lógicos enfrentamientos entre ambos tipos de productores mineros. Si se añade el creciente papel de China como país exportador de molibdeno, se explica dicho exceso de oferta, traducido en unos precios decrecientes.

En 1988, coincidiendo con una bonanza en el mercado de capitales y ante un sector siderúrgico en auge, mejoró la demanda de molibdeno de modo significativo, equilibrándose con la oferta y reduciendo los excedentes en stock. Se llegó así a una estabilidad que no se había conocido en muchos años, con una respuesta moderada en los precios.

No se esperan incrementos fuertes de éstos, debido a una capacidad de producción en aumento, con proyectos de ampliación de instalaciones por Codelco y la recuperación de molibdeno proyectada en minas como OK Tedi, en Nueva Guinea, y Escondida, en Chile.

Existen numerosos proyectos para poner en marcha nuevas explotaciones, sobre todo en Estados Unidos, que se encuentran paralizados en espera de una recuperación del mercado de este metal, recuperación que se basa, casi exclusivamente, en una utilización más amplia en sus aplicaciones más recientes (eléctricas y electrónicas).

Las reservas mundiales probadas de molibdeno ascienden a 11,8 millones de toneladas de metal contenido, distribuidas de la siguiente manera: Estados Unidos (45,4 por 100 del total mundial), Chile (20,8 por 100), Canadá (7,7 por 100), México (1,9 por 100), Perú (1,9 por 100), otros países de economía de mercado (2,3 por 100) y otros países de economía planificada (20,0 por 100). Los recursos identificados de molibdeno se elevan a unos 21 millones de toneladas de metal contenido. El molibdeno se encuentra en los grandes yacimientos porfíricos de molibdeno de baja ley como principal sulfuro metálico y como subproducto en los depósitos porfíricos de cobre de baja ley. Los recursos de molibdeno son suficientes para atender las necesidades mundiales en un futuro previsible.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE MOLIBDENO (En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Estados Unidos ...	15.399,9	47.021,2	49.173,4	42.626,8	34.072,5	34.019,4	39,7	39,7
Chile	15.013,9	16.860,9	18.390,0	16.316,2	16.692,2	18.143,7	21,2	60,9
Canadá	10.477,6	10.965,1	7.588,6	12.900,2	11.580,2	11.339,8	13,2	74,1
México	5.307,3	2.150,0	3.696,8	3.501,7	3.628,7	3.628,7	4,2	78,3
Perú	2.630,8	3.084,4	3.827,9	3.484,0	3.492,7	3.628,7	4,2	82,5
Otros países de Econ. de Merc.	535,2	220,0	430,0	291,1	332,5	453,6	0,6	83,1
Otros países de Econ. Planific.	13.018,1	14.347,1	14.478,6	14.333,5	14.753,1	14.514,9	16,9	100,0
TOTAL	62.383,0	94.648,7	97.585,3	93.454,5	84.551,9	85.728,8	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de metal contenido.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE MOLIBDENO (En metal contenido)

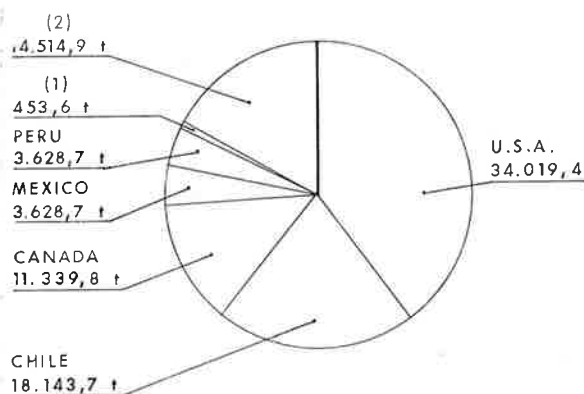
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Estados Unidos	5.352,4	45,4	45,4
Chile	2.449,4	20,8	66,2
Canadá	907,2	7,7	73,9
México	226,8	1,9	75,8
Perú	226,8	1,9	77,7
Otros países de economía de mercado ...	272,1	2,3	80,0
Otros países de economía planificada ...	2.358,7	20,0	100,0
TOTAL	11.793,4	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de metal contenido.

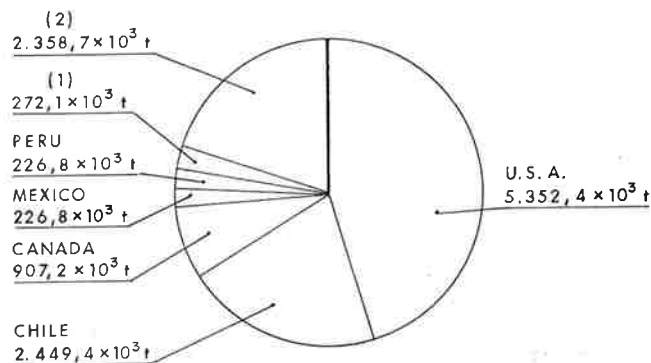
MOLIBDENO (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 85.728,9 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 11.793,4 × 10³ t
RECURSOS MUNDIALES = 20.865,2 × 10³ t

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y substitutos

Las aplicaciones metalúrgicas del molibdeno incluyen su utilización en el acero, fundición, superaleaciones y otras aleaciones y como metal refractario. La industria química y otras aplicaciones no metalúrgicas completan las diversas utilidades de este metal.

Según Amax, principal compañía norteamericana productora de molibdeno, la distribución del consumo, durante 1987, fue la siguiente:

	%
Aleaciones de acero	35
Acero inoxidable	26
Herramientas de acero	9
Fundición	7
Superaleaciones-aleaciones especiales	11
Industria química	12
TOTAL	100

En las aplicaciones relacionadas con el acero,

el molibdeno se utiliza principalmente en forma de óxido o de ferromolibdeno.

En las aleaciones de acero, la adición de molibdeno sirve para incrementar la dureza, la tenacidad y la resistencia a la abrasión y a la corrosión. Estos aceros se utilizan en la industria del transporte, en maquinaria industrial y herramientas y en equipos utilizados en la agricultura, minería, generación de energía eléctrica, industria alimentaria y en la producción de gas y de petróleo. El acero inoxidable ferrítico conteniendo molibdeno se está utilizando cada vez más en ambientes químicos y salinos muy severos. Las aleaciones y el acero inoxidable que contienen molibdeno encuentran también aplicaciones en la fabricación de tuberías para calderas, intercambiadores de calor, etc. El molibdeno se utiliza en la fundición para mejorar su resistencia a la tracción, su tenacidad y su resistencia a la corrosión en soluciones ácidas y alcalinas.

Como metal refractario, el molibdeno se utiliza en numerosos componentes eléctricos y

electrónicos y en hornos eléctricos. Como metal en polvo se utiliza para proporcionar mayor resistencia al desgaste a determinadas máquinas o artificios sometidos a una continua abrasión.

Entre los usos no metalúrgicos, las principales aplicaciones del molibdeno se dan en lubricantes, catalizadores y pigmentos. Algunos compuestos de molibdeno se utilizan como antideflagrantes y supresores de humos y encuentran aplicación también en las industrias de los fertilizantes, del vidrio y de la cerámica.

Existen pocas posibilidades de sustituir al molibdeno en sus principales aplicaciones como elemento de aleación o metal no ferroso. De hecho, debido a su disponibilidad y versatilidad, la industria ha tendido al desarrollo de nuevos materiales que mejoren las propiedades en estos campos. Los sustitutos potenciales del molibdeno en el terreno de las aleaciones son el cromo, vanadio, columbio y boro; el wolframio en las herramientas; el grafito, wolframio y tántalo en materiales refractarios para hornos eléctricos de alta temperatura, y el cromo, cadmio y compuestos orgánicos en pigmentos.

NIQUEL

1. Producción nacional

No existe producción minera de níquel en España.

2. Reservas y recursos nacionales

No se cuenta con reservas nacionales de níquel. En la actualidad, el Instituto Tecnológico GeoMinero de España está realizando trabajos de investigación geológico-minera en determinadas áreas que pudieran ser de interés, tales como los macizos ultrabásicos de Málaga.

3. Comercio exterior español

No existe comercio exterior de minerales de níquel desde hace varios años (partida arancelaria 2604.00).

Durante 1988 se importó sólo una pequeña cantidad de cenizas y residuos de este metal (partida arancelaria 2620.90.10) que se elevó a 67 toneladas, valoradas en unos 11,0 MP, lo cual significó un descenso del 64,9 por 100 en peso y del 44,0 por 100 en valor respecto al año precedente. El origen de dichas impor-

taciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Francia	82,1
Estados Unidos	17,9
TOTAL	100,0

Se exportaron a su vez, por este concepto, 277 toneladas, valoradas en 22,3 MP, lo cual supuso un incremento del 22,6 por 100 en peso y multiplicar por 2,9 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Países Bajos	64,8
Alemania, R. F.	21,3
Austria	8,5
Japón	5,3
Portugal	0,1
TOTAL	100,0

El grueso de las importaciones de níquel se realiza, principalmente, en forma de níquel metal (bruto sin alear, matas y speiss, ferroníquel y níquel bruto aleado). Este comercio sale fuera, sin embargo, del alcance de este estudio.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t) * ...	214	200	121	209	191	67
EXPORTACIONES (t) * ...	105	67	139	85	226	277
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMP. (10 ³ Pts) * ...	22.648	24.719	17.654	21.255	18.888	10.579
VALOR EXP. (10 ³ Pts) * ...	2.143	4.558	8.654	5.748	7.583	22.286
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
 PRECIO \$/libra FOB (N. York)	 2,20	 2,22	 2,26	 1,86	 2,19	 6,0 (e)

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España; Dirección General de Aduanas. Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

1 libra: 453,592 g.

(e) Estimado.

(*) Corresponde a cenizas y residuos de níquel.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción minera mundial estimada de níquel durante 1988 se elevó a 795.147 toneladas de metal contenido, lo cual significó un incremento del 0,9 por 100 respecto al año precedente. Esta producción supuso también el máximo alcanzado en el período 1983-1988. Nueve países —Canadá (24,0 por 100 de la producción mundial), Unión Soviética (23,4 por 100), Australia (9,4 por 100), Indonesia (7,3 por 100), Nueva Caledonia (7,1 por 100), Cuba (4,3 por 100), Sudáfrica (4,3 por 100), China (3,2 por 100) y Rep. Dominicana (2,9 por 100)— representaron el 85,9 por 100 de la producción mundial de 1988.

En 1988, la mayoría de los metales experimentaron una oferta muy ajustada y precios ascendentes, pero el níquel superó a todos.

El colapso de los mercados bursátiles de octubre de 1987 levantó el fantasma de una reducción del crecimiento económico para 1988 y la falta de una demanda especulativa. A finales de 1987, la mayoría de los que pronosticaron el desarrollo de la industria, esperaban una primera mitad de 1988 razonablemente fuerte, pero una probable disminución en la segunda mitad. De hecho, la producción de los países de economía de mercado se incrementó más del 5 por 100 durante el año, un crecimiento anormalmente rápido para un nivel ya alto.

Los productores de níquel operaron con su capacidad máxima durante todo el año y los stocks estaban de nuevo bajo mínimos a todos los niveles, de productores a consumidores. También la oferta de chatarra estuvo muy ajustada. En el LME la media del precio del níquel se situó en \$US 6,25/lb. Las fluctuaciones de precios fueron de unos \$2 desde 1980 y hasta mediada la década. A pesar de algunas medidas para reducir gastos, la rentabilidad industrial fue insignificante. Esto cambió drásticamente en 1988, cuando Inco, que responde de un tercio del suministro de níquel de los países de economía de mercado, anunció unos beneficios netos de \$US 735 millones.

En términos de equilibrio global oferta/demanda, el mercado del níquel estuvo más ajustado que en cualquier época, desde la escasez de metal de 1969.

Los datos sobre el consumo vuelven a ser insatisfactorios, tanto respecto a exactitud como a una disponibilidad oportuna. Estimaciones de la industria indican un consumo en los países de economía de mercado de unas 650.000 t/año en 1988, aunque datos oficiales, inclusive WBMS y USBM, apuntaron a una cifra inferior.

La producción de níquel refinado fue de unas 560.000 toneladas; los stocks de los productores permanecieron sin cambios. Las importaciones netas desde países del bloque del Este se elevaron a unas 75.000 toneladas. Estas cifras significan un déficit en la oferta de unas 15.000 toneladas.

Por primera vez en muchos años, el precio del níquel no ha estado dictado por los costes a corto plazo.

Un precio a largo plazo de \$US 4-5/lb, suficiente como para atraer inversiones, se traduciría casi seguramente en una reducción de la demanda, haciendo innecesaria la capacidad de producción existente. De momento, sólo Cuba está planificando nuevas capacidades. En el resto de los países, el níquel provendrá, probablemente, de minas y plantas ya en funcionamiento.

Las reservas probadas de níquel ascienden a unos 109 millones de toneladas de metal contenido: Cuba (20,7 por 100 del total), Nueva Caledonia (13,7 por 100) y Canadá (12,3 por 100), alcanzan ya el 46,7 por 100 del total, repartiéndose el 53,3 por 100 restante entre la larga serie de países que figuran en el cuadro correspondiente. Los recursos mundiales identificados en depósitos que contienen, por término medio, un 1 por 100 como mínimo de níquel, ascienden a unos 130 millones de toneladas de metal contenido. El 80 por 100 del níquel, aproximadamente, se encuentra en depósitos lateríticos y el 20 por 100 restante en yacimientos sulfurosos. Los recursos mundia-

les de yacimientos de níquel de menor riqueza son considerables. Existen, además, cuantiosos recursos de níquel en los fondos marinos

en forma de nódulos polimetálicos que cubren amplias zonas de la plataforma marina, principalmente en el Océano Pacífico.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE NIQUEL (En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Canadá	121.835	174.179	151.500	180.800	187.787	190.509	24,0	24,0
Unión Soviética ...	169.444	174.179	179.623	185.973	185.973	185.973	23,4	47,4
Australia	89.993	75.206	85.003	69.853	74.480	74.389	9,4	56,8
Indonesia	46.629	62.505	48.988	43.817	58.060	58.060	7,3	64,1
Nueva Caledonia ...	62.958	41.005	72.938	65.045	56.064	56.245	7,1	71,2
Cuba	37.349	31.797	32.387	32.659	34.019	34.473	4,3	75,5
Sudáfrica	20.502	25.038	25.038	25.038	34.292	34.473	4,3	79,8
China (*)	—	13.971	19.958	25.492	25.038	25.401	3,2	83,0
R. Dominicana ...	—	24.220	26.308	22.044	22.226	22.680	2,9	85,9
Colombia (*)	—	13.971	11.793	22.044	20.684	20.815	2,6	88,5
Bostwana	17.509	17.509	18.144	19.958	16.511	16.329	2,1	90,6
Brasil (*)	—	10.977	23.587	23.042	13.336	14.515	1,8	92,4
Grecia	—	16.692	17.236	17.509	11.975	11.793	1,5	93,9
Zimbabwe (*)	—	10.052	9.979	10.977	10.342	10.886	1,4	95,3
Finlandia (*)	—	4.989	6.532	6.532	10.523	10.886	1,4	96,7
Albania (*)	—	5.987	5.987	9.707	9.888	9.979	1,3	98,0
Filipinas	18.960	16.601	27.488	13.608	7.802	8.165	1,0	99,0
Yugoslavia	—	3.992	4.990	4.990	3.175	3.175	0,3	99,3
Estados Unidos ...	—	13.190	5.558	1.066	—	—	—	—
Otros países de Econ. de Merc.	73.456	3.558	564	419	2.449	2.722	0,2	99,5
Otros países de Econ. Planific.	30.028	4.173	3.629	3.538	3.629	3.629	0,5	100,0
TOTAL	688.663	743.791	777.230	783.911	788.253	795.147	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de metal contenido.

(e) Estimado.

(*) Anteriormente a 1984, las producciones de China, Albania y Yugoslavia, venían englobadas en la de los países de economía planificada, y las de Brasil, Zimbabwe, Colombia y Finlandia en la de los países de economía de mercado.

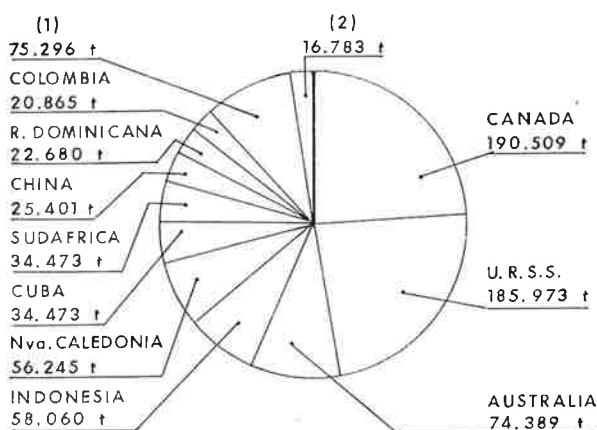
RESERVAS MUNDIALES DE NIQUEL (En contenido)

P A I S E S	Base de reservas	%	% acumulado
Cuba	22.680	20,7	20,7
Nueva Caledonia	15.003	13,7	34,4
Canadá	13.426	12,3	46,7
Indonesia	12.701	11,6	58,3
Filipinas	10.977	10,0	68,3
Unión Soviética	7.348	6,7	75,0
Australia	4.808	4,4	79,4
Brasil	4.264	3,9	83,3
Sudáfrica	2.631	2,4	85,7
Estados Unidos	2.540	2,3	88,0
Grecia	907	0,8	88,8
China	907	0,8	89,6
Colombia	739	0,7	90,3
R. Dominicana	635	0,6	90,9
Bostwana	454	0,4	91,3
Yugoslavia	204	0,2	91,5
Albania	181	0,2	91,7
Zimbabwe	100	0,1	91,8
Finlandia	100	0,1	91,9
Otros países de economía de mercado ...	7.893	7,3	99,2
Otros países de economía planificada ...	907	0,8	100,0
TOTAL	109.405	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).
 UNIDAD: Miles de toneladas métricas de contenido.

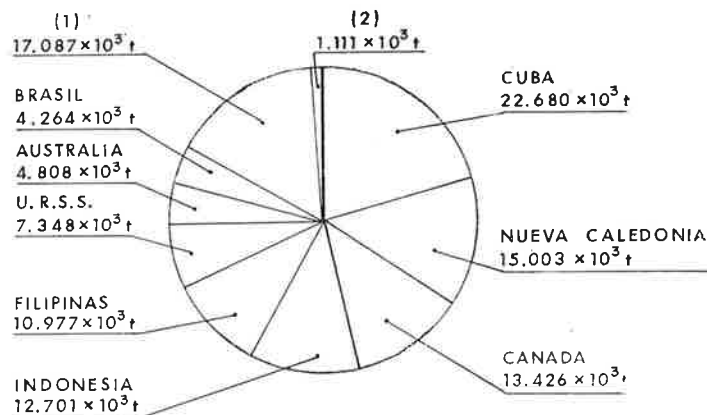
NIQUEL (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 795.147 t
 (e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 109.405 × 10³ t
 RECURSOS MUNDIALES = 129.727 × 10⁸ t

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
 (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Más del 90 por 100 del níquel se consume en forma metálica, principalmente en aleaciones. La capacidad del níquel para resistir a la corrosión e impartir resistencia a la corrosión, dureza y determinadas propiedades físicas a sus aleaciones, favorece su aplicación en la obtención de numerosos productos finales. Las propiedades químicas del níquel lo hacen muy apto para utilización en baterías, tintas, pigmentos, insecticidas y como agente catalizador. La estructura del consumo norteamericano de níquel durante 1988 fue la siguiente:

	%
Transporte	26
Industria química	16
Equipos eléctricos	9
Construcción	9
Productos metálicos fabricados	9
Petróleo	8
Aplicaciones domésticas	7
Maquinaria	7
Otros usos	9
TOTAL	100

La utilización del níquel en el campo de los productos químicos y aleados y en el refinado de petróleo se realiza, fundamentalmente, en forma de aleaciones en productos sometidos a una elevada corrosión química (acero inoxidable, aleaciones, aceros resistentes al calor y otros productos que presentan una elevada resistencia alcalina o salina).

Aleaciones resistentes que contienen hasta un 80 por 100 de níquel se utilizan en maquinaria y equipos eléctricos.

La mayor parte del níquel consumido en la industria aeroespacial consiste en aleaciones resistentes a la fatiga y a la corrosión a elevadas temperaturas (turbinas de gas, motores a reacción, etc.).

Una parte importante del níquel utilizado en los vehículos de motor se utiliza en el electro-

chapado de parachoques y en la protección de neumáticos.

En la construcción, el níquel se utiliza principalmente bajo la forma de acero inoxidable, debido no sólo a sus propiedades decorativas, sino también porque proporciona a los productos finales dureza y resistencia a la corrosión.

En forma de productos metálicos acabados, el níquel encuentra gran aplicación en cuchillería, herramientas, calderas, equipo médico, etcétera, en forma de acero inoxidable o de aleaciones resistentes a la corrosión.

Se utiliza también en aplicaciones domésticas varias como acero inoxidable o electrochapado.

En maquinaria no eléctrica se usa en forma de acero inoxidable o de aleaciones a base de níquel para impartir a los productos finales una resistencia a la corrosión y al calor.

En la industria naval, tanto las aleaciones de níquel como el cobre como algunos bronce se utilizan en numerosas embarcaciones expuestas a las aguas marinas.

Entre los restantes usos del níquel puede destacarse su utilización como agente catalizador, en baterías y en la obtención de determinados productos cerámicos.

Una gran parte de las utilizaciones del níquel, anteriormente descritas, pueden considerarse de carácter crítico o estratégico, bien porque sirve de soporte a un desarrollo industrial sostenido de los diversos países o bien porque se aplican directamente a fines militares.

Salvo pocas excepciones, la sustitución del níquel originaría un incremento de los costes o un sacrificio de la calidad de los productos finales obtenidos. Entre los actuales y los potenciales sustitutos del níquel figuran los siguientes: aluminio, acero y plásticos en las industrias de la construcción y del transporte; aceros especiales exentos de níquel en las industrias de la generación de energía, petroquímica y petróleo; titanio y plástico en aplicaciones altamente anticorrosivas, y platino, cobalto y cobre en utilizaciones catalíticas.

ORO

1. Producción nacional

Las fuentes primarias de producción de oro en España son los minerales de gossan —de los cuales se obtiene el bullión oro-plata— y los concentrados y cáscaras de cobre.

Las producciones y recuperaciones de oro durante 1988 fueron las siguientes:

— Bullión oro-plata:

La producción de bullión oro-plata fue de kilogramos 141.168, con una ley del 3,8 por 100 en oro, lo que dio como resultado la obtención de 5.419 Kg de oro metal. Por otra parte, a final de año estaban en stock 5.881.945 toneladas, conteniendo 7.882 kilogramos de oro, listas para su posterior tratamiento, pero que no se cuantifican como producción, naturalmente.

Estas cifras se refieren, en su casi totalidad, a la producción de Río Tinto Minera, S. A., en Cerro Colorado (Huelva), por ser insignificante la cantidad extraída del lavado de las escombreras de Hiendelaencina (Guadalajara). El reparto provincial de la producción de oro fue el siguiente:

	%
Huelva	5.418
Guadalajara	1
TOTAL	5.419

La producción del oro contenido en el bullión, durante 1988, experimentó un incremento del 2,4 por 100 en peso respecto al año anterior.

El valor conjunto del bullión oro-plata en el mismo año se elevó a unos 11.985 MP, lo que significó una disminución del 2,9 por 100 respecto al año anterior.

— Concentrados de cobre:

De la producción de concentrados de cobre del año 1988 no se obtuvo oro, según la Estadística Minera de España.

— Cáscaras de cobre:

De las cáscaras de cobre procedentes de la tostación de las cenizas de piratas en Metalquímica del Nervión (Vizcaya) se obtuvieron 152 kilogramos de oro, lo que significó un descenso del 25,8 por 100 en relación al año anterior.

La producción total de oro procedente de los mencionados tipos de minería se elevó a 5.571 kilogramos en 1988, lo cual supuso un incremento del 1,2 por 100 respecto al año anterior.

Las empresas productoras de bullión oro-plata —independientemente de las restantes mineras complejas de las que también se extraen estos metales preciosos—, durante 1988, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Río Tinto Minera, S. A. Bernardo García Castejón, Sociedad Limitada	Huelva La Unión	Huelva Murcia	Cerro Colorado Lavadero Flot. San Carlos	Río Tinto (Huelva) Hiendelaencina (Guadalajara)

2. Reservas y recursos nacionales

En el Inventario Nacional de Recursos de Oro realizado por el Instituto Tecnológico y Geominero de España, no se llegaron a precisar

las reservas y recursos de este metal. Sin embargo, durante 1988 se inició, por parte de dicho Instituto, la actualización de dicho Inventario.

3. Comercio exterior español

En lo que concierne a los minerales de los metales preciosos, la Estadística del Comercio Exterior de España no diferencia entre los que corresponden al oro, a la plata o a los metales del grupo del platino.

Durante 1988 se importaron 1.505 toneladas de minerales de metales preciosos, valoradas en unos 5.731 MP —partidas arancelarias 2610.10 y 2615.90—, lo que significó multiplicar por 13,8 veces el peso del año anterior, y un incremento de sólo el 14,9 por 100 en valor respecto a 1987. El origen de dichas importaciones, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
México	41,9
Papúa-Nueva Guinea	30,3
Canadá	9,2
Estados Unidos	5,4
Marruecos	4,7
Francia	2,3
Perú	2,0
Chile	1,5
Reino Unido	1,3
Bélgica	0,2
Alemania, R. F.	0,2
Italia	0,2
Portugal, Finlandia, Turquía, Thailandia, Emiratos Ara- bes	0,8
TOTAL	100,0

Las exportaciones de minerales de metales preciosos durante 1988 fueron mínimas, 6 to-

neladas, valoradas en 239,7 MP, destinadas íntegramente al Reino Unido.

Las importaciones de cenizas y residuos de metales preciosos en forma de lodos electro-líticos durante 1988 —partida arancelaria 2620.90.99.0—, alcanzaron la cantidad de 125 toneladas, valoradas en unos 40,6 MP. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Estados Unidos	48,5
Bélgica-Luxemburgo	42,8
Israel	3,1
Austria	2,1
Hungría	2,0
Francia, Alemania, R. F., Rei- no Unido	1,5
TOTAL	100,0

Las exportaciones de lodos electrolíticos du-rante 1988 ascendieron a 1.116 toneladas, va-loradas en unos 3.595 MP, lo cual supuso un descenso del 18,3 por 100 en peso y del 30,1 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en térmi-nos de valor, fue el siguiente:

	%
Japón	47,9
Reino Unido	38,2
Bélgica-Luxemburgo	13,6
Francia, Alemania, R. F., Sui- za	0,3
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Grossan oro-plata (1) ...	678.171	1.795.203	2.818.640	2.404.342	4.576.757	5.881.945
(Contenido en Au)	(1,329)	(3,502)	(5,485)	(4,857)	(7,539)	(7,882)
• Bullión oro-plata	52,712	71,893	76,590	66,783	126,790	141,168
(Contenido en Au)	(3,720)	(4,261)	(4,483)	(3,749)	(5,292)	(5,419)
• Concentrado de Cu (2):						
(Contenido en Au)	(0,180)	(0,174)	(0,124)	(0,092)	(0,008)	—
• Cáscaras de Cu:						
(Contenido en Au) (3).	(0,205)	(0,160)	(0,162)	(0,198)	(0,205)	(0,152)
IMPORTACIONES (t) (4):						
• Minerales de metales preciosos	2.022	23	8	5	109	1.505
• Cenizas y residuos de metales preciosos, lodos electrólisis	—	—	—	*	0,009	125
• Idem, excepto lodos ...	3.819	3.222	2.953	—	—	—
EXPORTACIONES (t) (4):						
• Minerales de metales preciosos	0,308	*	—	—	—	6
• Cenizas y residuos de metales preciosos, lodos electrólisis	1.013	1.063	395	679	1.366	1.116
• Idem, excepto lodos ...	22	1	1	—	—	—
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts):						
• Bullión oro-plata (5) ...	9.054.621	10.196.282	9.685.356	7.462.751	12.346.229	11.985.328
VALOR IMP. (10 ³ Pts) (4):						
• Minerales de metales preciosos	4.547.467	6.112.711	3.213.216	4.449.709	4.989.786	5.730.971
• Cenizas y residuos (lo- dos electrólisis)	—	121.003	—	5.265	15.765	40.594
• Idem, excepto lodos (*).	1.041.516	427.131	358.624	—	—	—
VALOR EXP. (10 ³ Pts) (4):						
• Minerales de metales preciosos	8.934	19.129	—	5.338	—	239.711
• Cenizas y residuos (lo- dos electrólisis)	6.250.641	5.876.750	2.417.262	2.325.234	5.144.488	3.594.681
• Idem, excepto lodos ...	109.804	112.953	48.420	—	—	—
INVERS. (10 ³ Pts) (5) ...	33.683	217.269	385.189	5.253.656	1.786.085	530.995
EMPLEO TOTAL (5)	273	185	236	256	553	775
PRECIO (\$/onza troy) ...	360,46	360,46	317,35	367,60	446,79	437,12

(1) Las cifras de este capítulo se refieren al mineral todo-uno, preparado para su tratamiento, que existe almacenado a fin de año.

(2) Se refiere al oro contenido en los concentrados de cobre.

(3) Se refiere al oro contenido en las cáscaras de cobre.

(4) La Estadística del Comercio Exterior de España agrupa todos los minerales de metales preciosos.

(5) Están consideradas sólo las empresas que estadísticamente se reflejan como de oro-plata. El resto aparece en el cobre.

1 onza troy: 31,1035 g.

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía. Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Metal Bulletin.

* Insignificante.

Las reservas mundiales de oro suman 1.550 millones de onzas (unas 48.210 toneladas), que se reparten de la siguiente manera: Sudáfrica (51,6 por 100), Unión Soviética (16,1 por 100), Estados Unidos (9,7 por 100), Canadá (3,5 por 100), Australia (3,5 por 100) y otros países de Economía de Mercado (15,6 por 100).

Los recursos mundiales se estiman en 2.400 millones de onzas (casi 75.000 toneladas), de los cuales del 15 al 20 por 100 corresponden a recursos de oro como subproductos de otros metales. Sudáfrica posee la mitad, aproximadamente, de los recursos mundiales, y Brasil, Unión Soviética y Estados Unidos cuentan con un 12 por 100 cada uno de ellos.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE ORO (En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Sudáfrica	21.800	21.900	21.570	20.510	19.230	19.000	34,5	34,5
Unión Soviética ...	8.600	8.650	8.700	8.850	8.850	8.900	16,2	50,7
Estados Unidos ...	1.960	2.060	2.480	3.730	4.970	6.600	12,0	62,7
Australia	1.000	1.200	1.830	2.480	3.470	4.600	8,4	71,1
Canadá	2.300	2.610	2.750	3.360	3.790	4.100	7,5	78,6
China	1.900	1.900	1.900	2.100	2.300	2.300	4,2	82,8
Otros países de Econ. de Merc.	6.629	7.320	8.640	9.610	9.570	9.200	16,7	99,5
Otros países de Econ. Planific.	300	400	300	300	300	300	0,5	100,0
TOTAL	44.530	46.040	48.220	50.940	52.480	55.000	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de onzas troy de metal contenido. 1 onza troy=31,1035 g.

(e) Estimado.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción minera mundial estimada de oro durante 1988 ascendió a 55 millones de onzas troy (unas 1.711 toneladas), lo que significó un incremento del 4,8 por 100 respecto al año anterior. Ha sido el noveno año consecutivo que se ha incrementado la producción minera mundial, aunque como factor opuesto está el descenso de un 20 por 100 en la producción de oro de recuperación y el 15 por 100 en la producción de oro metal en los países de Economía Planificada.

Seis países —Sudáfrica (34,5 por 100 de la producción mundial), Unión Soviética (16,2 por 100), Estados Unidos (12,0 por 100), Australia

(8,4 por 100), Canadá (7,5 por 100) y China (4,2 por 100)— representaron el 82,8 por 100 de la producción mundial de 1988. La mayor parte del resto de la producción correspondió a países de economía de mercado, entre los que destacaron Brasil, Filipinas, Papúa-Nueva Guinea, Colombia, Chile y Venezuela.

La demanda de oro a partir de la segunda mitad de 1986, mantenida en 1987 e incrementada en 1988, indica una vuelta a la adquisición de oro como forma más segura de inversión, sobre todo en Extremo Oriente, que unida al consumo creciente por parte de los principales centros de fabricación de joyas de los países de Economía de Mercado, están constituyendo la base física para mantener

el nivel de los precios. Por cuarto año consecutivo, los Bancos Centrales y otros organismos gubernamentales realizaron adquisiciones de oro, mientras que durante el período

de 1983-1984 habían sido claros vendedores al sector privado.

El precio medio para 1988 fue de \$ 437,12/onza troy, \$ 9,6 inferior al precio de 1987.

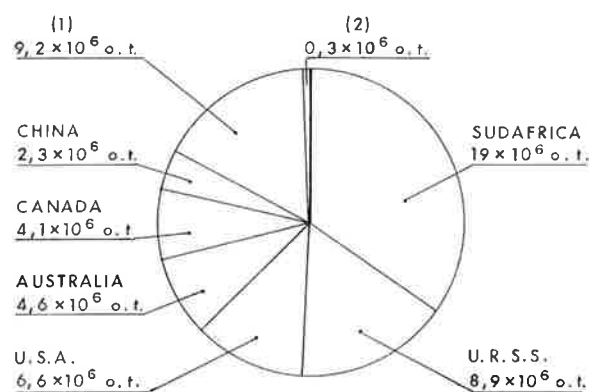
RESERVAS MUNDIALES DE ORO (En metal contenido)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Sudáfrica	800	51,6	51,6
Unión Soviética	250	16,1	67,7
Estados Unidos	150	9,7	77,4
Canadá	55	3,5	80,9
Australia	55	3,5	84,4
Otros países de economía de mercado ...	240	15,5	100,0
Otros países de economía planificada ...	S.D.	—	—
TOTAL	1.550	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).
UNIDAD: Millones de onzas troy de metal contenido (1 onza troy=31,1035 g).

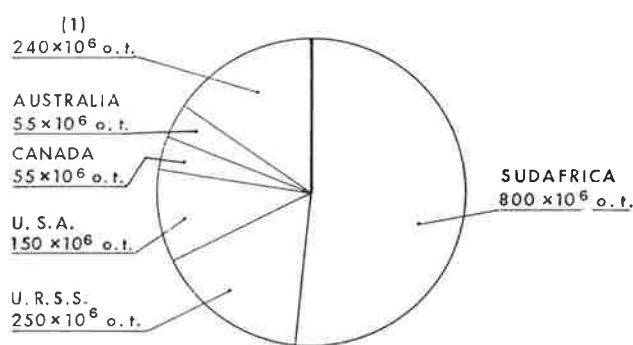
ORO (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 55 × 10⁶ o. t.
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 1.550 × 10⁶ o. t.
RECURSOS MUNDIALES = 2.400 × 10⁶ o. t.

o. t. = Onza troy (1 onza troy = 31,1035 g.).

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El uso antiguo del oro y el más importante desde el punto de vista cuantitativo consiste en su aplicación en joyería. Además de su valor estético, una de las razones que justifican su amplia utilización en joyería es que, desde siempre, se le ha considerado como un valor de reserva. Químicamente inerte ante la mayoría de las sustancias, el oro no se deslustra ni sufre corrosión con su uso, lo que le ha hecho especialmente indicado en joyería y en otros usos finales como, por ejemplo, la odontología. Es el más maleable de todos los metales y muy dúctil, posee brillo y un color agradable, es altamente reflectante a los rayos infrarrojos y a los restantes rayos del espectro visible, se alea rápidamente con los metales comunes y posee una elevada conductividad térmica y eléctrica.

El oro sirve a numerosas aplicaciones industriales y a los modernos sistemas de defensa de tecnología sofisticada. Se utiliza ampliamente en un elevado número de mecanismos electrónicos, en instrumentos de control industriales y en equipos de procesos químicos resistentes a la corrosión.

De los usos industriales y estratégicos del oro, su utilización más importante consiste en

artificios electrónicos, circuitos impresos y miniaturizados, semiconductores, etc.

Las aleaciones de oro han sido utilizadas desde hace mucho tiempo en ciertos instrumentos eléctricos. Se ha incrementado mucho el uso de aleaciones de oro en equipos eléctricos y electrónicos y en joyería con el fin de ahorrar oro.

El oro, en forma de líquido organometálico, se utiliza para la decoración de porcelanas y vajillas, y en forma de láminas se utiliza para la decoración de edificios, tanto en interiores como en exteriores.

El modelo de consumo de oro norteamericano durante 1988 fue el siguiente:

	%
Joyería y aplicaciones artísticas	58
Utilizaciones industriales (principalmente electrónicas) ...	35
Odontología	7
TOTAL	100

En general, el platino, el paladio y la plata pueden sustituir al oro.

PLATA

1. Producción nacional

Las fuentes primarias de producción de plata en España son: el tratamiento de los concentrados de galena argentífera, el tratamiento de los minerales de gossan —de los que se obtiene el bullión oro-plata—, el tratamiento de los concentrados de cobre, los minerales de cinc y las cáscaras de cobre.

Las producciones y recuperaciones de plata durante 1988 fueron las siguientes:

— Tratamiento de los concentrados de galena argentífera:

El contenido en plata de dichos concentrados —55.526 kilogramos— supuso un descenso del 7,1 por 100 respecto al año anterior. El reparto provincial de la producción de plata procedente de esta minería fue el siguiente:

PROVINCIAS	Kg	%
Murcia	20.830	45,9
Sevilla	25.420	38,3
Lugo	4.293	8,0
Jaén	3.705	6,1
Córdoba	685	1,0
Guipúzcoa	593	0,7
TOTAL	55.526	100,0

— Bullión oro-plata:

Estos minerales se extraen y se tratan en la provincia de Huelva, por Río Tinto Minera, S. A., y en las escombreras de Hiendelaencina (Guadalajara).

Durante 1988 se extrajeron 141.168 kilogramos de bullión oro-plata, con una ley del 87,5 por 100 en plata, que dio como resultado la obtención de 123.594 kilogramos de plata, lo que significó un incremento del 9,2 por 100 respecto al año anterior. Al final de dicho año estaban en stock 5.881.945 toneladas de mineral, conteniendo 353.034 kilogramos de plata listas para su posterior tratamiento, pero que, lógicamente, no se cuantifican a efectos de producción.

El reparto provincial de la plata obtenida del bullión fue el siguiente:

PROVINCIAS	Kg	%
Huelva	121.890	98,6
Guadalajara	1.704	1,4
TOTAL	123.594	100,0

El valor conjunto del bullión oro-plata durante 1988 se elevó a unos 11.985 MP, lo que significó un descenso del 2,9 por 100 respecto al año precedente.

— Tratamiento de los concentrados de cobre:

Dicho tratamiento produce durante el refinado electrolítico del cobre unos lodos electrolíticos con elevados contenidos en metales preciosos. La plata contenida en dichos concentrados —22.699 kilogramos en 1988— supuso un incremento del 0,7 por 100 respecto al año anterior; su reparto provincial fue el siguiente:

PROVINCIAS	Kg	%
Sevilla	22.699	100,0
TOTAL	22.699	100,0

— La plata contenida en los minerales de cinc durante 1988 ascendió a 11.878 kilogramos —procedente en su totalidad de Sevilla—, lo que supuso un incremento del 14,0 por 100 respecto al año anterior.

— Cáscaras de cobre:

Dichas cáscaras se obtienen en el tratamiento de las cenizas de piritas, por Metalquímica del Nervión (Vizcaya), y contienen plata que se recupera en forma de lingotes.

En 1988 se produjeron 6.780 kilogramos, lo que supuso un descenso del 20,6 por 100 respecto al año anterior.

La producción total de plata durante 1988, suma de las anteriores partidas, se elevó a 220.477 kilogramos, lo que significó un incremento del 2,8 por 100 respecto al año anterior.

El resumen provincial de la producción total de plata durante 1988 fue el siguiente:

PROVINCIAS	Kg	%
Huelva	121.890	55,3
Sevilla	59.997	27,2
Murcia	20.830	9,4
Vizcaya	6.780	3,1

PROVINCIAS	Kg	%
Lugo	4.293	1,9
Jaén	3.705	1,7
Guadalajara	1.704	0,9
Córdoba	685	0,3
Guipúzcoa	593	0,2
TOTAL	220.477	100,0

Las empresas productoras de bullión oro-plata— independientemente de las restantes mineras complejas de las que también se extraen estos metales preciosos— durante 1988 fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Río Tinto Minera, S. A. Bernardo García Castejón, Sociedad Limitada	Huelva La Unión	Huelva Murcia	Cerro Colorado Lavadero Flot. San Carlos	Río Tinto (Huelva) Hiendelaencina (Guadalajara)

2. Reservas y recursos nacionales

Según datos del Inventario Nacional de Recursos de Plomo y Cinc realizado en 1980 por el Instituto Tecnológico GeoMinero de España, los recursos económicos demostrados de plata se cifran en 6.320 toneladas, y los recursos inferidos, en 480 toneladas.

En ambos casos la plata se presentaría como subproducto de otras mineralizaciones, principalmente en el Cinturón Pirítico, Murcia y Lugo.

3. Comercio exterior español

Como ya se comentó en el apartado correspondiente al oro, no se ofrecen en la Estadística del Comercio Exterior de España partidas arancelarias individualizadas para los minerales de oro, plata y platino y metales de su grupo. Por tanto, las cifras que se reflejan en el cuadro de Estadísticas nacionales (punto 4) relativas al comercio exterior son las mismas que se recogen en el caso del oro.

(1) Las cifras de este capítulo se refieren al mineral todo-uno preparado para su tratamiento que existe almacenado a fin de año.

(2) Se refiere a la plata contenida en los concentrados de cobre.

(3) Se refiere a la plata contenida en las cáscaras de cobre.

(4) Se refiere a la plata contenida en los concentrados de plomo.

(5) Se refiere a la plata contenida en los concentrados de cinc.

(6) La Estadística del Comercio Exterior de España agrupa todos los metales preciosos.

(7) Están consideradas sólo las empresas que estadísticamente se reflejan como oro-plata. El resto aparece en las diversas mineras de las que se obtiene la plata como subproducto.

1 onza troy=31,1035 gramos.

(*) Insignificante.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Minerales de gossan en stock (1)	678.171	1.795.203	2.818.640	2.404.342	4.576.757	5.881.945
(Contenido en Ag) (1) ...	(37,605)	(91,857)	(172,843)	(169,434)	(307,741)	(353,034)
• Bullión oro-plata	57,712	71,983	76,590	66,783	126,790	141,168
(Contenido en Ag)	(46,738)	(62,239)	(63,063)	(53,204)	(113,160)	(123,594)
• Concentr. de cobre (2):						
(Contenido en Ag) (2) ...	(44,686)	(54,130)	(46,524)	(44,736)	(22,546)	(22,699)
• Cáscaras de cobre (3):						
(Contenido en Ag) (3) ...	(8,424)	(7,891)	(8,940)	(8,996)	(8,541)	(6,780)
• Concentr. de plomo (4):						
(Contenido en Ag) (4) ...	(72,058)	(84,408)	(66,477)	(57,006)	(59,797)	(55,526)
• Concentr. de cinc (5):						
(Contenido en Ag) (5) ...	(5,429)	(9,059)	(9,092)	(9,013)	(10,423)	(11,878)
IMPORTACIONES (t) (6):						
• Minerales de metales preciosos	2.022	23	8	5	109	1.505
• Cenizas y residuos de metales preciosos, lodos de electrólisis	—	—	—	*	0,099	125
• Idem, excepto lodos ...	3.819	3 222	2.953	—	—	—
EXPORTACIONES (t) (6):						
• Minerales de metales preciosos	0,308	*	—	—	—	6
• Cenizas y residuos de metales preciosos, lodos de electrólisis	1.013	1.063	395	679	1.366	1.116
• Idem, excepto lodos ...	22	1	1	—	—	—
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts):						
• Bullión oro-plata	9.054.621	10.196.282	9.685.356	7.462.751	12.346.229	11.985.328
VALOR IMP. (10 ³ Pts) (6):						
• Minerales de metales preciosos	4.547.467	6.112.711	3.213.216	4.449.709	4.989.786	5.730.971
• Cenizas y residuos de metales preciosos, lodos de electrólisis	—	121.203	—	5.265	15.765	40.594
• Idem, excepto lodos ...	1.041.516	427.131	358.624	—	—	—
VALOR EXP. (10 ³ Pts) (6):						
• Minerales de metales preciosos	8.934	19.129	—	5.338	—	239.711
• Cenizas y residuos de metales preciosos, lodos de electrólisis	6.250.641	5.876.750	2.417.262	2.325.234	5.144.488	3.594.681
• Idem, excepto lodos ...	109.804	112.953	48.420	—	—	—
INVERS. (10 ³ Pts) (7) ...	33.683	217.267	385.189	5.253.656	1.786.085	530.995
EMPLEO TOTAL (7)	273	185	236	256	553	775
PRECIO (penique/onza troy) ...	735,452	608,05	478,08	371,52	428,05	367,23

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía. Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Metal Bulletin.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción minera mundial estimada de plata durante 1988 alcanzó 432 millones de onzas troy (unas 13.437 toneladas), cifra muy similar a la del año precedente.

Aunque la producción se encuentra repartida entre bastantes países, lo cierto es que cinco de ellos —México (17,4 por 100 de la producción mundial), Perú (14,4 por 100), Unión Soviética (11,1 por 100), Estados Unidos (10,4 por 100) y Canadá (9,7 por 100)— se repartieron el 63,0 por 100 de la producción minera mundial de 1988.

El precio medio de la plata en la Bolsa de Metales de Londres, durante 1987, fue de 408,05 peniques/onza troy, es decir, aumentó un 15,2 por 100 respecto al año anterior; sin embargo, en 1988 la cotización media alcanzó la cifra de 367,23 peniques/onza troy, un 14,2 por 100 inferior respecto a 1987. A pesar de la tendencia a la baja en el precio, la producción minera de plata debería seguir estacionada en un futuro cercano, ya que siguen extendiéndose las operaciones rentables de oro y metales de base que tienen como subproducto la plata. En 1989, los analistas estiman un incremento de 870 toneladas adicionales en la producción de plata, en los países de Economía de Mercado, suponiendo que las minas peruanas mantengan sus niveles normales de producción.

Las ofertas secundarias, que se han estabilizado durante los últimos años, se espera que se mantengan a los niveles de precios actuales.

El consumo industrial de plata en el mundo occidental durante 1988 experimentó un crecimiento del 4,9 por 100 respecto al año anterior, lo que significó el octavo año de crecimiento consecutivo en este sector; este con-

sumo debería seguir creciendo en 1989, especialmente debido a los aumentos continuos del consumo de plata en materiales fotográficos. Asimismo, el consumo de plata en la industria electrónica tendría que subir. Después de muchos años de intentos para reducir su uso en la misma, cabe esperar que la plata se utilice hoy día donde no existen alternativas económicas, y que se aumente su consumo cuando el mercado generalizado se extienda.

El consumo de plata en objetos de lujo ha mostrado recientemente una capacidad de crecimiento, especialmente en Europa.

Estos incrementos en el consumo industrial tendrían que absorber la mayor parte de los aumentos de la producción minera, manteniendo el excedente en el mercado cerca de los niveles de 1988.

Por tanto, la demanda inversora de plata determinará la dirección en la que se va a mover el precio de este metal en el futuro; en 1988 esta demanda fue débil, principalmente a causa de los intereses altos, una inflación baja y un crecimiento económico continuo. Una debilidad continuada de la demanda inversora en 1989 puede ejercer una influencia negativa sobre el precio de la plata.

Las reservas de plata se elevan a 13.600 millones de onzas (423.008 toneladas). Cinco países —Estados Unidos (16,9 por 100 del total mundial), Unión Soviética (11,7 por 100), Canadá (11,1 por 100), México (9,6 por 100) y Perú (8,8 por 100)— alcanzan ya el 58,1 por 100 de las reservas mundiales de plata.

En cuanto a los recursos mundiales de este metal, que son cuantiosos, puede decirse que unos dos tercios aproximadamente se encuentran asociados a los de cobre, plomo y cinc. El tercio restante se encuentra en yacimientos filonianos, en los que la plata es el principal componente metálico.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE PLATA (En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
México	61.400	67.800	69.000	75.200	75.000	75.000	17,4	17,4
Perú	55.900	58.500	60.400	61.900	66.000	62.000	14,4	31,8
Unión Soviética ...	47.200	47.400	47.900	48.200	48.200	48.000	11,1	42,9
Estados Unidos ...	43.400	44.400	39.400	34.200	39.200	45.000	10,4	53,3
Canadá	35.600	37.600	38.900	39.200	40.200	42.000	9,7	63,0
Otros países de Econ. de Merc.	113.600	114.300	119.900	121.500	120.100	120.000	27,7	90,7
Otros países de Econ. Planific.	33.500	30.500	37.700	39.600	39.800	40.000	9,3	100,0
TOTAL	390.600	398.600	412.300	419.800	429.100	432.000	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de onzas troy de metal contenido. 1 onza=31,1035 g.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE PLATA (En contenido)

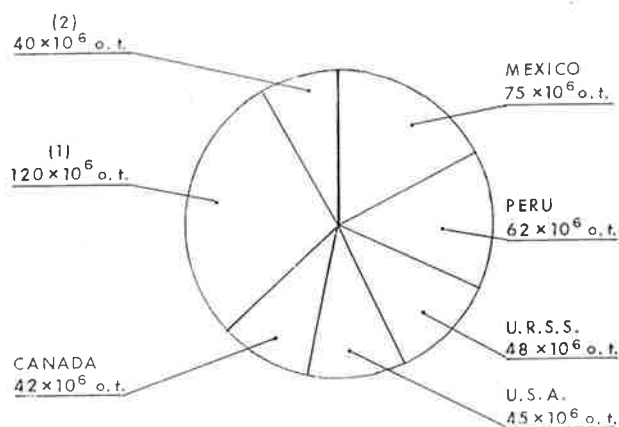
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Estados Unidos	2.300	11,6	16,9
Unión Soviética	1.600	11,7	28,6
Canadá	1.500	11,1	39,7
México	1.300	9,6	49,3
Perú	1.200	8,8	58,1
Otros países de economía de mercado ...	5.300	39,0	97,1
Otros países de economía planificada ...	400	2,9	100,0
TOTAL	13.600	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de onzas troy de contenido (1 onza troy=31,1035 g).

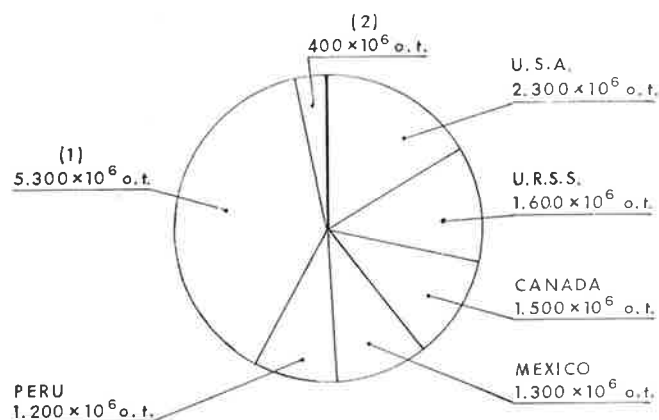
PLATA (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 432×10^6 o. t.
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 13.600×10^6 o. t.
RECURSOS MUNDIALES = Cuantiosos

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Los países no industrializados utilizan principalmente la plata en joyería y para la acuñación de monedas, mientras que los países industrializados la utilizan primordialmente en aplicaciones prácticas no decorativas. El modelo de consumo de estos países no difiere mucho del norteamericano que, en 1988, fue el siguiente:

	%
Material fotográfico	46,9
Productos electrónicos	19,5
Acuñaciones	10,3
Objetos decorativos	5,0
Aleaciones para soldadura ...	4,3
Joyería	3,3
Conmemoraciones	3,2
Otros usos	7,5
TOTAL	100,0

El uso más importante de la plata lo absorbe la industria fotográfica (películas, papel fotográfico, papel de fotocopiadoras, placas de rayos X, etc.).

La utilización de la plata en productos eléctricos y electrónicos se basa en su elevada conductividad térmica y eléctrica y en su resistencia a la corrosión. Aun cuando la plata pierde su brillo en contacto con atmósferas sulfurosas, ello no impide su utilización en conexiones y conducciones eléctricas. No obstante, si los mecanismos eléctricos requieren una mayor resistencia general o un menor coste, la plata puede alearse con cobre o con paladio para ofrecer un producto final con las características deseadas. La fabricación de baterías representa otra utilización eléctrica de la plata, aunque su utilización ha quedado reducida, debido a su corta vida y elevado coste; a aplicaciones aeroespaciales o relacionadas con la defensa. Existe, sin embargo, una cre-

ciente utilización de las aleaciones plata-cinc para la fabricación de pilas para calculadoras.

La utilización de la plata con fines decorativos comprende tres áreas principales: la joyería propiamente dicha; los objetos decorativos funcionales (bandejas, cuberterías, etc.), y el electrochapado, que se diferencia del anterior en que los objetos obtenidos consisten en una base metálica recubierta de una delgada lámina de plata, en tanto que los objetos decorativos funcionales consisten en una aleación plata-cobre.

La industria de la refrigeración y del aire acondicionado utiliza aleaciones de plata para facilitar la soldadura de determinados metales por debajo de su punto de fusión mejorando, además, sus propiedades de fluidez y de resistencia a la corrosión.

La plata se utiliza también en la fabricación

de espejos, productos catalizadores, medicamentos y productos quirúrgicos, amalgamas dentales, monedas, medallones y otros objetos conmemorativos.

El aluminio y el rodio sustituyen a la plata en la fabricación de espejos y otras superficies reflectantes. El tántalo puede utilizarse en lugar de la plata en elementos quirúrgicos. El acero inoxidable es un material alternativo que se está usando de forma creciente en la fabricación de bandejas, cuberterías, etc.

Ultimamente se están llevando a cabo numerosos avances técnicos que intensificarán la utilización de otros materiales distintos de la plata en usos fotográficos. Así, películas en blanco y negro sin plata, películas de un contenido reducido en plata y la xerografía son alternativas para algunas aplicaciones de la plata en fotografía.

PLATINO Y METALES DE SU GRUPO

1. Producción nacional

No hay en España producción minera de platino ni de los metales de su grupo (paladio, rodio, rutenio, iridio y osmio). Existen, sin embargo, pequeñas manifestaciones asociadas a rocas ultrabásicas, cuyo potencial es en la actualidad desconocido o poco conocido, en los macizos de Ronda, Carratraca y Ojén, en la provincia de Málaga, así como en las de Herdeira y Monte Castelo, en Galicia.

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos sobre reservas y recursos de platino y de los metales de su grupo en nuestro país. Sin embargo, en la actualidad el Instituto Tecnológico GeoMinero de España está llevando a cabo un estudio infraestructural geológico-minero para el platino y los metales de su grupo en el sur de España, que ayudará a establecer la posibilidad de existencia de recursos en esta zona.

3. Comercio exterior español

En la Estadística del Comercio Exterior de España —en la Sección V, que comprende los productos minerales—, el platino y los metales de su grupo, con el oro y la plata, figuran agrupados en las partidas arancelarias 2616.10, 2616.90, minerales de metales preciosos, y 2620.90.99, cenizas y residuos de metales preciosos. La primera de las partidas presenta un saldo desfavorable para nuestro país, mientras que las cenizas y residuos, especialmente los lodos electrolíticos, lo presentan altamente favorable. En cualquier caso, estas son las partidas que se han utilizado para reflejar el comercio exterior de minerales de oro y de plata, cuyo desarrollo puede verse en el estudio del oro.

Llaman la atención las cifras relativas de toneladas —valor de las mismas, en los diferentes años que el cuadro de estadísticas nacionales contempla—. En todo caso, son los datos oficiales pero, por un lado, engloban toda suerte de metales preciosos, y, por otro, indudablemente, se refieren a magnitudes no homogéneas: minerales brutos, concentrados...

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t) (1):						
• Minerales de metales preciosos	2.022	23	8	5	109	1.505
• Cenizas y residuos de metales preciosos (lodos electrolíticos)	—	—	—	—	0,099	125
• Idem, excepto lodos	3.819	3.222	2.953	—	—	—
EXPORTACIONES (t) (1):						
• Minerales de metales preciosos	0.308	*	—	—	—	6
• Cenizas y residuos de metales preciosos (lodos electrolíticos)	1.013	1.063	395	679	1.366	1.116
• Idem, excepto lodos	22	1	1	—	—	—
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMP. (10 ³ Pts) (1):						
• Minerales de metales preciosos	4.547.467	6.112.711	3.213.216	4.449.709	4.989.786	5.730.971
• Cenizas y residuos de metales preciosos (lodos electrolíticos)	—	121.003	—	5.265	15.765	40.594
• Idem, excepto lodos	1.041.516	427.131	358.624	—	—	—
VALOR EXP. (10 ³ Pts) (1):						
• Minerales de metales preciosos	8.934	19.129	—	5.338	—	239.711
• Cenizas y residuos de metales preciosos (lodos electrolíticos)	6.250.641	5.876.750	2.417.262	2.325.234	5.144.488	3.594.681
• Idem, excepto lodos	109.804	112.953	48.420	—	—	—
INVERSIONES (10 ³ Pts)	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIO (\$/onza troy):						
• Platino	424	357	291	461	553	500 (e)
• Paladio	136	148	107	116	130	125 (e)

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía. Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

1 onza troy=31,1035 gramos.

(e) Estimado.

* Insignificante.

(1) La Estadística del Comercio Exterior de España agrupa todos los minerales de metales preciosos.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción minera mundial estimada de platino y metales de su grupo (MGP) durante 1988 se elevó a 8,90 millones de onzas troy, es decir, unas 277 toneladas, lo que significó

un incremento del 12 por 100 respecto al año anterior.

La producción estuvo prácticamente monopolizada por Sudáfrica (50,6 por 100 del total mundial) y Unión Soviética (43,8 por 100), seguidos a bastante diferencia por Canadá (4,5 por

100) y otros países de economía de mercado (1,1 por 100 restante).

Después de una caída ininterrumpida en el precio del platino, que se inició en la segunda mitad de 1983, se produjo una recuperación a partir de julio de 1985, tanto en el mercado libre como en el mercado de futuros de Nueva

York (Nymex). El precio medio de 1985 —292 \$/onza— había significado la cotización más baja de los siete años anteriores. Durante 1986, dicho precio tuvo una rapidísima recuperación (464 \$/onza troy), durante 1987 prosiguió la mejora, hasta alcanzarse una media anual de 557 \$/onza troy, en 1988.

PRECIO DEL PLATINO (NYMEX), EN \$/ONZA TROY

MESES	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Enero	458	375	272	366	517	492
Febrero	467	397	268	375	518	457
Marzo	403	401	258	414	533	497
Abril	417	393	285	419	587	530
Mayo	454	393	270	412	607	553
Junio	423	383	266	432	570	579
Julio	435	342	270	442	579	549
Agosto	442	344	310	543	611	533
Septiembre	432	324	310	599	592	509
Octubre	394	322	323	580	571	526
Noviembre	392	331	333	514	500	577
Diciembre	393	303	335	526	500	568
PROMEDIO ANUAL	426	359	292	464	557	531

FUENTE: Mining Annual Review, 1988.

Durante 1988 los precios oscilaron ligeramente, alcanzando una media anual inferior al año precedente, 531 \$/onza troy.

Debido, pues, a la recuperación de la demanda y a la debilidad de la moneda norteamericana, el precio del platino se ha mantenido por encima de los 490 \$/onza troy a lo largo de todo el año 1988, tendencia que se ha mantenido durante los primeros meses de 1989.

En 1988, el mercado de platino mostró una capacidad de reacción, resultado de una dependencia, no de uno de dos únicos sectores de consumo, sino de un amplio muestrario de

demanda industrial e inversora. La demanda de platino subió en todas las regiones geográficas y en todos los campos industriales; en Europa y Estados Unidos, fue mínima frente al incremento en Japón, que excedió un récord de 2 millones de onzas, principalmente destinado a la joyería e inversión.

La fuerte demanda de la industria automovilística ayudará a mantener el crecimiento del consumo en Europa y América. En Japón, en los primeros meses de 1989 no ha habido señales de que se vaya a producir un descenso significativo en la demanda inversora. Pero

este sector especial es el que parece estar expuesto a mayor riesgo, pues las inversiones son conocidas por su variabilidad, y el mercado inversor está sujeto a una amplia gama de factores sociopolíticos.

Una consideración que respalda una opinión optimista sobre los niveles de consumo industrial e inversor es que el platino, de momento, parece estar infravalorado.

Lo mismo puede decirse del paladio y el iridio, por lo que no sería sorprendente que se produjera una tendencia alcista de los precios de mercado de estos metales.

La auténtica conmoción en el mercado, sin embargo, son las perspectivas de nuevas áreas de demanda importante, que han comenzado a materializarse en 1988 y que bien podrían progresar en el futuro. Las dos áreas de interés inmediato son las de monedas de curso

legal y las células de combustión cuya construcción se ha previsto en Holanda e Italia, con miras a una mejora del medio ambiente.

Cuando las nuevas minas y la expansión de las existentes, en Sudáfrica y en Stillwater, en Estados Unidos, comiencen a producir, se puede esperar que la oferta de platino primario esté equilibrada con la demanda. En el futuro, a corto plazo, su influencia será aún pequeña, pero con algún incremento en la oferta secundaria y en el metal procedente de la Unión Soviética y Canadá, se prevé que la producción se pueda incrementar en 150.000 onzas; esto arrojaría un pequeño déficit en la demanda esperada.

En 1989, el consumo industrial de platino, así como la demanda inversora, es probable que continuasen al mismo nivel «récord» que en 1988.

PRECIO DE LOS RESTANTES MGP, EN \$/ONZA TROY

PRODUCTOS	1983	1984	1985	1986	1987	1988	% 1988/87
Paladio	136	148	105	116	130	124	— 4,6
Rodio	316	616	939	1.166	1.227	1.218	— 0,7
Iridio	315	430	445	421	374	310	—17,1
Rutenio	29	107	106	76	73	64	—12,3
Osmio	S.D.	483	959	752	681	613	—10,0

FUENTE: Mining Annual Review, 1989.
S.D. Sin datos.

Las reservas mundiales de platino y de los MGP se encuentran tan concentradas como la producción, destacando Sudáfrica con el 89,0 por 100 del total mundial y la Unión Soviética con el 9,4 por 100. Muy distantes aparecen Estados Unidos (1,2 por 100) y Canadá (0,4

por 100). El conjunto de las reservas se eleva a 2.135 millones de onzas troy (algo más de 66.400 toneladas).

Los recursos mundiales de los MGP suponen unos 3.300 millones de toneladas (unas 103.000 toneladas).

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE PLATINO Y METALES DE SU GRUPO
(En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Sudáfrica	2.600	2.900	3.700	3.600	4.220	4.500	50,6	50,6
Unión Soviética ...	3.600	3.700	3.800	3.850	3.900	3.900	43,8	94,4
Canadá	167	348	350	281	434	400	4,5	98,9
Estados Unidos ...	6	15	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	—	—
Otros países de Econ. de Merc.	106	90	101	103	117	100	1,1	100,0
Otros países de Econ. Planific.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	—	—
TOTAL	6.479	7.053	7.951	7.834	8.671	8.900	—	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de onzas troy de contenido. 1 onza troy=31,1035 g.

(e) Estimado.

S.D. Sin datos.

RESERVAS MUNDIALES DE PLATINO Y METALES DE SU GRUPO (En metal contenido)

P A I S E S	Base de reservas	%	% acumulado
Sudáfrica	1.900	89,0	89,0
Unión Soviética	200	9,4	98,4
Estados Unidos	25	1,2	99,6
Canadá	9	0,4	100,0
Otros países de economía de mercado ...	1	*	—
Otros países de economía planificada ...	—	—	—
TOTAL	2.135	100,0	—

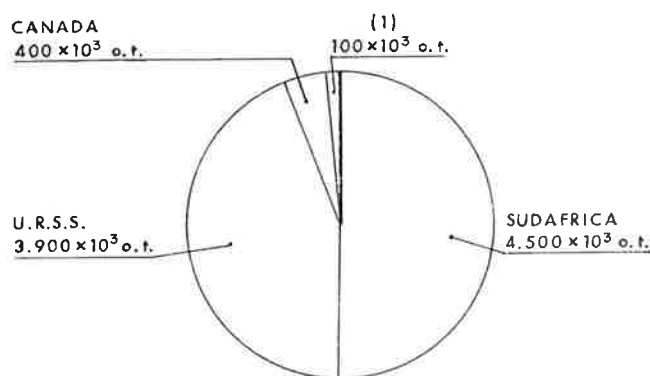
FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de onzas troy de metal contenido (1 onza troy=31,1035 g).

* Insignificante.

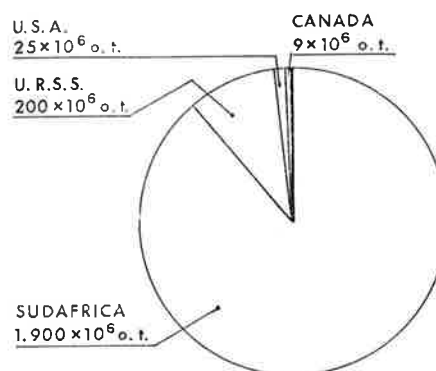
GRUPO DEL PLATINO (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 8.900×10^3 o. t.
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1986



RESERVAS MUNDIALES = 2.135×10^6 o. t.
RECURSOS MUNDIALES = 3.300×10^6 o. t.

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El uso del platino y de los metales de su grupo están relacionados con su extraordinaria actividad catalítica, su reducida actividad química en una amplia gama de temperaturas y sus elevados puntos de fusión. En algunas de sus aplicaciones, la combinación de más de

una de las características citadas los hace especialmente indicados en determinadas utilidades finales.

El modelo de consumo de platino y paladio durante 1983, según diversas áreas geográficas, fue el siguiente:

	Platino			Paladio		
	Estados Unidos	Japón	Europa Occidental	Estados Unidos	Japón	Europa Occidental *
Ind. del automóvil	63,8	15,8	—	18,6	6,8	1,7
Ind. química y petróleo ...	13,0	11,6	35,2	9,7	27,8	S.D.
Ind. eléct. y electrónica ...	9,4	13,7	5,6	27,1	40,6	40,7
Odontología y medicina ...	2,1	—	9,2	37,3	15,8	46,0
Joyería y obj. decorativ. ...	1,3	51,6	7,7	0,8	3,7	11,6
Otros usos	10,4	7,3	42,3	6,5	5,3	S.D.
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	S.D.

S.D. Sin datos.

* Los porcentajes se han calculado sobre el total que arrojan los datos disponibles.

El modelo de consumo norteamericano durante 1987 del conjunto de platino y metales de su grupo fue el siguiente:

	%
Industria del automóvil	45
Industrias eléctricas y electrónica	22
Odontología y medicina	12
Industria química y petróleo.	6
Otros usos	15
TOTAL	100

En la industria del automóvil, el platino y el paladio se utilizan para reducir las emisiones de monóxido de carbono y de hidrocarburos gracias a sus propiedades catalíticas.

Las utilidades catalíticas inorgánicas de los MGP incluyen la oxidación del amoníaco para la obtención del ácido nítrico, del cianuro de hidrógeno y del peróxido de hidrógeno. Los usos químicos orgánicos del platino y metales de su grupo incluyen la obtención de acetato de vinilo, ciclohexano, etileno, propileno y de determinados productos farmacéuticos.

Otra utilización importante de los MGP consiste en el refinado de petróleo.

Las mayores aplicaciones del paladio y sus aleaciones están en relación con la industria eléctrica y electrónica (interruptores eléctricos y telefonía).

Debido a la elevada resistencia al deslustre, el platino se utiliza en aplicaciones odontológicas.

Tanto el platino como los restantes metales de su grupo, encuentran aplicaciones médicas para el tratamiento de algunas enfermedades.

Determinadas aleaciones del platino con los restantes metales de su grupo encuentran aplicaciones en joyería.

En la industria de la cerámica y del vidrio, los MGP se utilizan por su capacidad para resistir altas temperaturas y ambientes contaminados.

Entre los restantes usos de los MGP destaca su utilización en el control industrial del aire contaminado.

De acuerdo con un estudio finalizado en 1985 por la Office of Technology Assessment, la posibilidad de sustitución de los MGP por otros materiales son mayores en sus aplicaciones eléctricas y electrónicas y menores en sus utilidades catalíticas. En contactos eléctricos, el oro puede sustituir al paladio-níquel, pero a un costo superior. En odontología, el oro y la plata pueden ser alternativos del paladio, aun cuando la tendencia ha sido utilizar cada vez más paladio y menos oro y platino. El titanio se está ensayando para su utilización en este último campo y se usa ya habitualmente en Japón y Suiza.

Por otra parte, la fabricación de nuevas máquinas y motores o la modernización de los ya existentes, así como la posible fabricación a mayor escala de automóviles eléctricos, podrían reducir o incluso sustituir a los MGP como catalizadores en la emisión de gases tóxicos.

PLOMO

1. Producción nacional

La producción nacional de concentrados de plomo durante 1988 ascendió a 127.729 toneladas, con un contenido metálico de 74.672 toneladas, valoradas en unos 4.391 MP, lo que supuso un descenso del 8,5 por 100 en contenido y del 7,7 por 100 en valor respecto al año anterior.

El plomo español se obtiene de diversas mineras que, por orden de importancia en tér-

minos económicos durante 1988, fueron las siguientes:

— Plomo-cinc-piritas:

Se obtuvieron 35.631 toneladas de concentrados de plomo con un contenido metálico de 23.000 toneladas y un valor de unos 1.584 MP, lo cual supuso un descenso del 27,7 por 100 en contenido y del 23,7 por 100 en valor respecto al año anterior. La distribución provincial fue la siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Contenido (t)	Valor (10 ³ Pts.)
Murcia	25.470	15.883	1.274.933
Cantabria	10.161	7.117	309.430
TOTAL	35.631	23.000	1.584.363

— Concentrados de cobre:

Se extrajeron 53.951 toneladas de concentrados de plomo, con un contenido metálico de 24.597 toneladas y un valor de unos 1.236 MP,

lo que significó un incremento del 9,5 por 100 en contenido y del 12,1 por 100 en valor respecto al año precedente. El reparto provincial fue el siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Contenido (t)	Valor (10 ³ Pts.)
Sevilla	44.324	20.492	1.077.042
Huelva	9.627	4.105	159.323
TOTAL	53.951	24.597	1.236.365

— Concentrados de plomo:

Se produjeron 18.311 toneladas de concentrados de plomo, con un contenido de 14.421 toneladas y un valor de unos 877,6 MP, lo que

supuso un descenso del 6,7 por 100 en contenido y un aumento del 5,2 por 100 en valor respecto al año anterior. Su distribución provincial fue la siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Contenido (t)	Valor (10 ³ Pts.)
Jaén	18.311	14.421	877.667
TOTAL	18.311	14.421	877.667

— Plomo-cinc :

Se obtuvieron 19.044 toneladas de concentrados de plomo, con un contenido de 12.188 toneladas y un valor de unos 673 MP, lo que sig-

nificó un incremento del 8,1 por 100 en contenido y un descenso del 6,3 por 100 en valor respecto al año anterior. La distribución provincial fue la siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Contenido (t)	Valor (10 ³ Pts.)
Lugo	10.705	6.887	383.849
Murcia	3.401	2.108	132.590
Guipúzcoa	2.907	1.804	80.008
Cantabria	1.649	1.154	51.394
Córdoba	382	235	25.105
TOTAL	19.044	12.188	672.946

— Plomo-cinc-espato-flúor:

Se extrajeron 792 toneladas de concentrados de plomo, con un contenido de 466 toneladas y un valor de unos 20 MP, lo que supuso un

descenso del 26,6 por 100 en contenido y del 29,4 por 100 en valor respecto al año anterior. La distribución provincial fue la siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Contenido (t)	Valor (10 ³ Pts.)
Granada	792	466	19.943
TOTAL	792	466	19.943

Considerando la producción de plomo en su conjunto, el reparto provincial de la misma durante 1988 fue el siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Contenido (t)	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
Murcia	28.871	17.991	1.407.523	32,1
Sevilla	44.324	20.492	1.077.042	24,5
Jaén	18.311	14.421	877.667	20,0
Lugo	10.705	6.887	383.849	8,7
Cantabria	11.810	8.271	360.824	8,2
Huelva	9.627	4.105	159.323	3,6
Guipúzcoa	2.907	1.804	80.008	1,8
Córdoba	382	235	25.105	0,6
Granada	792	466	19.943	0,5
TOTAL NACIONAL	127.729	74.672	4.391.284	100,0

La ley media de los concentrados explotados durante 1988 fue del 58,4 por 100.

Las principales empresas productoras de plomo durante 1988, por orden de importancia, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Andaluza de Piritas, S. A.	Sevilla	Sevilla	Aznalcóllar (Cu)	Aznalcóllar (Sevilla)
Sdad. Minera y Metal. Peñarroya España	Madrid	Madrid	El Descargador (Pb-Zn-piritas)	La Unión (Murcia)
Sdad. Minera y Metal. Peñarroya España	Madrid	Madrid	Fortuna y otras (Pb-Zn-Espato-flúor)	Orgiva (Granada)
Compañía La Cruz, S. A.	Linares	Jaén	Cobre, Igualdad y Matacabras (Pb)	Bailén (Jaén)
Exminesa	Rubiales (Piedrafita de Cebrero)	Lugo	Grupo Minero Santa Bárbara (Pb-Zn)	Rubiales (Lugo)
Asturiana de Zinc, S. A.	Torrelavega	Cantabria	Aumento a Porvenir (Pb-Zn)	Alfoz Lloredo (Cantabria)
Asturiana de Zinc, S. A.	Torrelavega	Cantabria	Coto Minero Reocín (Pb-Zn-pirita)	Reocín (Cantabria)
Asturiana de Zinc, S. A.	Rentería	Guipúzcoa	San José (Pb-Zn-espato-flúor)	Villafranca de Ordicia (Guipúzcoa)
Minas de Almagrera, S. A.	Madrid	Madrid	Gr. Min. Sotiel (Cu)	Calañás (Huelva)
Sdad. Cooperat. Linarense	Linares	Jaén	Lavadero Santa Elvira (Pb)	Linares (Jaén)
Ind. y Miner. San Juan, S. A.	La Unión	Murcia	La Ocasión y S. Rafael 2 (Pb-Zn)	La Unión (Murcia)
Minera San Lorenzo	La Unión	Murcia	San Lorenzo (Pb-Zn)	La Unión (Murcia)

Las cinco primeras empresas citadas, es decir, Andaluza de Piritas, S. A., Sdad. Minera y Metalúrgica de Peñarroya-España, Compañía La Cruz, S.A., Exminesa y Asturiana de Zinc, S.A., alcanzaron el 90,3 por 100 de la producción española de plomo durante 1988, en términos de contenido metálico.

Según la Estadística Minera de España de 1988, la sectorización de los suministros de concentrados de plomo, en peso, fue la siguiente:

	%
Exportación	50,6
Metalurgia no férrea	48,9
Industrias cerámicas	0,5
TOTAL	100,0

Una gran parte de la producción de concentrados de plomo —el 48,9 por 100 según la fuente anterior— la absorbe la única fundición existente en la actualidad, Santa Lucía, en Cartagena (Murcia), tras el cierre reciente de la fundición de La Cruz, en Linares (Jaén).

2. Reservas y recursos nacionales

Los recursos totales de plomo, a diciembre de 1985, según el nuevo Inventario Nacional de Recursos de Plomo y Cinc, realizado recientemente por el ITGE, son los siguientes:

- El Cinturón Pirítico representa el 66,1 por 100, en contenido, en cuanto al volumen de los recursos económicos demostrados. Sin embargo, los problemas del aprovechamiento metalúrgico de los materiales plomo-cinc no parecen del todo superados, sobre todo en lo concerniente a los concentrados de plomo.
- Destaca, en segundo lugar, la Cordillera Cantábrica, en especial Reocín, que representa el 12,6 por 100 del volumen de recursos económicos demostrados.
- A continuación merece señalarse el interés de las Cordilleras Béticas (9,3 por 100 del volumen de recursos demostrados) y de los recursos del Noroeste (8,8 por 100 de los

recursos económicos demostrados. Entre los depósitos de esta última zona destaca el yacimiento de Rubiales.

- Entre las restantes zonas pueden citarse las siguientes: Sierra Morena (1,7 por 100 del total de recursos económicos demostrados) y Pirineos (1,5 por 100).

Debe destacarse, finalmente, el elevado peso de los recursos subeconómicos debido, en general, a la intensa historia minera del plomo y del cinc en nuestro país, así como al nivel del aprovechamiento de los sulfuros complejos y de las piritas.

Esta situación conduce, por otra parte, a que no puede fijarse un volumen importante de recursos hipotéticos o especulativos, ya que es rara la zona de España donde, en algún momento histórico, no se haya investigado o extraído plomo y cinc, aunque fuera en cantidades reducidas, lo que limita considerablemente la posibilidad de encontrar nuevos yacimientos ocultos.

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO DESCUBIERTOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
Económicos	2.245	810	3.600	1.700
Económicos marginales	730	1.170		
Subeconómicos	3.460	1.410		

UNIDAD: 10³ toneladas de plomo contenido.

Dentro de estos recursos, la parte de los mismos que puede considerarse como recursos económicos medidos representa más del 80 por 100 de los demostrados (unas 1.800.000 toneladas).

En cuanto a las reservas —recursos económicos demostrados medidos más indicados— ascienden a unos 2,2 millones de toneladas de metal contenido.

Los recursos identificados totales se elevan a 9,825 millones de toneladas de plomo contenido y la base de reservas (recursos demostrados económicos, marginales y la fracción de los subeconómicos recuperables con un cambio de mercado o de tecnología) ascienden a 3.650.000 toneladas de metal contenido.

Los datos relativos a las principales zonas en

que se consideran agrupados los yacimientos, indicios y manifestaciones, y que cuentan con la práctica totalidad de los recursos económicos demostrados, indican lo siguiente:

3. Comercio exterior español

Durante 1988 se importaron 57.867 toneladas de concentrados de plomo —partida arancelaria 2607.00—, valoradas en unos 1.582 MP, lo cual supuso un aumento del 41,6 por 100 en peso y del 18,2 por 100 en valor respecto al año anterior. Los principales países suministradores, en términos de valor, fueron los siguientes:

	%
Canadá	38,1
Marruecos	29,4
Irlanda	13,6
Italia	9,3
México	5,6
Túnez	3,9
Thailandia	0,1
TOTAL	100,0

Se exportaron por el mismo concepto, en dicho año, 69.589 toneladas, valoradas en unos 2.020 MP, lo que significó un aumento del 5,6 por 100 en peso y del 33,1 por 100 en valor respecto al año precedente. El destino de dichas exportaciones, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Marruecos	30,1
Italia	21,9
Francia	14,2
Reino Unido	11,3
Grecia	5,3
Bélgica-Luxemburgo	5,2
Austria	4,8
India	4,1
Bulgaria	3,1
TOTAL	100,0

Las importaciones de cenizas y residuos de plomo —partida arancelaria 2620.20.00.00B— durante 1988 se elevaron a 579 toneladas, valoradas en unos 15 MP, lo que significó un descenso del 71,1 por 100 en peso y del 74,6 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, según su valor, fue el que sigue:

	%
Estados Unidos	48,7
Reino Unido	28,2
Portugal	20,4
Grecia	2,7
TOTAL	100,0

Las exportaciones de cenizas y residuos de plomo ascendieron, en el mismo año, a 950 toneladas, valoradas casi en 1 MP, lo cual supuso un importantísimo descenso del 53,2 por 100 en peso y del 99,6 por 100 en valor respecto al año anterior. Se destinaron íntegramente a Noruega.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Mineral de plomo	26.148	27.862	22.298	20.578	19.800	18.311
(Contenido en Pb)	(19.448)	(20.811)	(17.278)	(16.169)	(15.456)	(14.421)
• Complejo Pb-Zn:						
— Mineral de plomo ...	21.053	19.053	19.798	16.488	17.117	19.044
(Contenido en Pb) ...	(14.168)	(13.222)	(13.523)	(11.175)	(11.270)	(12.188)
• Pb-Zn-Pirritas:						
— Mineral de plomo ...	49.022	53.301	49.258	46.345	45.508	35.631
(Contenido en Pb) ...	(33.416)	(35.899)	(32.215)	(32.300)	(31.807)	(23.000)
• Pb-Zn-Espato flúor:						
— Mineral de plomo ...	2.1786	3.309	2.178	1.709	1.176	792
(Contenido en Pb) ...	(1.583)	(1.914)	(1.228)	(968)	(635)	(466)
• Mineral de cobre:						
— Concentr. de plomo.	27.923	52.303	45.867	46.137	48.138	53.951
(Contenido en Pb) ...	(13.338)	(24.792)	(21.318)	(21.379)	(22.461)	(24.597)
• Barita:						
— Mineral de plomo ...	134	147	179	146	—	—
(Contenido en Pb) ...	(80)	(88)	(74)	(66)	—	—
IMPORTACIONES (t):						
Concentrados de plomo ...	64.599	88.050	65.295	50.319	40.866	57.867
Otros minerales de plomo.	—	—	1.567	—	—	—
Cenizas y residuos	11.377	8.549	16.041	7.493	2.004	579
EXPORTACIONES (t):						
Concentrados de plomo ...	—	42.185	40.497	—	—	—
Otros minerales de plomo.	153	137	172	42.215	65.913	69.589
Cenizas y residuos	7.955	15.440	25.546	29.605	2.031	950
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts.):						
• Mineral de plomo	1.228.810	1.280.100	882.631	545.689	833.813	877.667
• Pb-Zn	983.669	820.077	694.974	463.084	718.286	672.946
• Pb-Zn-Pirritas	2.803.992	2.954.447	2.018.830	1.533.581	2.077.335	1.584.363
• Pb-Zn-Espato flúor	100.552	109.585	51.191	32.420	28.267	19.943
• Mineral de cobre-con-						
centrado de plomo	633.502	1.104.399	881.415	697.566	1.102.668	1.236.365
• Barita-Mineral de plomo.	220	3.873	1.741	2.999	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts.):						
Concentrados de plomo ...	1.246.916	1.996.589	1.329.513	906.076	1.338.245	1.582.433
Otros minerales de plomo.	—	—	40.422	—	—	—
Cenizas y residuos	138.433	18.079	84.835	66.518	59.011	14.983
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts.):						
Concentrados de plomo ...	—	851.446	752.070	540.259	1.516.541	2.019.729
Otros minerales de plomo.	13.317	12.369	15.046	—	—	—
Cenizas y residuos	366.556	451.299	619.381	620.246	286.033	998
INVERS. (10 ³ Pts) (1) ...	321.196	937.494	227.087	500	5.224	74.199
EMPLEO TOTAL (1)	612	530	349	323	247	231
PRECIO LME (£/t)	279,97	332,18	303,59	277,05	362,94	367,93

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía. Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Metal Bulletin.

(1) Sólo están incluidos los referentes a la minería del plomo.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción minera mundial estimada de plomo durante 1988 se elevó a 3,40 millones de toneladas de metal contenido, lo que significó un descenso del 0,9 por 100 respecto al año anterior.

En el cuadro de producción minera mundial se observa que siete países —Australia (13,5 por 100 de la producción mundial), Estados Unidos (11,5 por 100), Canadá (10,7 por 100), Perú (5,3 por 100), México (5,3 por 100), Yugoslavia (3,0 por 100) y Sudáfrica (2,8 por 100)— se repartieron el 52,1 por 100 de la producción mundial de 1988, correspondiendo, además, un 19,1 por 100 a otros países de economía de mercado y el 28,8 por 100 restante a países de economía planificada.

Como complemento de la información conte-

nida en dicho cuadro se ofrece, a continuación, la producción mundial de plomo durante el período 1983-1986 de aquellos países que, en 1986, obtuvieron una producción superior a 50.000 toneladas de metal contenido, según datos proporcionados por Minerals Yearbook. De los datos recogidos de esta última fuente de información se deduce que existen ciertas diferencias respecto al cuadro de producción minera mundial, derivadas principalmente del hecho de que en este último no se especificaban las producciones individualizadas de los países de economía planificada. Una vez subsanada esta deficiencia, resulta que la Unión Soviética es el segundo productor mundial de plomo, después de Australia.

En consecuencia, la producción minera mundial de plomo se reparte de la siguiente manera:

PAISES	1985	1986	1987	% s/1987	% acumulado
Australia...	498,0	447,7	476,0	13,8	13,8
Unión Soviética ...	440,0	440,0	440,0	12,7	26,5
Canadá ...	268,3	349,3	413,4	12,0	38,5
Estados Unidos ...	424,4	353,1	318,7	9,2	47,7
China ...	200,0	227,0	252,0	7,3	55,0
Perú ...	201,5	194,4	204,0	5,9	60,9
México ...	197,5	207,0	200,0	5,8	66,7
Corea del Norte ...	110,0	110,0	110,0	3,2	69,9
Yugoslavia ...	115,1	116,9	98,0	2,8	72,7
Bulgaria ...	95,0	95,0	97,0	2,8	75,5
Sudáfrica ...	98,4	97,8	93,6	2,7	78,2
Suecia ...	80,6	90,0	90,0	2,6	80,8
España ...	85,6	82,1	84,0	2,4	83,2
Marruecos ...	106,8	76,2	75,7	2,2	85,4
Polonia ...	51,3	50,3	50,2	1,5	86,9
Otros países de Economía de Mercado ...	423,5	407,3	419,5	12,1	99,0
Otros países de Economía Planificada ...	31,9	31,6	31,7	1,0	100,0
TOTAL ...	3.427,9	3.375,7	3.453,8	100,0	—

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987 (U.S. Bureau of Mines).
UNIDAD: Toneladas métricas de metal contenido.

Según datos recogidos del International Lead and Zinc Study Group, las producciones minera y metalúrgica de plomo y el consumo de

metal refinado de los países de economía de mercado fueron los siguientes:

A Ñ O S	Producción minera (metal contenido)*	Producción metalúrgica *	Consumo de metal refinado *
1986	2.348	4.062	4.117
1987	2.376	4.254	4.249
1988	2.342	4.400	4.353

FUENTE: International Lead and Zinc Study Group.

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de metal contenido.

* Países de economía de mercado.

Según se desprende de los datos anteriores la producción minera del mundo occidental durante 1988 sufrió un ligero descenso respecto al año anterior, en tanto que la producción metalúrgica así como el consumo experimentaron unos incrementos del 3,4 y el 2,7 por 100, respectivamente.

Los stocks mantenidos por los productores, que a finales de 1987 se elevaban a 210 Kt, descendieron durante la primera mitad de 1988, pero subieron en el último trimestre, situándose en 214 Kt a finales de año.

El precio medio anual del plomo, al contado, en la Bolsa de Metales de Londres, durante 1988, fue de 367,93 £/t, frente a 362,94 £/t en 1987 y 277,05 £/t en 1986.

En 1988 la oferta de plomo fue superior en 6.000 t a la demanda, en el mundo occidental; teniendo en cuenta las importaciones netas de los países socialistas (10.000 t), el déficit neto resultante fue de 4.000 t en dicho año.

Las reservas mundiales de plomo se elevan a 125 millones de toneladas de metal contenido y se reparten de la siguiente manera: Australia (22,4 por 100 del total mundial), Estados Unidos (17,6 por 100), Canadá (12,0 por 100), Sudáfrica (4,8 por 100), México (3,2 por 100), Yugoslavia (2,4 por 100), Perú (2,4 por 100), otros países de economía de mercado (11,2 por 100) y países de economía planificada (24,0 por 100).

En los últimos años se han descubierto importantes recursos de plomo en Estados Unidos, Canadá, Australia y Sudáfrica que no han sido totalmente evaluados. Los recursos mundiales subeconómicos se estiman en unos 1.400 millones de toneladas de metal contenido, muchos de los cuales presentan una baja calidad o determinados inconvenientes que necesitan de una nueva tecnología para su recuperación. No obstante, las perspectivas de encontrar nuevos recursos en depósitos convencionales es altamente favorable.

El modelo de consumo de plomo durante 1988 no experimentó prácticamente ninguna modificación respecto a años anteriores. Persiste un ligero crecimiento de su utilización en baterías y un suave descenso en el consumo de plomo como aditivo de las gasolinas, que son los dos sectores consumidores más importantes. Su utilización en la fabricación de baterías en particular significa en la actualidad el 60 por 100 del consumo total (50 por 100 a principios de la década de 1980).

El futuro de este metal, de utilización industrial tradicional, apunta a un crecimiento moderado sin que pueda esperarse un cambio radical de sus aplicaciones actuales. Este hecho podría verse alterado, en su favor, si se encuentran nuevos campos de aplicación para el plomo y, en su contra, si es sustituido por materiales alternativos.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE PLOMO (En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Australia	477	446	490	435	476	460	13,5	13,5
Estados Unidos ...	449	322	424	353	319	390	11,5	25,0
Canadá	251	260	278	304	413	365	10,7	35,7
Perú	205	196	200	195	204	180	5,3	41,0
México	185	195	200	200	177	180	5,3	46,3
Yugoslavia	120	100	110	110	98	100	3,0	49,3
Sudáfrica	80	95	98	98	93	95	2,8	52,1
Otros países de Econ. de Merc.	702	721	700	655	670	650	19,1	71,2
Otros países de Econ. Planific.	883	865	890	890	980	980	28,8	100,0
TOTAL	3.350	3.200	3.390	3.240	3.430	3.400	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de metal contenido.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE PLOMO (En metal contenido)

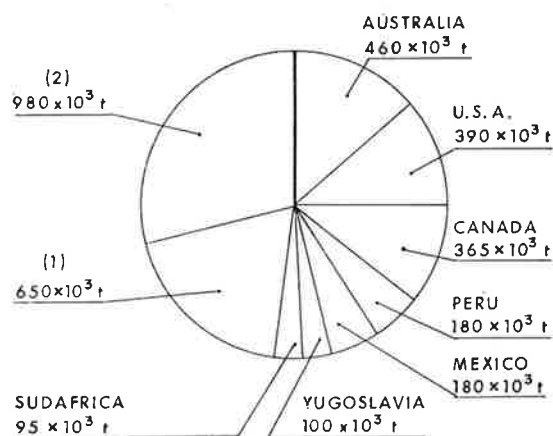
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Australia	28	22,4	22,4
Estados Unidos ...	22	17,6	40,0
Canadá	15	12,0	52,0
Sudáfrica	6	4,8	56,8
México	4	3,2	60,0
Yugoslavia	3	2,4	62,4
Perú	3	2,4	64,8
Otros países de economía de mercado ...	14	11,2	76,0
Otros países de economía planificada ...	30	24,0	100,0
TOTAL	125	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de metal contenido.

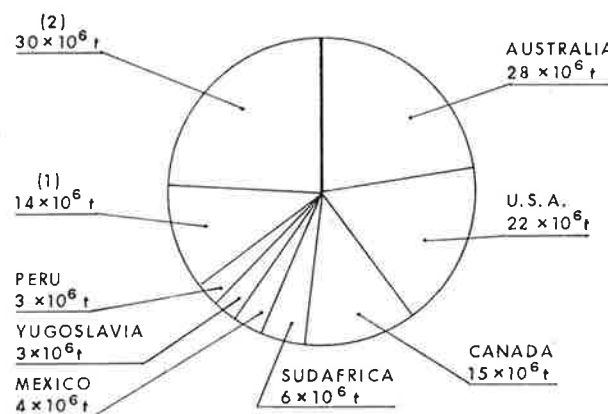
PLOMO (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 3.400×10^3 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 125×10^6 t
RECURSOS MUNDIALES = 1.400×10^6 t

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El plomo puede ser consumido en forma metálica —en estado puro o aleado con otros metales— y en forma de compuestos químicos, principalmente óxidos.

Unas dos terceras partes del plomo consumido anualmente en Estados Unidos se utiliza en la fabricación de acumuladores, que requieren plomo metal y óxidos de plomo. Su utilización en sistemas eléctricos que dependen de las baterías para su puesta en marcha, en vehículos de todo tipo y en grupos electrógenos, ha alcanzado un elevado y todavía creciente nivel. La industria del transporte utiliza también el plomo como soporte de determinadas aleaciones cuando se precisan cualidades naturales de lubricación y resistencia al desgaste. También se usa el plomo como componente activo de adición en las gasolinas anti-detonantes aunque esta utilización ha declinado con el tiempo.

La industria de la construcción sigue siendo un área importante consumidora de plomo. Sin embargo, su utilización en techados y en tuberías ha descendido bastante, mientras que su uso como aislante acústico en oficinas, escuelas y hoteles refleja la aceptación de este material en el diseño arquitectónico. El plomo, por otra parte, es el más impenetrable de todos los metales a los rayos X y a las radiaciones gamma, proporcionando la más compacta y la más densa protección, por lo que se utiliza con gran profusión en el vidrio miniado y, en forma de láminas, en las salas de rayos X de los hospitales y en las estructuras móviles o permanentes que contienen materiales nucleares. Debido a sus propiedades anticorrosivas, el plomo se utiliza en el almacenamiento de productos tóxicos.

Las pinturas a base de óxido de plomo, altamente resistentes a la corrosión, se utilizan para proteger al acero en ciertas edificaciónes.

nes, en determinadas estructuras viarias, en construcciones marinas y en torres de transmisión. El plomo rojo, es decir, el óxido de plomo, se utiliza tradicionalmente para la imprimación del hierro y del acero en usos estructurales de larga duración.

La utilización del plomo en el vidrio, en el esmalte de porcelanas y en el vidriado de productos cerámicos ha dado, desde hace mucho tiempo, la medida de su gran aceptación. Sin embargo, sus aplicaciones en el vidriado y en los esmaltes ha declinado debido al peligro de toxicidad que puede producirse cuando la cocción se efectúa de forma indebida.

Una utilización importante del plomo consiste en el revestimiento de cables, que permite que los cables subterráneos funcionen sin la interrupción originada por la corrosión y por la humedad. Los cables internacionales submarinos continúan utilizando básicamente el plomo, pero los subterráneos en tierra han sido sustituidos recientemente por los plásticos.

El plomo se utiliza en la fabricación de municiones, sobre todo para armas de pequeño calibre, y en determinados tipos de envases, embalajes y revestimientos protectores.

Los plásticos han reducido el uso del plomo en la construcción, recubrimiento de cables eléctricos, latas y envases. Aluminio, estaño, hierro y plástico compiten con el plomo en otros tipos de embalajes y revestimientos protectores. Varias combinaciones metálicas y no metálicas pueden sustituir al plomo en los acumuladores de energía eléctrica y, de hecho, se están estudiando determinados procesos tecnológicos alternativos entre los que pueden citarse varias combinaciones de electrodos a base de níquel-hierro, níquel-cinc, cinc-bromo, cloruro de cinc, cloruro de plomo, cloruro de litio, etc., que, a pesar de poder ofrecer o mejorar las prestaciones de las baterías de plomo han sido aplazadas de momento, debido a consideraciones económicas, entre las que cabe destacar la facilidad del reciclado del plomo.

TITANIO (ILMENITA Y RUTILO)

1. Producción nacional

Desde 1973 no existe producción nacional de minerales de titanio. En 1960 se detuvo la minería del rutilo y en 1973 la de ilmenita, localizada en La Coruña.

El destino principal de la ilmenita es la obtención de pigmentos.

2. Reservas y recursos nacionales

Según el Inventario Nacional de Recursos de Titanio, actualizado por el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE) en 1988, los recursos totales de titanio son los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO DESCUBIERTOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
	Económicos	92.000	55.000	1.130.000
Económicos marginales	116.000	165.000		
Subeconómicos	252.000	300.000		

UNIDAD: Toneladas de mineral con el 50 por 100 de TiO₂.

Las reservas españolas de minerales de titanio, es decir, los recursos demostrados económicos, se elevan a 92.000 toneladas, con un contenido del 50 por 100 en TiO₂ (46.000 toneladas de TiO₂).

Los recursos demostrados —económicos, económicos marginales y subeconómicos— ascienden a 230.000 toneladas de TiO₂.

Entre recursos identificados y no descubiertos se alcanza una cifra de 2,1 millones de toneladas de TiO₂, considerando solamente los depósitos secundarios de ilmenita.

Galicia es la región que cuenta con mayores cantidades de recursos, especialmente La Coruña (aluviones del área de Monte Castelo). Tanto las reservas como los recursos demostrados de Galicia suponen el 87 por 100 del total nacional. Los recursos gallegos totales significan más del 53 por 100 del total de España.

La siguiente zona en importancia es Andalucía,

cuyas reservas se encuentran concentradas en las playas del litoral de Huelva (Playa de Castilla). Tanto las reservas como los recursos demostrados suponen el 13 por 100 de los nacionales. Los recursos totales de Andalucía significan el 17,5 por 100 de los españoles.

En la zona oeste sólo tendrían cierto interés los recursos que pudieran encontrarse en áreas aluvionares de Salamanca, Zamora y Extremadura.

En las restantes provincias los recursos de titanio tienen aún menor interés. Las únicas labores realizadas conocidas proceden de concesiones en aluviones de estaño-titanio dentro de la provincia de Madrid.

3. Comercio exterior español

Las importaciones españolas de ilmenita —partida arancelaria 2614.00.10— que son las de mayor importancia entre los minerales de

titanio, se elevaron en 1988 a 138.556 toneladas, valoradas en unos 1.069 MP, lo cual supuso un incremento del 3,5 por 100 en peso y del 14,3 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Australia	72,7
Malasia	27,3
Noruega	*
TOTAL	100,0

* Insignificante.

Las importaciones de los restantes minerales de titanio distintos de la ilmenita durante 1988 —partida arancelaria 2614.00.90— ascendieron a 4.269 toneladas, valoradas en unos 207 MP, lo cual significó un aumento de más del doble en peso y del 69,0 por 100 en valor res-

pecto al año precedente. El origen de estas importaciones, en valor, fue el siguiente:

	%
Sudáfrica	64,4
Estados Unidos	28,4
Australia	4,1
Países Bajos	2,7
Francia	0,2
Alemania, R. F.	0,2
TOTAL	100,0

Las importaciones de cenizas y residuos de titanio —partida arancelaria 2620.90.60—, fueron nulas.

La pequeña proporción de importaciones de minerales de titanio distintos de la ilmenita —procedentes en su mayoría de Sudáfrica— arrojó un precio medio, durante 1988, de 48.572 pesetas/tonelada, unas 6,3 veces superior al precio medio de importación de ilmenita (7.718 pesetas/tonelada).

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t):						
— Ilmenita	130.137	185.060	186.184	104.153	133.841	138.556
— Demás minerales de Ti.	1.912	2.729	2.433	2.767	2.100	4.269
— Cenizas y residuos ...	—	—	—	—	—	—
EXPORTACIONES (t):						
— Ilmenita	—	—	—	—	—	—
— Demás minerales de Ti.	—	—	0,025	124	20	41
— Cenizas y residuos ...	—	—	—	—	—	—
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
— Ilmenita	790.120	1.222.413	1.381.109	832.263	935.982	1.069.432
— Demás minerales de Ti.	71.901	135.740	135.281	148.085	122.750	207.355
— Cenizas y residuos ...	—	—	—	—	12	—
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
— Ilmenita	—	—	—	—	—	—
— Demás minerales de Ti.	—	—	2	14.457	1.568	6.183
— Cenizas y residuos ...	—	—	—	—	—	—
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIO FOB (\$A/t)*						
ilmenita 54% TiO ₂ ...	27-30	39-40	42-45	57,5-63,3	70-80	70,75-87,50

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Industrial Minerals.

(*) Dólares australianos/tonelada.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

Durante los últimos años, la oferta de minerales de titanio experimentó una recesión que alcanzó su cota más baja en 1983. En 1984 se inició una recuperación tanto en lo que se refiere a los principales minerales de los que se extrae el titanio, es decir, la ilmenita, el rutilo y el leucóxeno, como a la esponja de titanio. Durante 1985, 1986 y 1987 persistió la situación de recuperación, salvo en el caso de la ilmenita que, en dicho año, sufrió un retroceso. En 1988 se mantuvieron más o menos los mismos niveles.

En lo que concierne a la ilmenita, la producción mundial estimada durante 1988 se elevó a 3,3 millones de toneladas de concentrados, lo que significó un incremento próximo al 54 por 100 respecto al año anterior. Siete países —Australia (24,4 por 100 de la producción mundial), Canadá (22,6 por 100), Sudáfrica (17,1 por 100), Noruega (12,8 por 100), Malasia (8,2 por 100), Unión Soviética (6,5 por 100) e India (2,7 por 100)— aportaron el 94,3 por 100 de la producción mundial de 1988.

El comportamiento de la producción mundial de rutilo fue similar al de la ilmenita durante los últimos años. La producción mundial de 1988 se elevó a 453.000 toneladas de concentrados, lo cual significó un incremento del 5,8 por 100 respecto al año precedente. La producción mundial de rutilo está mucho más concentrada que la de ilmenita, ya que sólo cinco países —Australia (56,1 por 100), Sierra Leona (26,0 por 100), Sudáfrica (11,9 por 100), Sri Lanka (1,8 por 100) e India (1,8 por 100)— aportaron ya el 97,6 por 100 de la producción mundial de 1988. La producción de los tres primeros países citados supuso, en dicho año, el 94,0 por 100 del total mundial.

Estados Unidos produce también ilmenita y rutilo, pero no se dispone de los datos de producción debido al secreto estadístico que rige en este país cuando el número de empresas productoras es muy reducido.

El leucóxeno puede considerarse como una ilmenita alterada que contiene entre el 70 y el 93 por 100 de TiO_2 . Se produce en Australia Occidental y en Estados Unidos (Florida). La producción total de 1985 —último año del que se tienen datos— fue de 40.000 toneladas (57,5 por 100 en Estados Unidos y 42,5 por 100 en Australia).

Los principales productores de escoria de titanio siguen siendo Canadá y Sudáfrica, que poseen una capacidad de producción de 850.000 y 650.000 toneladas anuales, respectivamente. También merece ser destacada la posición de Noruega, que está ultimando sus instalaciones para una capacidad productiva de 200.000 toneladas anuales.

Existe también producción de rutilo sintético, por parte de Australia, Estados Unidos, India y Japón. La producción de los cuatro países es, aproximadamente, de 47.000 t; el país con mayor capacidad es Australia: 272.000 t en 1988.

La producción mundial estimada de esponja de titanio —84.900 toneladas en 1988— supuso un incremento del 12,3 por 100 respecto al año anterior. Dicha producción se concentró, principalmente, en tres países: Unión Soviética (53,4 por 100), Estados Unidos (25,7 por 100) y Japón (17,2 por 100), lo que, en su conjunto, significó el 96,3 por 100 de la producción mundial de 1988.

El auge de la industria de los pigmentos, que es la principal consumidora de minerales de titanio, durante 1988, aseguró otro buen año para la demanda de minerales de titanio. El precio del leucóxeno se ha mantenido durante 1988, mientras que los de la ilmenita y el rutilo se han incrementado, si se consideran las cotizaciones medias anuales de 1987 y 1988 (ver punto 4).

La evolución seguida por los precios de las diversas calidades en que se comercializa el titanio fue la siguiente:

Precio del titanio	Final de 1985	Final de 1986	Final de 1987	Final de 1988
Ilmenita:				
• Mineral australiano, mínimo 54 por 100 TiO ₂ , FOB, \$A/t	44-47	70-80	70-80	75-90
• De Estados Unidos, a granel \$/t ...	35-40	35-40	35-40	45-90
Leucoxeno:				
• Australia, mínimo 91 por 100 TiO ₂ :				
— A granel, FOB, \$A/t	310	490	450-480	450-480
— Empaquetado, FOB, \$A/t	330	525	515	420-550
Escoria de titanio:				
• 74 por 100 TiO ₂ , FOB, \$/t	162	S.D.	S.D.	S.D.
Rutilo:				
• Australia, mínimo 95 por 100 TiO ₂ :				
— A granel, FOB, \$A/t	510-530	620-640	570-600	585-635
— Empaquetado, FOB, \$A/t	600-625	660-700	610-640	640-670
• Estados Unidos, a granel, FOB, \$/t ...	320-340	355-375	355-375	380-400

FUENTE: Industrial Minerals.
S.D. Sin datos.

Los suministros de ilmenita significan el 90 por 100 de la demanda mundial de materiales titaníferos. Las reservas mundiales de ilmenita totalizan 403 millones de toneladas de concentrados y los recursos mundiales se elevan a 907 millones de toneladas de TiO₂. Las reservas se encuentran localizadas en Noruega (22,6 por 100 del total mundial), Canadá (18,1 por 100), Sudáfrica (11,2 por 100), Australia (11,2 por 100), China (10,2 por 100), India (7,7 por 100), Estados Unidos (7,7 por 100) y resto de países (11,3 por 100). Los principales recursos mundiales de ilmenita se encuentran en Australia, Canadá, China, India, Noruega, Sudáfrica, Unión Soviética y Estados Unidos.

Las reservas mundiales de rutilo suponen unos 136 millones de toneladas de concentrados —Brasil (63,2 por 100), Italia (15,3 por 100), Australia (10,0 por 100), Sudáfrica (3,3 por 100), India (3,2 por 100) y resto de países (5,0 por 100)—, y los recursos mundiales identificados alcanzan unos 181 millones de toneladas de dióxido de titanio. Los principales recursos se encuentran en Australia, India, Italia, Sierra Leona, Sudáfrica y Estados Unidos. Los recursos brasileños están siendo desarrollados en la actualidad.

A corto plazo se espera que siga la recuperación de la demanda de minerales de titanio.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE ILMENITA (En concentrado)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Australia	984	1.098	1.269	1.307	784	816	24,4	24,4
Canadá	613	726	843	850	719	753	22,6	47,0
Sudáfrica	381	417	435	436	552	572	17,1	64,1
Noruega	544	550	736	802	384	426	12,8	76,9
Malasia	109	195	275	397	265	272	8,2	85,1
Unión Soviética ...	431	440	445	445	213	218	6,5	91,6
India	181	150	170	140	80	91	2,7	94,3
China	136	140	140	145	70	73	2,3	96,6
Sri Lanka	82	80	100	100	53	54	1,6	98,2
Brasil	15	50	45	45	41	45	1,3	99,5
Finlandia	154	167	136	—	—	—	—	—
Estados Unidos ...	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.	S.D.
Otros países de Econ. de Merc.	—	—	—	—	16	18	0,5	100,0
Otros países de Econ. Planific.	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	3.540	4.013	4.594	4.667	3.177	3.338	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de concentrados.

(e) Estimado.

S.D. Sin datos.

RESERVAS MUNDIALES DE ILMENITA (En concentrado)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Noruega	91	22,6	22,6
Canadá	73	18,1	40,7
Sudáfrica	45	11,2	51,9
Australia	45	11,2	63,1
China	41	10,2	73,3
India	31	7,7	81,0
Estados Unidos ...	31	7,7	88,7
Madagascar	15	3,7	92,4
Unión Soviética ...	13	3,2	95,6
Italia	9	2,2	97,8
Sri Lanka	4	1,1	98,9
Brasil	2	0,5	99,4
Finlandia	1	0,2	99,6
Egipto	1	0,2	99,8
Malasia	1	0,2	100,0
Otros países de economía de mercado ...	—	—	—
Otros países de economía planificada ...	—	—	—
TOTAL	403	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de concentrado.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE RUTILO (En concentrado)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Australia	172	181	204	221	244	254	56,1	56,1
Sierra Leona	73	92	81	97	108	118	26,0	82,1
Sudáfrica	54	56	56	55	52	54	11,9	94,0
Sri Lanka	8	8	7	7	7	8	1,8	95,8
India	7	7	7	7	7	8	1,8	97,6
Brasil	—	—	1	1	1	1	0,2	97,8
Otros países de Econ. de Merc.	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros países de Econ. Planific.	10	10	10	10	9	10	2,2	100,0
TOTAL	312	355	365	398	428	453	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).
 UNIDAD: Miles de toneladas métricas de concentrado.
 (e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE RUTILO (En concentrado)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Brasil	86.163	63,2	63,2
Italia	20.865	15,3	78,5
Australia	13.608	10,0	88,5
Sudáfrica	4.536	3,3	91,8
India	4.354	3,2	95,0
Sierra Leona	1.996	1,5	96,5
Estados Unidos	1.451	1,1	97,6
Sri Lanka	816	0,6	98,2
Otros países de economía de mercado ...	—	—	—
Otros países de economía planificada ...	2.540	1,8	100,0
TOTAL	136.349	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).
 UNIDAD: Miles de toneladas métricas de concentrado.

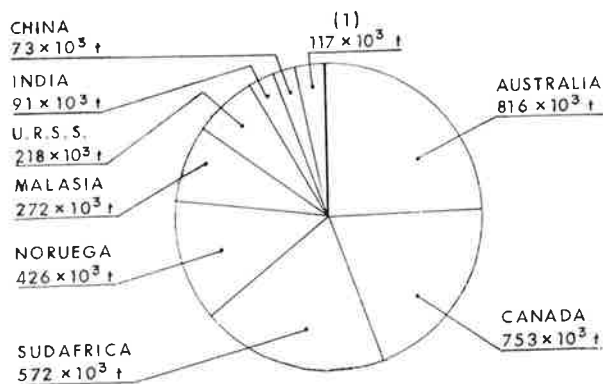
PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE ESPONJA DE TITANIO (En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Unión Soviética ...	40,8	41,7	42,6	43,5	44,5	45,4	53,4	53,4
Estados Unidos ...	12,7	22,1	21,1	15,8	17,8	21,8	25,7	79,1
Japón	10,5	15,4	15,4	14,5	10,1	14,5	17,2	96,3
China	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	2,1	98,4
Reino Unido	1,8	2,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	100,0
Otros países de Econ. de Merc.	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros países de Econ. Planific.	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	67,6	83,3	82,3	77,0	75,6	84,9	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).
 UNIDAD: Miles de toneladas métricas de metal contenido.
 (e) Estimado.

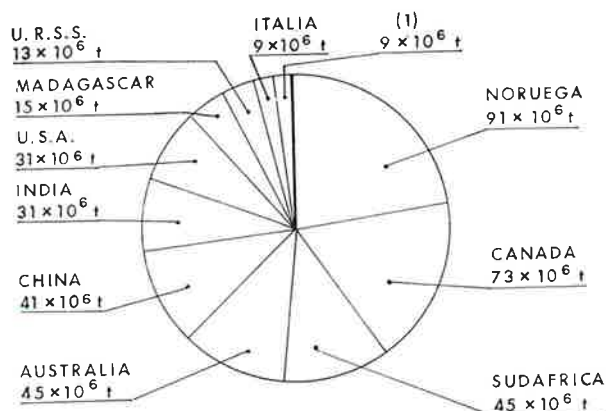
TITANIO
(Ilmenita - Mineral concentrado)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 3.338×10^3 t
 (e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988

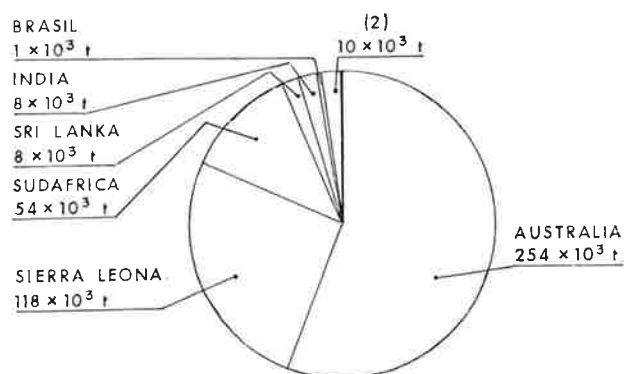


RESERVAS MUNDIALES = 403×10^6 t
 RECURSOS MUNDIALES = 907×10^6 t de TiO₂

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

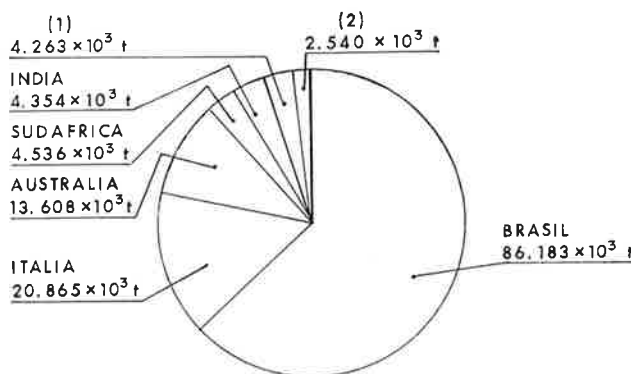
RUTILO (concentrado de titanio)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 453×10^3 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 136.349×10^3 t
RECURSOS MUNDIALES = 181.437×10^3 t

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

La industria de los pigmentos supone un porcentaje muy elevado del consumo del titanio obtenido de la ilmenita, del rutilo y de las escorias de titanio (el 99 por 100 de la ilmenita y el 84 por 100 del rutilo en Estados Unidos durante 1988). El resto se utiliza en la fabricación de esponja de titanio, varillas de soldadura, carburos y en determinadas aplicaciones en las industrias del vidrio y de la cerámica.

La mayor parte de los pigmentos de TiO_2 se utilizan para el recubrimiento de superficies. Debido a su índice de refracción relativamente elevado, imparte blancura, opacidad y brillantez a las pinturas y resulta especialmente adecuado en barnices y lacas (estas aplicaciones significaron el 50 por 100 del consumo de pigmentos de TiO_2 en Estados Unidos en 1988). Un 24 por 100 del consumo de pigmentos, en el mismo país durante 1988 se utilizó como elemento de relleno o de recubrimiento del papel, mejorando su opacidad, su brillo y sus

cualidades para la impresión. El dióxido de titanio se utiliza en el papel fotográfico, en el papel cartón y en casi todos los papeles de impresión, salvo en el papel de periódicos. La tercera utilización importante de los pigmentos de TiO_2 se realiza en la industria de los plásticos en donde se precisa una elevada resistencia a la degradación de la luz ultravioleta, un elevado índice de refracción, blancura y una inactividad química, encontrando una amplia aplicación en la fabricación de polietileno, cloruro de polivinilo, etc. (17 por 100 del consumo norteamericano de TiO_2 en 1988).

El dióxido de titanio y otros compuestos de titanio se utilizan en aplicaciones de menor entidad, entre las que pueden citarse: neumáticos de caucho, recubrimiento de suelos, tinta de imprenta, esmaltes para porcelanas, etc. El dióxido de titanio se utiliza, además, para la fabricación de varillas de soldadura, fibra de vidrio y condensadores cerámicos. Las herramientas comerciales de corte contienen entre el 8 y 85 por 100 de carburo de titanio

con o sin carburo de wolframio en una matriz de molibdeno, níquel o cobalto. Algunos compuestos orgánicos de titanio se utilizan como catalizadores en varios procesos de polimerización (estas utilidades supusieron el 9 por 100 restante del consumo norteamericano de TiO_2 durante 1988).

Un 60 por 100 del titanio metal consumido en Estados Unidos se destina a la industria aeroespacial. El resto se utiliza principalmente en la industria de procesos químicos y electroquímicos, en motores y en determinadas aleaciones.

El modelo de consumo en el resto del mundo es similar al de Estados Unidos, salvo que una fracción más importante del titanio metal se utiliza en aplicaciones no aeroespaciales,

mientras que el dióxido de titanio se destina en mayor proporción a la fabricación de pinturas y en menor proporción a la industria del papel.

La ilmenita, el rutilo, las escorias de titanio y el rutilo sintético obtenido de la ilmenita son, prácticamente, las únicas sustancias empleadas para obtener el titanio o el dióxido de titanio.

En la industria aeroespacial, el titanio no tiene sustitutos. En otros usos industriales, el acero con elevado contenido en níquel, el circonio y, en menor medida, las superaleaciones metálicas pueden sustituir al titanio. No existe, sin embargo, sustitutos económicamente rentables para los pigmentos a base de dióxido de titanio.

VANADIO

1. Producción nacional

No existe producción nacional de vanadio.

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos sobre estos conceptos.

3. Comercio exterior español

El único comercio exterior de minerales de vanadio contemplado en la Estadística del Comercio Exterior de España corresponde a las cenizas y residuos de vanadio (partida arancelaria 2620.50.00).

No existen datos correspondientes a 1988.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t):						
• Cenizas y residuos de vanadio	16	—	—	—	—	—
EXPORTACIONES (t):						
• Cenizas y residuos de vanadio	—	—	—	45	190	—
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• Cenizas y residuos de vanadio	1.429	—	—	—	—	—
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
• Cenizas y residuos de vanadio	—	—	—	921	1.339	—
INVERSIONES	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIO PRODUCTOR USA (\$/lb V ₂ O ₅)	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	4,35 (e)

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción minera mundial estimada de vanadio durante 1988 alcanzó 30.391 toneladas de metal contenido, lo cual significó un descenso del 2,3 por 100 respecto al año anterior. Después del descenso continuado expe-

rimentado en el período 1980-1983, se produjo una recuperación de la producción mundial en 1984, manteniéndose con pequeñas oscilaciones en los años sucesivos.

La producción minera mundial de vanadio se encuentra altamente concentrada, ya que sólo tres países (Sudáfrica, 57,5 por 100 del total

mundial; Unión Soviética, 29,1 por 100, y China, 13,4 por 100) acapararon el total de la producción mundial de este metal durante 1988.

Hasta 1984, Estados Unidos producía vanadio (1.467 toneladas de metal contenido en dicho año) obtenido como subproducto de la minería del uranio en Colorado. Posteriormente a dicho año se desconoce la producción norteamericana de vanadio procedente de esta fuente, debido al secreto estadístico que rige en este país cuando el número de empresas productoras es muy reducido.

Cierta cantidad de vanadio, de difícil cuantificación, procede de Oriente Medio, de algunos países del Caribe y de Estados Unidos, obtenido del petróleo.

A finales de 1985, después del anuncio hecho ya en años anteriores, se cerró la mina escandinava de Rautarunki Oy, lo que supuso la finalización de la producción finlandesa de vanadio. Se seguirá suministrando, sin embargo, metal desde este país, debido a los stocks existentes.

China continúa siendo un abastecedor importante del mundo occidental, aunque su participación disminuyó bastante en 1987. Sudáfrica pretende aumentar su capacidad productiva a corto plazo hasta alcanzar 60 millones de libras anuales de V_2O_5 .

Las reservas mundiales de minerales de vanadio se elevan a 16,6 millones de toneladas de metal contenido, que se reparten de la siguiente manera: Sudáfrica (47,1 por 100), Unión Soviética (24,6 por 100), Estados Unidos (13,1 por 100), China (9,9 por 100) y otros países de economía de mercado (5,3 por 100 restante).

La recuperación a escala mundial de la industria del acero, en 1988, se tradujo en una demanda más alta de toda clase de aleaciones, en especial algunas de vanadio. La demanda creció tan fuerte que superó la capacidad industrial para aumentar a tiempo la producción, a fin de evitar escasez, con el resultado de una escalada de precios. En términos genera-

les, la situación de «boom» fue mundial y afectó a todos los lugares en lo que concierne a aplicaciones; dicha situación siguió manteniéndose a finales de año y la demanda futura parece firme, de manera que la industria del vanadio se ha comprometido a realizar nuevas investigaciones para tratar de aumentar la producción. También se ha anunciado algún compromiso financiero importante, por parte de nuevos productores, en la industria del vanadio.

Los recursos mundiales de vanadio rebasan los 63 millones de toneladas de metal contenido. El vanadio aparece en yacimientos de magnesita titanífera, rocas fosfáticas y areniscas uraníferas, constituyendo menos del 2 por 100 de la roca total. Cantidades apreciables existen en la bauxita y en determinados materiales orgánicos como el petróleo, carbón, pizarras bituminosas y arenas bituminosas. Debido a que el vanadio se recupera normalmente como subproducto o como coproducto de otras minerías, los recursos mundiales probados de este elemento no son plenamente indicativos de la verdadera disponibilidad de su oferta.

Los precios de pentóxido de vanadio, ferrovanadio y, de hecho, de todos los productos, han mostrado subidas considerables en el año 1988, debido al inesperado aumento de la demanda. Se alcanzaron precios de hasta 11/lb de V_2O_5 y de 52/lb en ferrovanadio, en el mercado «spot», pero los productores han mantenido sus precios bastante inferiores. Highreald introdujo una política de «dos escalas» al fijar el precio real del vanadio en \$ 5,50/lb, con un recargo de 3,0/lb, indicando que pueden variar cada trimestre tanto la carga de base como el recargo. Este, sin embargo, indica el nivel probable al que el pentóxido de vanadio se estabilizará, una vez que el incremento de producción entre en el circuito comercial.

Con este incremento excepcional del precio del vanadio, los consumidores, inevitablemente, han buscado alternativas. Ello, sin embargo, no es fácil, ya que cualquier alternativa

implicaría cambios en la producción y, para aceros sofisticados, esto requiere mucho trabajo experimental y de investigación y mucho tiempo para que los clientes y las instancias que determinan las especificaciones den su visto bueno. Por tanto, muchas empresas que

consideran altos, tanto la demanda de vanadio como el precio a corto plazo, han aplicado un recargo sobre sus aceros al vanadio. El efecto se verá reducido o anulado una vez que desciendan los precios del metal.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE VANADIO (En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Sudáfrica	8.074	12.517	14.015	15.604	16.965	17.464	57,5	57,5
Unión Soviética ...	9.525	9.525	9.525	9.525	9.616	8.845	29,1	86,6
China	4.536	4.536	4.536	4.536	4.536	4.082	13,4	100,0
Finlandia	3.190	3.063	2.464	—	—	—	—	—
Estados Unidos ...	1.969	1.467	—	—	—	—	—	—
Australia	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros países de Econ. de Merc.	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros países de Econ. Planific.	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	27.294	31.109	30.540	29.211	31.117	30.391	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de metal contenido.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE VANADIO (En contenido)

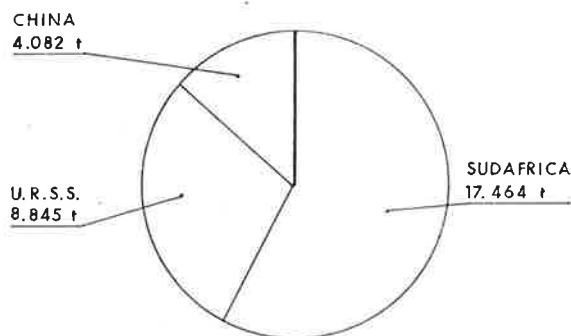
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Sudáfrica	7.802	47,1	47,1
Unión Soviética ...	4.082	24,6	71,7
Estados Unidos ...	2.177	13,1	84,8
China	1.633	9,9	94,7
Australia	245	1,5	96,2
Finlandia	91	0,5	96,7
Otros países de economía de mercado ...	544	3,3	100,0
Otros países de economía planificada ...	—	—	—
TOTAL	16.574	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de contenido.

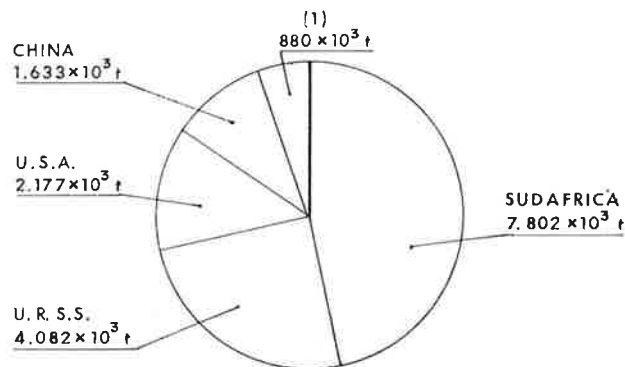
VANADIO (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 30.391 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 16.574×10^3 t
RECURSOS MUNDIALES = 63.500×10^3 t

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El vanadio se utiliza principalmente como elemento de aleación en la fundición y en el acero, desempeñando distintas funciones. El vanadio endurece el acero al formarse unos carburos refractarios y un precipitado de nitruros. Estos carburos y nitruros proporcionan al acero una estructura granular fina e incrementa su resistencia a la abrasión a alta temperatura.

La adición de pequeñas cantidades de vanadio al acero mejora su tenacidad, ductibilidad y resistencia. Desde hace muchos años la industria del automóvil está utilizando aleaciones de acero al vanadio.

En algunas funciones la adición de reducidas cantidades de vanadio incrementa su resistencia al desgaste previniendo contra la grafitación.

El vanadio se utiliza también para incrementar la resistencia de las aleaciones de titanio y mejorar su aplicabilidad. Una de las aleaciones más corrientes de titanio contiene un 6 por 100 de aluminio y un 4 por 100 de vanadio.

Esta aleación está particularmente indicada en trenes de aterrizaje, alas, fuselajes y motores de aviones. Aun cuando las aleaciones de titanio se producen en una escala muchísimo mejor que el acero, el consumo de vanadio en dichas aleaciones ha crecido a un ritmo mucho mayor que el consumo de dicho metal en sus aleaciones con el acero.

El consumo norteamericano de titanio durante 1988 se distribuyó de la siguiente manera:

	%
Maquinaria y herramientas ...	36
Transporte	27
Edificaciones y otras construcciones	25
Otros usos	12
TOTAL	100

Algunos compuestos del vanadio se utilizan en la industria química como elementos catalizadores en una serie de procesos clave. La aplicación química más importante del vanadio reside en la obtención de ácido sulfúrico por el método de contacto. En este proceso, el dióxido de azufre se oxida por el aire en presencia de pentóxido de vanadio granular a trióxido de azufre. El metavanadato de sodio (NaVO_3) también se puede utilizar como catalizador en este proceso.

Debido a su solubilidad en disolventes orgánicos, el oxitricloruro de vanadio (VOCl_3) y el tetracloruro de vanadio (VCl_4) se utilizan como catalizadores en la fabricación de tipos espe-

ciales de caucho sintético. El metavanadato de amonio (NH_4VO_3) es un catalizador eficiente para la obtención de un importante número de compuestos orgánicos intermedios.

Algunos aceros que contienen otras aleaciones metálicas pueden sustituir a los aceros de vanadio. Entre los distintos metales que pueden considerarse intercambiables con el vanadio figuran los siguientes: columbio, molibdeno, manganeso, titanio y wolframio. No existe, sin embargo, sustitutivo adecuado para el vanadio en sus aleaciones con el titanio. El platino metálico puede reemplazar a determinados compuestos de titanio como catalizador en algunos procesos químicos .

WOLFRAMIO

1. Producción nacional

La producción nacional de minerales de wolframio durante 1988 —procedentes en su totalidad de la minería del estaño-wolframio— se elevó a 138,107 toneladas de mineral, con un contenido en WO₃ de 101,683 toneladas y un

valor de unos 71,5 MP, lo cual significó una ligera recuperación del 0,7 por 100 en contenido y un descenso del 7,5 por 100 en valor respecto al año anterior.

La distribución provincial de dicha producción fue la siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Contenido en en WO ₃ (t)	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
Badajoz	104,107	76,727	54.998	76,9
La Coruña	34,000	24,956	16.544	23,1
TOTAL NACIONAL	138,107	101,683	71.542	100,0

La ley media de los concentrados españoles durante 1988 fue del 73,6 por 100.

Las únicas empresas productoras durante dicho año, por orden de importancia, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Wolframio de Extremadura	Miajadas	Cáceres	Gr. Min. Mari Carmen-La Parrilla (Sn-W)	Cáceres y Badajoz
Minas de San Finx	Ferrol	La Coruña	Grupo M. San Finx (Sn-W)	Lousame (La Coruña)

Estas empresas alcanzaron, lógicamente, el 100 por 100 de la producción nacional de wolframio, en el referido año.

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción nacional de minerales de wolframio durante 1988, en peso, fue el siguiente:

	%
Metalurgia no férrea	34,8
Exportación	65,2
TOTAL	100,0

2. Reservas y recursos nacionales

De acuerdo con el nuevo Inventario Nacional

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO DESCUBIERTOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
	Económicos	16.000	20.000	
Económicos marginales	23.000	32.000	120.000	50.000
Subeconómicos	34.000	74.000		

UNIDAD: Toneladas de WO₃ recuperable.

Dentro de estos recursos, la parte de los mismos que puede considerarse como recursos económicos medidos representa el 45 por 100 del total de económicos demostrados, es decir, unas 7.200 toneladas de WO₃ recuperable.

Las reservas, es decir, los recursos económicos demostrados (medidos más indicados) se elevan a 16.000 toneladas de WO₃.

Por otra parte, los recursos identificados totales ascienden a 199.000 toneladas de WO₃, de los cuales la base de reservas (recursos económicos demostrados, recursos económicos marginales y la parte de los subeconómicos recuperables con un cambio de mercado o tecnología) llega a 50.000 t de WO₃, lo que representa una cantidad aproximadamente igual al total producido por España a lo largo de la historia de la minería de este metal.

Salamanca cuenta con el 48,4 por 100 de los recursos económicos demostrados y con el 56,6 por 100 de los medidos, debido a la intensa labor de investigación minera realizada en los últimos años, que ha culminado con el descubrimiento del yacimiento de Los Santos.

Extremadura es la segunda zona del país en importancia debido al yacimiento de La Parrilla, insuficientemente investigado. Los recursos económicos demostrados de Extremadura suponen el 44,4 por 100 del total nacional.

Los recursos económicos demostrado de Ga-

de Recursos de Wolframio realizado por el ITGE, los recursos totales de wolframio, a diciembre de 1984, son los siguientes:

licia (6,9 por 100 del total) no son muy importantes debido al intenso laboreo a que ha sido sometida este área durante más de un siglo.

Los recursos económicos demostrados del resto del país significan solamente un 0,3 por 100 del total, y los recursos identificados son escasos (5,5 por 100 del total), siendo en su mayoría subeconómicos. Las únicas áreas de interés se localizan en Boal (Asturias) y Ponferrada (León).

3. Comercio exterior español

Las exportaciones de minerales de wolframio durante 1988 —partida arancelaria 2611.00.00.0— se elevaron a 87 toneladas valoradas en unos 40 MP, lo que supuso un importante descenso del 37,8 por 100 en peso y del 35,4 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Países Bajos	51,8
Reino Unido	48,2
TOTAL	100,0

Desde hace algunos años no existe comercio exterior español de cenizas y residuos de wolframio (partida arancelaria 2620.90.30.0).

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Mineral de wolframio ...	65,931	35,302	40,000	7,500	—	—
(Contenido en WO ₃) ...	(42,242)	(23,191)	(28,870)	(5,500)	—	—
• Mineral de Sn-W ...	833,563	967,641	721,717	820,927	134,623	138,107
(Contenido en WO ₃) ...	(609,257)	(689,686)	(548,822)	(618,716)	(100,948)	(101,638)
IMPORTACIONES (t):						
• Minerales ...	—	—	—	—	—	—
• Cenizas y residuos ...	—	—	—	—	—	—
EXPORTACIONES (t):						
• Minerales ...	673	870	714	743	140	87
• Cenizas y residuos ...	—	—	—	—	—	—
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts):						
• Mineral de W ...	43.025	25.098	28.383	5.844	—	—
• Mineral de Sn-W ...	667.060	782.245	658.565	441.182	77.382	71.542
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• Minerales ...	—	—	—	—	—	—
• Cenizas y residuos ...	—	—	—	—	—	—
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
• Minerales ...	505.276	743.679	661.138	425.891	62.868	46.610
• Cenizas y residuos ...	—	—	—	—	—	—
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	634.997	653.628	284.207	119.640	72.909	4.998
EMPLEO TOTAL ...	478	453	482	202	100	76
WOLFRAMITA (Standard). PRECIO EUROPEO (\$/mtu. WO ₃) (1) ...	80,69 81	81,17 87	67,74 71	49,05 53	48,99 53	55,90 58 (e)

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía. Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Metal Bulletin. Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

NOTA:

La inversión y el empleo recogen la cifra global de las explotaciones mixtas de estaño-wolframio, así como las de wolframio exclusivamente.

(1) \$ por unidad de WO₃ contenida en cada tonelada métrica.

1 mtu=unidad de WO₃ contenida en cada tonelada=10 kg de WO₃ contenido, o bien, 7,93 kg de W.

(e) Estimado.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción minera mundial estimada de wolframio durante 1988 ascendió a 41.130 toneladas de metal contenido, lo cual supuso un aumento del 2,2 por 100 respecto al año anterior.

Aunque la producción se halla bastante repartida, nueve países —China (43,8 por 100 de la producción mundial), Unión Soviética (22,4

por 100), República de Corea (4,9 por 100), Portugal (4,1 por 100), Austria (3,6 por 100), Bolivia (2,9 por 100), Australia (2,9 por 100), Brasil (1,7 por 100) y Tailandia (1,5 por 100)—sumaron ya el 87,8 por 100 de la producción mundial durante 1988.

La participación de China en la oferta mundial de wolframio se incrementó desde el 35,3 por 100 en 1986 al 43,8 por 100 en 1988, frente al 32,1 por 100 en 1983. Este incremento casi

constante a lo largo de la década de 1980, junto al papel también preponderante de la Unión Soviética en este mercado, unido al hecho de los bajos precios practicados principalmente por China, condujo a una drástica reducción en la producción de concentrados de wolframio en los países occidentales durante los últimos años. En efecto, los bajos precios del petróleo hicieron disminuir la actividad exploratoria y, en consecuencia, la perforación de sondeos petrolíferos, lo cual, a su vez, fue una de las causas, entre otras muchas, de la disminución del consumo de wolframio. Sin embargo, en 1988 se originó un aumento del nivel de la demanda del mismo, como resultado de un incremento de la actividad industrial general, merced a la clara mejora de la economía mundial. Así, los países con Economía de Mercado vieron aumentar un 7,3 por 100 su consumo de wolframio en dicho año, respecto a 1987; el incremento del consumo mundial fue del 3,3 por 100, asimismo en relación a 1987.

Por su parte, los precios habían sufrido un importante descenso en años recientes, sobre todo entre 1984-86; se estabilizaron en 1986-87 y, ya en 1988, se recuperaron de manera clara: 14,1 por 100 la wolframita y 9,4 por 100 la unidad de WO₃, como promedio, con respecto a 1987.

Existen varias minas listas para su desarrollo si el precio del wolframio se sigue recuperando. Dos de las más importantes se encuentran en China y Canadá. La Compañía Finance Corp. decidió, por otra parte, ampliar su mina de wol-

framio Regina, en Perú, que, en 1989, podría estar produciendo 1.360 toneladas anuales de metal contenido. Estas decisiones hacen pensar que existe confianza en el futuro del wolframio.

Las reservas mundiales de wolframio ascienden a 3,54 millones de toneladas de metal contenido. Siete países —China (44,0 por 100 del total mundial), Canadá (13,9 por 100), Unión Soviética (11,3 por 100), Estados Unidos (5,9 por 100), Australia (4,2 por 100), Bolivia (3,1 por 100) y República de Corea (2,2 por 100)— suponen el 84,6 por 100 de las reservas mundiales.

Más del 90 por 100 de los recursos mundiales de wolframio, que son cuantiosos, se encuentran fuera de Estados Unidos y el 50 por 100 están localizados en China. Otras áreas con recursos potenciales significativos son: Australia, Austria, Bolivia, Brasil, Burma, Canadá, Malasia, Corea del Norte, Perú, Portugal, República de Corea, Thailandia, Turquía y Unión Soviética.

La idea de la creación de una organización mundial del wolframio, cuyos miembros podrían ejercer una clara influencia sobre esta industria —productores, consumidores, convertidores, utilizadores finales, comerciantes, etcétera— fue concebida durante el IV Symposium Internacional del Wolframio, celebrado en Vancouver en septiembre de 1987. Se espera que esté asistiendo al nacimiento y rápido desarrollo de esta nueva asociación.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE WOLFRAMIO (En metal contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
China	12.500	13.500	15.000	15.000	18.000	18.000	43,8	43,8
Unión Soviética ...	9.100	9.100	9.200	9.200	9.200	9.200	22,4	66,2
R. de Corea	2.293	2.703	2.572	2.500	2.500	2.000	4,9	71,1
Portugal	1.360	1.493	1.751	1.637	1.500	1.700	4,1	75,2
Austria	1.117	1.294	1.565	1.500	1.250	1.500	3,6	78,8
Bolivia	2.400	2.100	1.551	1.160	500	1.200	2,9	81,7
Australia	2.060	1.843	1.912	1.300	1.150	1.200	2,9	84,6
Brasil	1.200	998	1.175	800	672	700	1,7	86,3
Burma	930	1.096	945	715	425	500	1,2	89,0
Thailandia	562	741	586	361	660	600	1,5	87,8
Canadá	327	3.690	3.000	1.416	—	—	—	—
Francia	700	796	700	982	—	—	—	—
Estados Unidos ...	1.016	1.173	983	817	34	230	0,5	89,5
Otros países de Econ. de Merc.	2.803	3.362	4.858	2.573	1.796	1.800	4,4	93,9
Otros países de Econ. Planific.	550	1.050	1.078	2.550	2.545	2.500	6,1	100,0
TOTAL	38.918	44.939	46.976	42.511	40.232	41.130	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de metal contenido.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE WOLFRAMIO (En metal contenido)

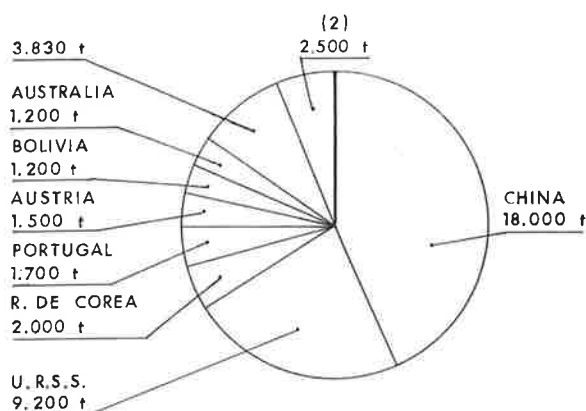
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
China	1.560	44,0	44,0
Canadá	493	13,9	57,9
Unión Soviética ...	400	11,3	69,2
Estados Unidos ...	210	5,9	75,1
Australia	150	4,2	79,3
Bolivia	110	3,1	82,4
R. de Corea	77	2,2	84,6
Burma	34	0,9	85,5
Thailandia	30	0,8	86,3
Portugal	26	0,7	87,0
Austria	20	0,6	87,6
Brasil	20	0,6	88,2
Francia	20	0,6	88,8
Otros países de economía de mercado ...	290	8,2	97,0
Otros países de economía planificada ...	105	3,0	100,0
TOTAL	3.545	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de metal contenido.

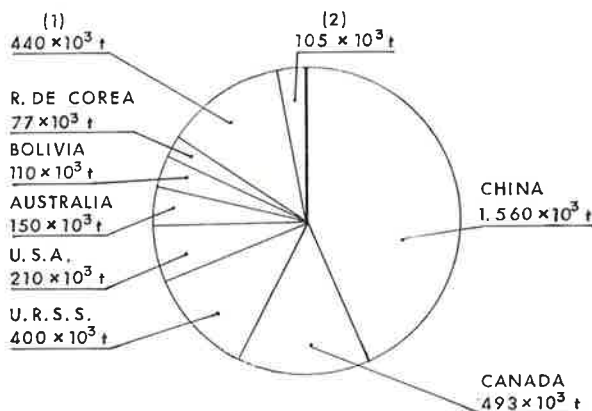
WOLFRAMIO (contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL=41.130 t
(e)= estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES=3.545 × 10³ t
RECURSOS MUNDIALES=Cuantiosos

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Según su utilización, los materiales a base de wolframio pueden dividirse en cuatro categorías: 1) En forma de carburos son especialmente indicados en materiales resistentes al corte y al desgaste y en soldaduras. 2) En forma de hilos o alambres se obtienen principalmente del metal puro. 3) Constituyen un componente de determinadas aleaciones y superaleaciones; y 4) Forman parte de determinados productos químicos y otros compuestos en una serie de aplicaciones no metalúrgicas.

El consumo norteamericano de wolframio durante 1988 se distribuyó de la siguiente manera:

	%
Industria metalúrgica: minería y construcción de maquinaria y equipos	67
Lámparas y alumbrado	12

	%
Equipos y maquinaria eléctrica	7
Automoción	7
Otros usos	7
TOTAL	100

La extrema dureza del carburo de wolframio a temperaturas que rebasan los 1.000° C lo hace especialmente apto como material para los bordes cortantes de herramientas que deben estar sometidas a intensa abrasión o desgaste. La industria minera y la del petróleo utilizan profusamente el carburo de wolframio en la maquinaria de sondeos, en equipos para el arranque de tierra y en la maquinaria para molienda. El carburo de wolframio se utiliza también en equipos eléctricos y de transporte sometidos al desgaste. En la mayoría de estas aplicaciones el carburo de wolframio se cementa con cobalto metal en polvo mediante compactación y sinterización, aun cuando tam-

bién puede combinarse con los carburos de tántalo o de titanio.

En forma de filamentos obtenidos de polvos de wolframio puro, o casi puro, tiene una gran utilización en las industrias eléctrica y electrónica. Los alambres de wolframio se utilizan en cantidades significativas como filamentos de las lámparas eléctricas y como cátodos de los tubos electrónicos. Otros usos del wolframio metal están en relación con los tubos de rayos X, con la industria aeroespacial y con los hornos altamente resistentes a la temperatura.

Como componente de aleaciones, el wolframio se usa principalmente para la obtención de aceros rápidos debido a su dureza y a su elevada resistencia a la oxidación a temperaturas elevadas. Algunas calidades de aceros inoxidable y otras aleaciones de acero contienen wolframio. El wolframio es, además, un componente importante de una amplia gama de superaleaciones y de aleaciones no ferrosas debido a su elevada resistencia a la oxidación y a las altas temperaturas. El wolframio aleado con plata o cobre se utiliza en la fabrica-

ción de interruptores eléctricos, proporcionando una resistencia al desgaste sin que por ello se pierda la conveniente conductividad eléctrica.

Las aplicaciones no metalúrgicas del wolframio están en relación con los productos textiles, pinturas, esmaltes y vidrio coloreado, entre otros. Algunos compuestos de wolframio son fluorescentes y se utilizan en determinados pigmentos, en pantallas de rayos X, en tubos de televisión en color y en lámparas fluorescentes.

Los revestimientos de óxido de aluminio, carburo de titanio y nitrato de titanio, pueden mejorar la resistencia al corte de carburos de wolframio cementados en determinadas herramientas. Estos revestimientos se espera que se incrementen durante los próximos años, hecho que puede afectar a la baja al consumo de wolframio en esta importante utilización. También es probable una moderada sustitución de los carburos de wolframio cementados por determinados productos cerámicos y por los diamantes policristalinos.

3.3. MINERALES NO METALICOS

ANDALUCITA, CIANITA Y SILLIMANITA

1. Producción nacional

La producción nacional de andalucita durante 1988 ascendió a 3.360 toneladas de mineral, con un contenido en Al_2O_3 de 1.856 toneladas y un valor de 49,7 MP, lo cual supuso un des-

censo del 14,3 por 100 en contenido y un incremento del 3,0 por 100 en valor respecto al año anterior.

El reparto provincial de la producción durante 1988 fue el siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Contenido en Al_2O_3 (t)	Valor (10^3 Pts)	% s/valor
La Coruña	2.500	1.383	36.780	74,0
Pontevedra	860	473	12.920	26,0
TOTAL	3.360	1.856	49.700	100,0

Las principales empresas productoras durante 1988 fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Campo Núñez, Epifanio Ojea Blanco, Manuel	Sangenjo Carballino	Pontevedra Orense	Coqui Grupo Minero Ojea	El Pino (La Coruña) El Pino y Touro (La Coruña)

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción física de andalucita durante 1988 fue el siguiente:

	%
Industrias cerámicas	59,5
Fabricación de refractarios	40,5
TOTAL	100,0

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos sobre estos conceptos.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de andalucita, cianita, sillimanita y mullita, durante 1988, tanto en bruto como en otras formas —partidas arancelarias 2508.50 y 2508.60— se elevaron a 8.819 toneladas, valoradas en unos 226 MP, lo que sig-

nificó un incremento del 60,3 por 100 en peso y del 42,4 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Sudáfrica	59,7
Alemania, R. F.	22,2
Francia	8,6
Reino Unido	5,1
Estados Unidos	3,5
Italia, Taiwan y Países Bajos	0,9
TOTAL	100,0

Las reducidas exportaciones durante 1988 ascendieron a 9 toneladas, valoradas en 1,4 MP, aproximadamente, con destino a Túnez (90,8 por 100), Francia (7,1 por 100) e Italia (2,1 por 100 restante).

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	4.486	3.000	2.800	3.304	3.916	3.360
Contenido en Al ₂ O ₃ (t) ...	2.588	1.673	1.559	1.831	2.165	1.856
IMPORTACIONES (t):						
• En bruto	1.752	923	1.849	3.493	2.780	8.470
• En otras formas	1.135	2.330	1.478	1.789	2.722	349
EXPORTACIONES (t):						
• En bruto	—	—	—	—	8	—
• En otras formas	1	70	50	48	3	9
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	43.379	22.799	21.999	35.119	48.248	49.700
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• En bruto	47.589	29.495	56.215	98.774	75.039	183.813
• En otras formas	31.227	70.177	51.052	58.258	84.023	42.636
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
• En bruto	—	—	—	—	998	—
• En otras formas	38	2.412	1.596	696	40	1.401
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	910	950	1.000	950	650	—
EMPLEO TOTAL	23	15	15	19	23	19
PRECIOS:						
— Andalucita, Transvaal, 52-54% Al ₂ O ₃ , a granel, CIF principales puertos europeos (£/t) **	70	70	70	70	70	70
— Andalucita, Transvaal, 60% Al ₂ O ₃ , CIF princi- pales puertos europeos (£/t)	90	90	90	90	90	106,6
— Sillimanita, Sudáfrica, 70% Al ₂ O ₃ , CIF princi- pales puertos europeos (£/t)	190	190	190	190	190	190
— Cianita, USA, 59-62% Al ₂ O ₃ , 35-325 mallas Ty- ler, en bruto o calcina- da, principales puertos europeos (£/t)	90-155	90-155	90-155	90-155	90-155	90-155
— Cianita, USA, FOB plan- tas *:						
• En bruto (\$/t)	70-137,75	70-137	70-137	70-137	70-137	70-137
• Calcínada (\$/t)	123-171,67	123-172	123-172	123-172	123-172	123-172

FUENTES: Estadística Minera de España: Dirección General de Minas.
Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
Industrial Minerals.

(*) Estas calidades se empezaron a cotizar en agosto de 1981.

(**) Los ocho primeros meses de 1988, el porcentaje del Al₂O₃ fue el mismo, 52-54, y el precio se mantuvo invariable; a partir de septiembre la calidad de referencia es del 57 por 100 y el precio 90-100 £/t.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial conjunta estimada de andalucita, cianita y sillimanita durante 1987 ascendió a unas 296.630 toneladas, lo que supuso un incremento del 1,2 por 100 respecto al año anterior. Cinco países —Sudáfrica (61,1 por 100 de la producción mundial), Francia (17,2 por 100), India (15,4 por 100) Suecia (3,4 por 100) y España (0,8 por 100), acapararon el 97,9 por 100 de la producción mundial de dicho año.

El 99,2 por 100 de la producción sudafricana de 1987 correspondió a la andalucita y el 0,8 por 100 restante a la sillimanita. Sudáfrica es el principal país productor y suministrador de andalucita y se encuentra actualmente en fase de expansión. Francia ocupa el segundo lugar en la producción mundial de andalucita y también se encuentra en fase de ampliación de su capacidad productiva. La producción de la India, que ocupa el tercer lugar mundial en el conjunto de estas sustancias se repartió, en el año considerado, de la siguiente manera: cianita (66,0 por 100), sillimanita (32,9 por 100) y andalucita (1,1 por 100).

El principal mercado para la andalucita es

Europa, y en menor medida Japón. Durante 1988 ha continuado la mejora de estos mercados, con una tendencia creciente hacia la utilización de materiales de alto contenido en alúmina, cual es el caso de la andalucita, prosiguiendo, a su vez, la mejora en la producción de acero. Los precios de la andalucita en los mercados internacionales se han mostrado invariablemente en el período 1983-1987. En 1988, la media anual se incrementó tanto para la calidad 52-54 por 100 como para la del 60 por 100 de Al_2O_3 .

Las cotizaciones de los restantes productos de este grupo, es decir, de la cianita y de la sillimanita, han mostrado gran estabilidad durante el período 1983-1988. Al igual que lo que está ocurriendo con la andalucita, se ha observado también una mejora en los mercados de estos productos durante 1988 que puede prolongarse a corto plazo.

Aun cuando no existen datos sobre las reservas y recursos de cianita y de los minerales relacionados con ella, se sabe que son considerables en Estados Unidos y en Sudáfrica y se estima que también deben ser amplios en los restantes países productores y en otros que, en la actualidad, no lo son o de los que se desconoce su producción.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE ANDALUCITA, CIANITA Y SILLIMANITA

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987 (e)	% s/1987	% acumulado
Sudáfrica:							
• Andaluçita	116.576	143.305	194.693	184.446	179.985		
• Sillimanita	815	1.311	1.337	1.330	1.297		61,1
	117.381	144.616	196.030	185.796	181.282	61,1	
Francia:							
• Andaluçita	41.900	51.982	49.986	50.900	50.983	17,2	78,3
India:							
• Andaluçita	2.573	2.722	504	499	499		
• Cianita	38.307	37.024	30.472	27.468	30.028		
• Sillimanita	7.928	13.377	17.095	14.905	14.968		
	48.808	53.123	48.071	42.872	45.495	15,4	93,7
Suecia:							
• Cianita	—	—	2.200	4.990	9.979	3,4	97,1
España:							
• Andaluçita	4.486	3.000	2.800	2.445	2.504	0,8	97,9
China (e):							
• Sustancia no específica ...	2.540	2.540	2.540	2.540	2.540	0,8	98,7
Brasil:							
• Cianita	429	1.290	1.397	1.497	1.497	0,5	99,2
Australia:							
• Sillimanita	121	507	650	133	499	0,2	99,4
República de Corea:							
• Andaluçita	289	209	42	—	—	—	—
Kenia:							
• Cianita	5	1	1	1	1	—	—
Zimbabue:							
• Cianita	—	—	—	1.850	1.850	0,6	100,0
Estados Unidos:							
• Cianita	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	—	—
• Mullita sintética	20.865	24.494	24.494	S. D.	S. D.	—	—
Otros países de Economía de Mercado	—	—	—	—	—	—	—
Otros países de Economía Planificada	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	—	—
TOTAL *	215.969	257.268	328.211	293.024	296.630	100,0	—

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

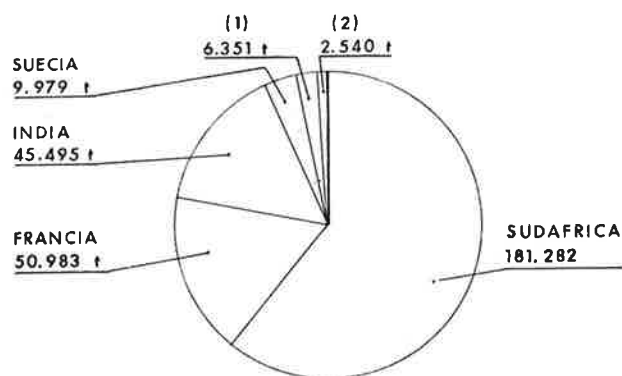
S.D. Sin datos.

(*) No se incluye la mullita sintética.

(**) Insignificante.

ANDALUCITA, CIANITA, SILLIMANITA (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1987 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 296.630 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = Amplias
RECURSOS MUNDIALES = Amplios

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

La cianita y los materiales relacionados con ella, es decir, la andalucita y la sillimanita se consumen, preferentemente, en la obtención de refractarios de alto contenido en alúmina o del tipo de la mullita y, en menor proporción, como ingredientes de productos cerámicos. La cianita se usa como elemento refractario en morteros, cementos y otras aplicaciones, y mezclada con arcillas y otros compuestos se utiliza para el revestimiento de hornos, ladrillos aislantes y ladrillos resistentes al fuego. Como material finamente molido se utiliza como elemento de mezcla en porcelanas sanitarias, tejas, moldes, etc.

El modelo de consumo norteamericano durante 1987, en el caso de la cianita y de la mullita sintética, se estima que fue el siguiente:

	%
metales ferrosos	55,0
• Fundición y tratamiento de metales no ferrosos	20,0
• Industrias del vidrio y de la cerámica	15,00
<hr/>	
SUBTOTAL	90,0
— Utilizaciones no refractarias:	
SUBTOTAL	10,0
<hr/>	
TOTAL	100,0

La mullita sintética —tanto la fundida como la sinterizada—, las arcillas altamente resistentes al fuego y los materiales de elevado contenido en alúmina sustituyen a la cianita en la fabricación de refractarios. Los principales materiales utilizados para la obtención de mullita sintética son la bauxita, el caolín y otras arcillas, y las arenas silíceas.

— Utilizaciones refractarias:

- Fundición y tratamiento de

ARCILLAS ESPECIALES
(Attapulgita, bentonita y sepiolita)

1. Producción nacional

La producción nacional de bentonita durante 1988 se elevó a 103.753 toneladas, valoradas en unos 1.298 MP, sin apenas variación en

peso y con un incremento del 10,2 en valor respecto al año anterior. La distribución provincial durante 1988 fue la siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Valor (10 ³ pts.)	% s/valor
Almería	77.445	1.008.092	77,7
Toledo	26.308	289.779	22,3
TOTAL	103.753	1.297.871	100,0

La producción nacional de sepiolita durante 1988 ascendió a 507.782 toneladas de mineral, con un contenido en sepiolita seca de 383.649 toneladas y un valor de unos 5.147 MP, lo cual significó un incremento del 5,2 por 100 en mi-

neral y un descenso del 8,0 por 100 en valor respecto al año precedente. La distribución provincial de la producción durante 1988 fue la siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Contenido en sep. seca (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Madrid	465.133	351.662	4.713.819	91,6
Zaragoza	42.649	31.987	432.777	8,4
TOTAL	507.782	383.649	5.146.596	100,0

La producción nacional de attapulgita durante 1988 fue de 43.585 toneladas, valoradas en unos 486 MP, lo que supuso un incremento del

6,8 por 100 en peso y del 19,9 por 100 en valor respecto al año anterior. La distribución provincial durante 1988 fue la siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Valor (10 ³ pts.)	% s/valor
Sevilla	21.413	219.861	45,2
Cádiz	17.470	219.926	45,5
Cáceres	4.702	46.476	9,6
TOTAL	43.585	486.263	100,0

Las principales empresas productoras durante 1988, por orden de importancia, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
BENTONITA:				
Minas de Gádor, S. A.	Madrid	Madrid	Varias	Nijar (Almería)
Minas Volcán, S. A.	Espinardo	Murcia	Los Murcianos y Escullos	Nijar (Almería)
Minas Volcán, S. A.	Espinardo	Murcia	Volcánica	Cuevas de Almanzora (Almería)
Tolsa, S. A.	Madrid	Madrid	Antequera	Yuncos (Toledo)
ATTAPULGITA:				
Tolsa, S. A.	Madrid	Madrid	Grupo Nebrixil 6799	Lebrija (Sevilla)
Hefrán, S. A.	Madrid	Madrid	Consuelo 3142	Villaluenga del Rosario (Cádiz)
Tolsa, S. A.	Madrid	Madrid	Grupo La Cierva	Torrejón el Rubio (Cáceres)
Minas Torrejón, S. A.	Madrid	Madrid	Varias	Madrid
SEPIOLITA:				
Tolsa, S. A.	Madrid	Madrid	Mina Isabel	Orea (Zaragoza)
S. A. de Minería y Tecnología de Arcillas	Zaragoza	Zaragoza		

Según la Estadística Minera de España, el destino final de las producciones físicas de estos productos, durante 1988, fue el siguiente:

	%
— Bentonita:	
• Exportación	30,2
• Productos absorbentes, filtrantes, decolorantes	37,4
• Tierras de moldeo	16,5
• Otros destinos	15,9
TOTAL	100,0
— Sepiolita:	
• Exportación	69,4
• Productos absorbentes, filtrantes, decolorantes	21,9
• Otros destinos	8,7
TOTAL	100,0

	%
— Attapulgita:	
• Exportación	92,3
• Otros destinos	7,7
TOTAL	100,0

2. Reservas y recursos nacionales

No existe ningún estudio fiable sobre los recursos españoles de estas sustancias, aun cuando pueden hacerse las siguientes consideraciones:

— Attapulgita:

Existen reservas importantes en Cáceres, Sevilla y Cádiz. Los materiales de Cádiz se encuentran mezclados con trípoli. La cifra total de recursos debe superar los 30 millones de toneladas.

— Bentonita:

No existen reservas de bentonita sódica. La bentonita cálcica existe en Almería, Madrid y Toledo. Sólo en Almería los recursos deben superar los 100 millones de toneladas.

— Sepiolita:

Entre Madrid y Toledo se estiman unos recursos de varias decenas de millones de toneladas.

3. Comercio exterior español

El comercio exterior español conjunto de sepiolita y attapulgita —partida arancelaria 2532.90.00.4 es casi totalmente exportador. Se importaron sólo 12 toneladas durante 1988 por un exiguo valor de 2,5 MP procedentes de Estados Unidos (56,5 por 100), Alemania, R. F. (43,4 por 100) y Bélgica y Luxemburgo (0,1 por 100).

Las exportaciones de estos productos durante el mismo año se elevaron a 486.464 toneladas valoradas en algo más de 6.358 MP, lo cual supuso un incremento del 5,7 por 100 en peso y del 2,5 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Francia	30,5
Italia	16,5
Alemania, R. F.	14,4
Reino Unido	10,2
Países Bajos	8,6
Suiza	7,5
Bélgica	6,5
Portugal	2,7
Japón	0,6
Noruega	0,6
Grecia	0,6
Israel	0,3
Austria	0,2
Otros países	0,8
TOTAL	100,0

Las importaciones de bentonita durante 1988 —partida arancelaria 2508.10— ascendieron a 35.913 toneladas, valoradas en unos 294 MP, lo cual significó un incremento del 25,2 por 100 en peso y un descenso del 0,3 por 100 en valor respecto al año precedente. El origen de dichas importaciones, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Reino Unido	37,2
Marruecos	23,5
Estados Unidos	17,4
Francia	13,5
Grecia	4,6
Italia	2,2
Alemania, R. F.	1,1
Países Bajos	0,3
Bélgica, Turquía	0,2
TOTAL	100,0

Las exportaciones de bentonita durante 1988 se elevaron a 50.183 toneladas, valoradas en unos 277 MP, lo que significó un incremento del 35,9 por 100 en peso y del 0,3 por 100 en valor respecto al año anterior, siendo los países destinatarios, en términos de valor, los siguientes:

	%
Países Bajos	57,0
Portugal	28,8
Nigeria	3,7
Alemania, R. F.	3,7
Túnez	2,8
Egipto	1,1
Congo	0,9
Gabón	0,5
Francia, Italia, Marruecos, México, Cuba, Chile	1,5
TOTAL	100,0

Las exportaciones de sepiolita y attapulgita correspondieron, en su mayoría, a TOLSA, S. A., y las de bentonita a Minas de Gádor, S. A.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Bentonita	82.550	72.582	90.239	144.972	103.420	103.753
• Sepiolita	345.932	360.813	341.193	455.194	482.784	507.782
• Sepiolita (contenido en sepiolita seca)	(306.630)	(283.985)	(267.393)	(369.351)	(374.758)	(383.649)
• Attapulgita	41.654	43.907	59.697	67.820	40.818	43.585
IMPORTACIONES (t):						
• Bentonita	24.206	31.234	31.913	27.460	28.692	35.913
• Sepiolita - Attapulgita ...	1.150	12	15	31	24	12
EXPORTACIONES (t):						
• Bentonita	32.246	26.986	29.045	33.258	36.914	50.183
• Sepiolita - Attapulgita ...	310.498	346.446	359.931	377.565	459.883	486.464
VALOR PRODUC. (10³ Pts):						
• Bentonita	573.449	894.981	1.135.564	1.202.343	1.178.241	1.297.871
• Sepiolita	4.069.644	4.454.859	4.368.923	4.300.738	5.593.875	5.146.596
• Attapulgita	304.051	406.378	588.157	691.566	405.550	486.263
VALOR IMPORT. (10³ Pts):						
• Bentonita	142.824	130.693	177.387	238.279	294.814	293.777
• Sepiolita - Attapulgita ...	7.675	4.407	6.629	7.724	1.069	2.470
VALOR EXPORT. (10³ Pts):						
• Bentonita	268.338	206.804	260.131	256.042	276.194	177.107
• Sepiolita - Attapulgita ...	3.721.477	4.334.003	4.672.277	5.033.825	6.200.656	6.357.539
INVERSIONES (10³ Pts) ...	416.381	656.067	1.138.512	740.300	762.146	777.958
EMPLEO TOTAL	804	660	526	496	544	559
PRECIOS:						
— Attapulgita, empaquetada (£/t)	90	90	90	90	90	90
— Bentonita:						
• Wyoming, para fundic., 85% <200 mallas, empaquetada (£/t)	94 -108,17	113-33-124,70	135 -140	132,50-138,33	121,25-181,83	120-130
• FOB plantas, Wyoming, vagones tolva de ferroc. a granel (\$/t corta *) ...	28,60- 30,40	28,60- 30,50	28,60- 30,50	28,60- 30,50	28,60- 30,50	22,8-28,75
• FOB plantas, Wyoming, empaquet., ferrocarril. (\$/t corta *)	38,50- 39,25	38,50- 39,25	38,50- 39,25	38,50- 39,25	38,50- 39,25	36,0-38,37
• Fuller's Earth. tratada con carb. sód. para fundic., empaquetada (£/t) ...	54,58- 64,75	57,92- 67,92	60 - 70	61,67- 70,83	69,17- 74,58	70-75
• Fuller's Earth, para ing. civil, a granel (£/t) ...	69,67- 74,75	70 - 75	70 - 75	69,17- 74,17	65,42- 70,42	65-70
• OCMA, a gran. (£/t) ...	79,58- 87,92	80 - 88	80 - 88	77,50- 85,00	64,17- 69,42	60-65
• API, FOB plantas, Wyoming, fer., empaquet. (\$/t corta *)	44 - 45,50	44 - 45,50	44 - 45,50	44 - 45,50	44,00- 45,50	39,12
— Sepiolita (Pts/Kg)** ...	13,27	16,66	16,34	11,64	14,93	13,41

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas, Industriales Minerales.

(*) \$/t corta (1 tonelada corta=0,907185 toneladas métricas).

(**) No se dispone de cotizaciones internacionales publicadas para este material, por lo que se ha procedido a hallar el valor de la tonelada producida en España respecto al contenido en sepiolita seca.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial de bentonita durante 1988 se elevó a 8.690.165 toneladas, lo que supuso una disminución del 1,3 por 100 respecto al año anterior. Siete países —Unión Soviética (33,4 por 100 de la producción mundial), Estados Unidos (29,3 por 100), Grecia (13,8 por 100), Japón (4,8 por 100), Italia (3,8 por 100), Brasil (2,4 por 100) y Rumanía (2,1 por 100)— significaron el 89,6 por 100 de la producción mundial de 1988.

Además de los países que figuran en el cuadro de producción mundial de bentonita, Canadá, China, Alemania, R. F., y Yugoslavia son igualmente productores, pero no se dispone de la información adecuada para poder ofrecer una estimación del volumen de sus producciones.

La producción mundial estimada de las restantes arcillas especiales («fuller's earth»), durante 1988, se elevó a 2.396.741 toneladas, lo cual significó un incremento del 8,3 por 100 respecto al año precedente. Cinco países —Estados Unidos (77,8 por 100 de la producción mundial), Reino Unido (8,3 por 100, Senegal (4,6 por 100), España (2,2 por 100 y Marruecos (1,9 por 100)— acapararon el 94,8 por 100 de la producción mundial de 1988.

Además de los países que figuran en el cuadro de producción mundial de «fuller's earth», Francia, Irán, Japón y Turquía son también productores de estas arcillas especiales, aun cuando no se dispone de la información adecuada para poder ofrecer una estimación sobre el volumen de sus producciones. Tampoco se incluye en el cuadro citado, por falta de información, las producciones de los países de

economía planificada, algunos de los cuales son, sin duda, productores.

La producción mundial de bentonita experimentó una importante recuperación en 1984, que se ha mantenido durante los años siguientes, hasta 1988, en que se aprecia un ligero descenso.

La mejor situación de la attapulgita y de la sepiolita, en constante crecimiento durante el período 1983-1987, a pesar del retroceso experimentado en 1986, se debe al incremento que, en los últimos años, ha experimentado el consumo de las mismas como absorbentes y, más modernamente, en el control de la contaminación ambiental, sector que en un futuro próximo se espera constituya la principal demanda de estos materiales, sobre todo en los países desarrollados.

No existe ninguna estimación, a nivel mundial, de los recursos disponibles de estas sustancias, ya que, con la excepción de la bentonita sódica, no se piensa que exista ningún problema para abastecer la demanda en un futuro previsible. En consecuencia, no se incluye cuadro de reservas mundiales.

En el cuadro de Estadísticas Nacionales, punto 4, se recoge la evolución seguida por las cotizaciones internacionales de las diversas calidades durante el período 1983-1988.

Algunas de las calidades recogidas en el cuadro citado no han sufrido variación durante el período citado (attapulgita y algunos tipos de bentonita). La bentonita Wyoming para fundición, las «fuller's earth» y la calidad OCMA han experimentado determinadas oscilaciones anuales durante el período 1983-1988.

PRODUCCION MUNDIAL DE BENTONITA * (Mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987 (e)	% s/1987	% acumulado
Unión Soviética	2.869.970	2.880.040	2.890.019	2.899.998	2.899.998	33,4	33,4
Estados Unidos	2.618.925	3.118.848	2.898.710	2.551.950	2.545.772	29,3	62,7
Grecia	688.941	778.728	886.971	1.317.824	1.200.024	13,8	76,5
Japón	440.923	410.078	461.529	478.253	415.805	4,8	81,3
Italia	296.816	304.000	299.008	305.621	330.350	3,8	85,1
Brasil	128.691	201.025	222.603	206.021	210.013	2,4	87,5
Rumanía	176.901	179.623	179.623	185.065	179.622	2,1	89,6
México	226.139	267.347	267.695	145.999	149.957	1,7	91,3
Argentina	135.569	81.534	89.811	146.191	144.968	1,7	93,0
Hungría	79.807	64.158	59.843	79.888	98.330	1,1	94,1
España	82.532	72.582	90.239	79.832	80.739	0,9	95,0
Polonia	69.853	69.853	75.296	75.296	75.296	0,9	95,9
Chipre	32.024	32.400	51.982	55.000	56.971	0,6	96,5
Otros países de Economía de Mercado	247.673	288.324	228.720	275.884	302.320	3,5	100,0
Otros países de Economía Pla- nificada	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.
TOTAL	8.094.764	8.748.450	8.702.049	8.802.822	8.690.165	100,0	—

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987.

(e) Estimado.

UNIDAD: Toneladas métricas de mineral.

S. D. Sin datos.

(*) Canadá, China, Alemania República Federal y Yugoslavia son también productores de bentonita, pero no se dispone de la información adecuada para poder ofrecer una estimación sobre el volumen de sus producciones.

PRODUCCION MUNDIAL DE LAS RESTANTES ARCILLAS ESPECIALES («FULLER'S EARTH» *)
(Mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987 (e)	% s/1987	% acumulado
Estados Unidos	1.734.206	1.722.876	1.868.149	1.732.703	1.865.890	77,8	77,8
Reino Unido	192.000	201.999	199.581	199.581	199.581	8,3	86,1
Senegal (attapulgita)	100.375	115.498	95.957	81.857	111.048	4,6	90,7
España (attapulgita)	44.654	43.907	59.696	50.802	52.980	2,2	92,9
Marruecos (esmectita)	27.385	33.406	24.425	35.100	46.271	1,9	94,8
México	41.573	45.697	58.000	44.996	44.996	1,9	96,7
Italia	19.958	29.937	29.937	30.959	38.509	1,6	98,3
Pakistán	21.136	19.139	10.647	12.227	16.964	0,7	99,0
Australia (attapulgita)	14.969	14.969	14.969	14.968	14.968	0,6	99,6
Otros países de Economía de Mercado	12.043	7.110	8.527	8.536	5.534	0,4	100,0
Otros países de Economía Pla- nificada	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.
TOTAL	2.208.299	2.234.538	2.369.888	2.211.729	2.396.741	100,0	—

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987.

(e) Estimado.

UNIDAD: Toneladas métricas de mineral.

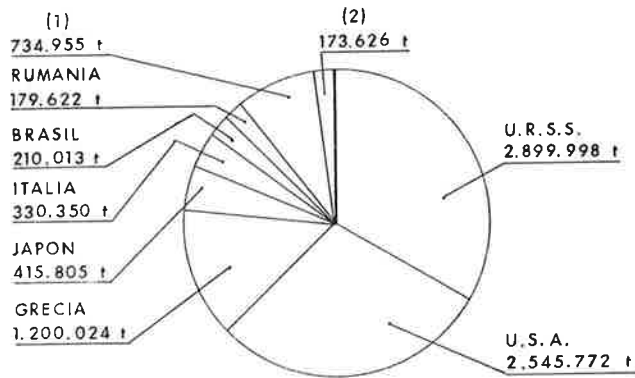
S. D. Sin datos.

(*) Francia, Irán, Japón y Turquía son también productores de las restantes arcillas especiales, pero no se dispone de información adecuada para poder ofrecer una estimación sobre el volumen de sus producciones. No se incluyen los países de economía planificada, algunos de los cuales deben ser productores.

BENTONITA (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1987 (e)

RESERVAS MUNDIALES 1988



PRODUCCION MUNDIAL=8.690.165 t
(e)= estimación

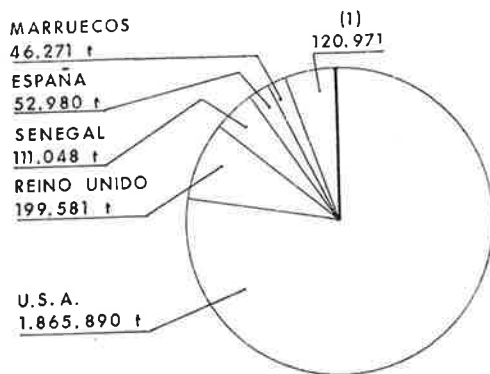
RESERVAS MUNDIALES=Muy amplias
RECURSOS MUNDIALES=Muy amplios

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

RESTANTES ARCILLAS ESPECIALES (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1987 (e)

RESERVAS MUNDIALES 1988



PRODUCCION MUNDIAL=2.396.741 t
(e)= estimación

RESERVAS MUNDIALES=Muy amplias
RECURSOS MUNDIALES=Muy amplios

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Los campos de aplicación de las arcillas, tanto de las comunes como de las especiales, son muy variados. En la industria de la construcción se pueden utilizar en la obtención de productos arcillosos estructurales (ladrillos, tejas, tuberías vitrificadas para el alcantarillado, etcétera), en la industria del cemento portland y en la fabricación de esquistos y arcillas expandidas. En la manufactura de refractarios también pueden utilizarse todo tipo de arcillas. En la industria del papel se necesitan, sin embargo, calidades especiales aptas para el relleno y el recubrimiento del papel que, en la actualidad sólo las proporciona el caolín. La industria cerámica y la de los productos relacionados con ella requieren también determinadas calidades y especificaciones que sólo pueden ofrecer un reducido número de arcillas, entre las que destaca el caolín.

Las bentonitas sódicas se utilizan considerablemente en los lodos de sondeos, en la fundición y en la «pelletización» de determinados minerales de hierro. Las bentonitas cálcicas y las restantes arcillas especiales que se utilizan generalmente mezcladas con la bentonita sódica en la fundición y se aplican también en la decoloración y purificación de minerales y de grasas animales y vegetales. Sin embargo, la mayor parte de las bentonitas cálcicas, incluyendo la attapulgita y algunas montmorillonitas, se utilizan por sus propiedades absorbentes en aceites y grasas. La attapulgita sustituye a las bentonitas sódicas en los lodos de sondeos cuando se trata de perforaciones en

formaciones marinas. Los lodos de sondeos están constituidos por una mezcla de sustancias —por lo general bentonita o attapulgita— a las que suele añadirse barita molida para incrementar su densidad. La demanda de bentonita en la industria siderúrgica se basa en la propiedad de esta sustancia para formar «pellets» con los finos concentrados de tacaonita.

La sepiolita también se usa en los lodos de sondeos para perforaciones en formaciones marinas y como absorbente industrial. Hay que destacar la utilización creciente de la sepiolita y de la attapulgita en el control de la contaminación ambiental.

El consumo final de arcillas especiales en Estados Unidos durante 1988 fue el siguiente:

	%
— Bentonita:	
• Lodos de sondeos	34,0
• Arenas de moldeo	23,0
• Pelletización	12,0
• Otros usos	31,0
	<hr/>
TOTAL	100,0
— Attapulgita y sepiolita:	
• Absorbentes	69,0
• Agente dispersante en insecticidas	9,0
• Otros usos	22,0
	<hr/>
TOTAL	100,0

ASBESTOS

1. Producción nacional

En la actualidad no existe producción nacional de asbestos y en el pasado fue insignificante y de una calidad poco apta para el consumo.

2. Reservas y recursos nacionales

No se tienen datos que permitan establecer los posibles recursos y reservas de asbestos en España.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de asbestos —partida arancelaria 25.24— han descendido, en tonelaje, de forma casi ininterrumpida en el período 1981-1985, alcanzándose en 1985 un volumen de importaciones inferior en un 36,6 por 100 al de 1981. Dicha tendencia se debe a la utilización cada vez menor de esta sustancia como consecuencia de los efectos contaminantes que produce, con graves efectos para la salud de quienes se ven obligados a manipularlo.

Durante 1986, 1987 y 1988 se produjo, sin em-

bargo, una recuperación en el nivel de las importaciones. Las correspondientes a 1988 ascendieron a 47.408 toneladas, valoradas en unos 2.523 MP, lo cual supuso un incremento del 3,8 por 100 en peso y del 6,1 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Canadá	59,1
Zimbabwe	27,5
Italia	5,0
Sudáfrica	3,6
Unión Soviética	3,3
Estados Unidos	0,7
Alemania, R. F., Francia	0,8
TOTAL	100,0

Se realizaron durante 1988 algunos pequeños reenvíos que se elevaron a 309 toneladas, valoradas en 8,2 MP, con destino a Libia (66,6 por 100), Portugal (7,2 por 100), Alemania, R. F., (6,0 por 100), Marruecos (3,0 por 100) y otros (17,2 por 100).

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t)	54.525	47.471	38.022	43.873	46.666	47.408
EXPORTACIONES (t)	196	517	189	194	23	309
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	4.582.158	4.053.678	2.844.561	2.574.576	2.377.554	2.532.245
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	17.449	42.891	17.735	15.441	1.622	8.272
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIOS:						
— Crisolito canadiense, FOB mina Quebec (\$C/ t)*:						
• Grupo núm. 3 (fibra para hilaturas)	1.506 a 2.156,83	1.550-2.325	1.550-2.500	1.550-2.500	1.550-2.500	1.550-2.500
• Grupo núm. 4 (fibra para uralita)	1.070,58 a 1.489,42	1.080-1.500	1.080-1.500	1.080-1.500	1.080-1.500	1.080-1.500
• Grupo núm. 5 (fibra para papel)	696,42-833,00	710-840	710-840	710-840	710-840	710-840
• Grupo núm. 6 (resi- duos, estuco, yeso) ..	515,58	520	520	520	520	520
• Grupo núm. 7 (dese- chos o menudos) ...	158,08-307,33	160-310	160-310	160-310	160-310	160-310
— Estados Unidos (\$/t):						
• Valor medio FOB mi- na	399	422	357	338	340	434

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
Industrial Minerals.
Mineral Commodity Summaries 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

(*) \$ C/t=\$ canadiense/tonelada.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de asbestos durante 1988 alcanzó 4,05 millones de toneladas, un 10,3 por 100 inferior a la del año anterior. Su reparto fue el siguiente: Canadá (17,5 por 100), Sudáfrica (3,0 por 100), Esta-

dos Unidos (0,5 por 100), otros países de economía de mercado (16,5 por 100) y países de economía planificada (62,5 por 100).

Con objeto de complementar la información contenida en el cuadro de producción minera mundial, se ofrece a continuación la producción de 1987 de los principales productores:

P A I S E S	Producción año 1987	% s/1987	% acumulado
Unión Soviética	2.400.000	59,2	59,2
Canadá	660.000	16,3	75,5
Brasil	210.000	5,2	80,7
Zimbabwe	164.000	4,0	84,7
China	150.000	3,7	88,4
Sudáfrica	135.074	3,3	91,4
Italia	120.000	3,0	94,7
Estados Unidos	50.600	1,2	95,9
Grecia	48.000	1,2	97,1
Indonesia	25.000	0,6	97,7
India	23.000	0,6	98,3
Swazilandia	21.000	0,5	98,8
Chipre	13.000	0,3	99,1
Colombia	13.000	0,3	99,4
Yugoslavia	10.964	0,3	99,7
Japón	4.000	0,1	99,8
República de Corea	3.000	0,1	99,9
Turquía	1.500	}	100,0
Argentina	1.000		
Bulgaria	500		
Egipto	450		
TOTAL MUNDIAL	4.054.088	100,0	—

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987 (U.S. Bureau of Mines).
 UNIDAD: Toneladas métricas de mineral.

Considerado en su totalidad, 1988 resultó ser un año en el que mejoraron las ventas gracias a la liquidación de stocks, lo que debería dar lugar a un incremento en la producción en 1989. La mayoría de los productores estaban implicados en el aumento de sus depósitos, si bien no se iniciaron nuevos proyectos. Los precios se mantuvieron constantes en el período 1984-1988 (ver punto 4. Estadísticas). Las ventas de los grupos de fibras 4 y 6 aumentó considerablemente, mientras sólo disminuyó la demanda de las fibras muy cortas (grupo 7).

Los países industrializados siguen imponiendo controles muy severos sobre el uso de los asbestos, y aquellos países que actualmente lo favorecen de modo controlado están ya reduciendo gradualmente los niveles de exposición permitidos. Mientras tanto, países muy sensibilizados por el medio ambiente, como Alemania Occidental y Escandinavia, están mirando un futuro sin asbestos. Otros países han impuesto regulaciones para fibras inhalables que incluyen también las fibras no naturales.

En septiembre se convocaron sesiones en Estados Unidos, en las que los expertos expusieron sus puntos de vista para que EPA pudiera formar una opinión sobre el propósito de prohibir el uso de asbestos en todas sus aplicaciones actuales en aquel país. La audiencia ha demostrado que los costes asociados a tal regulación serán mayores que los de cualquier otra anterior, lo que podría representarle a la economía de los Estados Unidos un desembolso de unos 5.000 millones de dólares. Aún se está pendiente de una regulación definitiva.

Las reservas mundiales de asbestos alcanzan 143 millones de toneladas, que se reparten de la siguiente manera: Canadá (32,9 por 100), Sudáfrica (5,6 por 100), Estados Unidos (5,6 por 100), otros países de economía de merca-

do (10,5 por 100) y países de economía planificada (45,4 por 100).

Los recursos mundiales identificados de asbestos son del orden de 200 millones de toneladas, a los que habría que añadir otros 45 millones de toneladas de recursos hipotéticos.

En lo que concierne a las cotizaciones internacionales de los asbestos, se muestran prácticamente invariables en el período 1984-1988. Aun cuando no se pueda hablar exactamente de un mercado saludable, lo cierto es que el futuro de los asbestos puede contemplarse con algo más de optimismo de lo que ha sucedido durante un considerable número de años.

PRODUCCION MUNDIAL DE ASBESTOS (Mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Canadá	830	922	742	640	660	700	17,5	17,5
Sudáfrica	220	170	165	140	135	120	3,0	20,5
Estados Unidos ...	70	57	57	51	51	18	0,5	21,0
Otros países de Econ. de Merc.	780	718	599	640	657	660	16,5	37,5
Otros países de Econ. Planific.	2.300	2.471	2.548	3.051	2.551	2.500	62,5	100,0
TOTAL	4.200	4.338	4.111	4.522	4.054	3.998	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

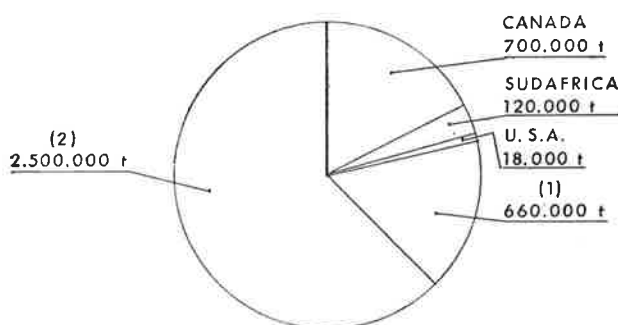
RESERVAS MUNDIALES DE ASBESTOS (Mineral)

P A I S E S	Base de reservas	%	% acumulado
Canadá	47.000	32,9	32,9
Sudáfrica	8.000	5,6	38,5
Estados Unidos	8.000	5,6	44,1
Otros países de Economía de Mercado ...	15.000	10,5	54,6
Otros países de Economía Planificada ...	65.000	45,4	100,0
TOTAL	143.000	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).
 UNIDAD: Millones de toneladas métricas de mineral.

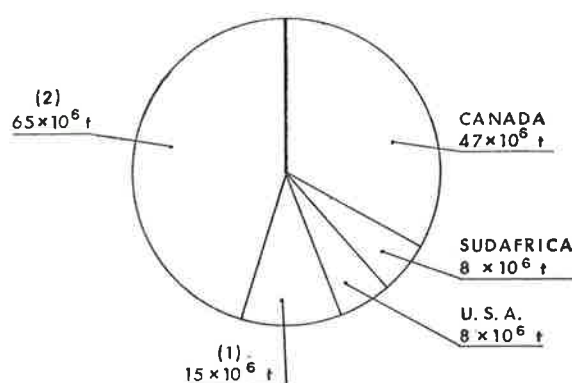
ASBESTOS (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL=3.998.000 t
 (e)= estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES=143 × 10⁶ t
 RECURSOS MUNDIALES=245 × 10⁶ t
 (de los cuales se consideran identificados unos 200 × 10⁶ t)

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Los asbestos se utilizan después de ser sometidos a un tratamiento que permita la separación de las fibras de la roca matriz y la separación de las propias fibras entre sí. El tratamiento de las fibras de crisotilo proporciona los siguientes grupos de fibras:

- Grupos 1, 2 y 3.—Estos grupos se componen de las fibras de mayor longitud y se utilizan principalmente en productos textiles resistentes al fuego, vestidos y cortinas de teatros. También se usan en diferentes tipos de embalajes, en el revestimiento de frenos y de embragues, en aislantes eléctricos y

en aislantes marinos sometidos a presión elevada.

- Grupo 4.—Su mayor utilización consiste en la fabricación de tuberías de cemento, usadas principalmente para el transporte de aguas en instalaciones municipales de cierta envergadura.
- Grupo 5.—Se utiliza para la fabricación de productos a base de láminas de cemento, tuberías de baja presión y productos moldeados. También se utiliza para la obtención de determinados tipos de papel para envoltorios y para el empaquetado.
- Grupo 6.—La principal utilización de este grupo consiste en la obtención de determinados tipos de cemento (fibrocemento, principalmente), envoltorios y cartón para encuadernación.
- Grupo 7.—Se utiliza para la fabricación de pastillas para el freno de vehículos a motor, como elemento de relleno en tejas y para la obtención de determinados productos asfálticos.

Aun cuando no existen datos suficientes que permitan establecer un modelo de consumo de los asbestos, según sus utilidades finales, se estima que el 70 por 100 de la produc-

ción mundial de asbestos se consume en la industria de la construcción.

El modelo de consumo norteamericano durante 1988 fue el siguiente:

	%
Productos de fricción	28,0
Productos para techar	26,0
Tubos de cemento de asbesto.	14,0
Revestimiento y compuestos.	13,0
Papel	6,0
Otros usos	13,0
TOTAL	100,0

Los asbestos se adaptan a más de 2.000 utilidades, entre las que figura su aplicación en cohetes y misiles debido a su alta resistencia a la tracción y a las elevadas temperaturas.

Aparte de las consideraciones ambientales citadas en el apartado anterior, ningún material puede reunir los siguientes requisitos para poder sustituir a los asbestos: 1) Debería ser tan químicamente inerte como los asbestos. 2) Debería tener la resistencia de los asbestos. 3) Su durabilidad; y 4) El precio de los mismos.

BARITA

1. Producción nacional

La producción nacional de barita durante 1988 se elevó a 6.585 toneladas, con un contenido en SO₄Ba de 6.168 toneladas y un valor de unos 60,6 MP, lo cual supuso una reducción del 16,4

por 100 en contenido y del 22,4 por 100 en valor respecto al año anterior.

El reparto provincial de dicha producción fue el siguiente:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Contenido en SO ₄ Ba (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Badajoz	2.500	2.350	34.631	57,2
Cantabria	1.683	1.650	11.615	19,2
Tarragona	2.402	2.168	14.333	23,6
TOTAL NACIONAL	6.585	6.168	60.579	100,0

La ley de los minerales explotados fue del 93,6 por 100.

Según la Estadística Minera de España, el destino de la producción física española durante 1988 fue el siguiente:

	%
Metalurgia no férrea	1,8
Industria alimentaria	0,9
TOTAL	100,0

	%
Industria química básica	53,4
Cargas	43,9

Las principales empresas productoras durante 1988 fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Minas de Baritina, S. A. Minas Nieves, S. L. Romero Villegas, Antonio	Barcelona Torrelavega Jerez de los Caballeros	Barcelona Cantabria Badajoz	Sin datos Nieves I Grupo Montecapilla	Sin datos Torrelavega (Cantabria) Llerena-Trasierra (Badajoz)

2. Reservas y recursos nacionales

Según el Inventario Nacional de Recursos de barita realizados por el Instituto Tecnológico

GeoMinero de España en 1982, son los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO DESCUBIERTOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
Económicos	853.000	982.000		
Económicos marginales	121.000	413.000	3.685.000	4.105.000
Subeconómicos	352.000	422.000		

UNIDAD: Toneladas de SO₄Ba.

Las reservas españolas demostradas se elevan a 853.000 toneladas de SO₄Ba, a las que habrían que añadir las reservas inferidas que se estiman en 982.000 toneladas de SO₄Ba.

Entre los recursos identificados y no descubiertos, España alcanza una cifra próxima a 11 millones de toneladas de SO₄Ba.

La zona que cuenta con mayor cantidad de recursos es la suroeste (Córdoba, Sevilla, Jaén, Huelva y Badajoz). Las reservas demostradas de esta zona suponen el 47,5 por 100 del total nacional y los recursos totales el 59,9 por 100. La provincia de Córdoba cuenta con el 58,5 por 100 de las reservas de esta zona, hallándose localizadas principalmente en el área Alcañices-Espiel-Bélmez-Villaviciosa. La provincia de Jaén cuenta con un volumen de reservas superior a las 100.000 toneladas en las dolomías triásicas de los alrededores de La Carolina. En el área de Llénera y Cerro del Hierro, entre Sevilla y Badajoz, existen unas 50.000 toneladas de barita.

La segunda zona en importancia es la del suroeste (36,1 por 100 de las reservas demostradas totales). Dichas reservas se encuentran localizadas en las escombreras de las antiguas explotaciones de la Sierra de Almagrera (Almería).

La zona nordeste es la tercera en importancia (10,1 por 100 de las reservas totales), aun cuando por recursos totales ocupa el segundo lugar. La mayoría de las reservas y recursos inferidos de esta zona se encuentran en el

área de Tobed, al sur de la provincia de Zaragoza.

Las reservas de la zona norte suponen el 5,6 por 100 del total nacional, encontrándose situadas en las proximidades de Torrelavega (Cantabria).

En el resto de España las cifras de reservas y recursos identificados son insignificantes comparadas con las existentes en las demás zonas.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de barita y whiterita durante 1988 —partida arancelaria 25.11— ascendieron a 10.657 toneladas, valoradas en unos 109 MP, lo que significó un incremento del 47,1 por 100 en peso y una disminución del 0,4 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones conjuntas de barita y whiterita, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Marruecos	78,1
Francia	9,0
Alemania, R. F.	8,3
Italia	2,1
Argelia	1,1
China, Suiza, Reino Unido ...	1,4
TOTAL	100,0

Las exportaciones de barita durante 1988 se elevaron a 2.355 toneladas, valoradas en unos 55,9 MP, lo que significó un importante descenso del 89,5 por 100 en peso y del 76,8 por 100 en valor respecto al año precedente. Los países de destino, en términos económicos, fueron los siguientes:

	%		%
Italia	50,1	Francia	36,3
		Sudáfrica	4,7
		Alemania, R. F.	4,3
		Portugal	1,3
		Reino Unido, Estados Unidos, Otros	3,3
		TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Baritina	52.410	68.919	67.572	49.678	7.776	6.585
• Baritina (contenido en SO ₄ Ba)	(49.618)	(65.780)	(63.625)	(46.605)	(7.383)	(6.168)
IMPORTACIONES (t)	384	392	261	1.237	7.243	10.657
EXPORTACIONES (t)	61.507	51.722	58.957	41.892	22.346	2.355
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	306.956	536.185	509.622	430.668	78.102	60.579
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	15.367	16.524	12.295	158.482	121.578	108.973
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	485.070	496.801	671.244	406.629	240.619	55.908
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	8.887	42.744	5.616	40.739	3.679	14.973
EMPLEO TOTAL	90	35	92	108	32	23
PRECIOS:						
— Molida blanca, para pinturas, 96-98% BaSO ₄ , 99% 350 mallas, Reino Unido (£/t)	85-105	111,67-125,00	125-135	125-135	125-135	133,3-172,5
— Micronizada, min. 99% <20 micras, Reino Unido (£/t)	95-120	121,67-133,33	135-140	135-140	135-140	135-140
— No molida OCMA a granel FOB Marruecos (\$/t)	50,17	40,83	40	40	40	37,9
— Molida OCMA a granel, Aberdeen (£/t)*	50-55	50-55	51-56	50,83-55,83	45,58-50,58	45-50
— FOB Gulf Coast, API, molida al por mayor (\$/t)*	106,25-111,67	91,67-96,67	85-90	85-90	85-90	72,5-77,5
— FOB Gulf Coast, API, molida detallist. (\$/t)*.	143,33-155,00	125	115	115	115	90

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
 Industrial Minerals.

(*) Estas calidades se empezaron a cotizar en abril de 1982.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de barita durante 1988 se elevó a unos 4,16 millones de toneladas, lo cual significó un descenso del 10,8 por 100 respecto al año anterior.

Aunque la producción mundial se encuentra bastante repartida, nueve países —China (21,8 por 100 del total mundial), Unión Soviética (12,0 por 100), USA (8,8 por 100), México (7,6 por 100), India (7,1 por 100), Alemania, R. F. (4,4 por 100), Francia (3,3 por 100), Marruecos (3,3 por 100) e Irlanda (3,3 por 100)— aportaron el 71,6 por 100 de la producción mundial de 1988.

Las reservas mundiales de barita ascienden a 429 millones de toneladas. Seis países —Chi-

na (31,7 por 100 del total), Unión Soviética (15,9 por 100), Estados Unidos (11,6 por 100), India (6,7 por 100), Marruecos (2,3 por 100) y Tailandia (1,9 por 100)— detentan el 70,1 por 100 de las reservas mundiales.

Los recursos mundiales de barita se estiman en unos 1.814 millones de toneladas, de los que sólo 454 millones de toneladas se consideran identificados.

Aun cuando se prevé una recuperación de los mercados de la exploración mundial de petróleo y gas natural en un futuro próximo, se descarta, sin embargo, que pueda alcanzarse a muy corto plazo la excelente situación que prevaleció durante los primeros años de la década de 1980. En consecuencia, no se espera una recuperación espectacular de la demanda y de los precios a corto plazo.

PRODUCCION MUNDIAL DE BARITA (Mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988	% s/1988	% acumulado
China (e)	997,9	997,9	997,9	997,9	997,9	907,2	21,8	21,8
Unión Soviét. (e).	517,1	544,3	539,8	539,8	539,8	498,9	12,0	33,8
Estados Unidos ...	684,0	703,1	670,4	269,4	406,4	368,3	8,8	42,6
México	350,2	362,9	489,9	374,7	403,7	317,5	7,6	50,2
India	300,3	417,3	607,8	350,2	272,2	294,8	7,1	57,3
Alemania, R. F. ...	250,4	181,4	169,6	199,6	181,4	181,4	4,4	61,7
Francia	149,2	140,6	149,7	145,1	140,6	136,1	3,3	65,0
Marruecos	274,9	299,4	424,6	189,6	143,3	136,1	3,3	68,5
Irlanda	217,7	199,6	220,4	209,5	149,7	136,1	3,3	71,6
Italia	149,7	107,0	99,8	114,3	113,4	108,9	2,6	74,2
Tailandia	187,8	175,1	172,4	199,6	33,6	45,3	1,1	75,3
Canadá	28,1	49,9	45,3	37,2	40,8	40,8	0,9	76,2
Yugoslavia	39,9	36,3	36,3	36,3	36,3	36,2	0,8	77,0
Perú	163,3	163,3	136,3	29,9	29,9	27,3	0,6	77,6
Otros países de Econ. de Merc.	1.173,6	1.088,6	1.016,9	961,6	952,5	725,7	17,5	95,1
Otros países de Econ. Planific.	272,2	254,0	247,7	247,7	226,8	204,4	4,9	100,0
TOTAL	5.757,1	5.720,7	6.051,8	4.902,4	4.668,3	4.165,0	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE BARITA (Mineral)

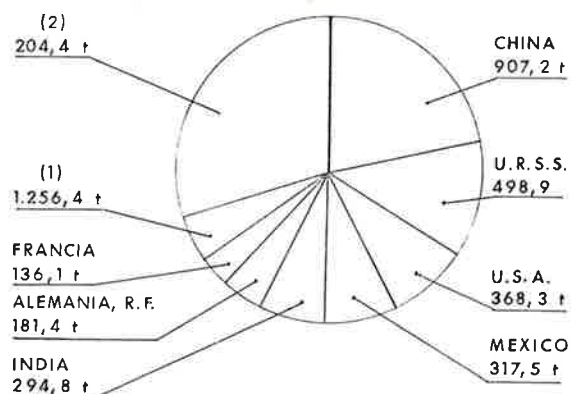
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
China	136	31,7	31,7
Unión Soviética	68	15,9	47,6
Estados Unidos	50	11,6	59,2
India	29	6,7	65,9
Marruecos	10	2,3	68,2
Thailandia	8	1,9	70,1
México	8	1,9	72,0
Yugoslavia	8	1,9	73,9
Canadá	6	1,4	75,3
Perú	2	0,5	75,8
Italia	2	0,5	76,3
Francia	2	0,5	76,8
Irlanda	1	0,2	77,0
Alemania, R. F.	1	0,2	77,2
Otros países de Economía de Mercado ...	80	18,6	95,8
Otros países de Economía Planificada ...	18	4,2	100,0
TOTAL	429	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de mineral.

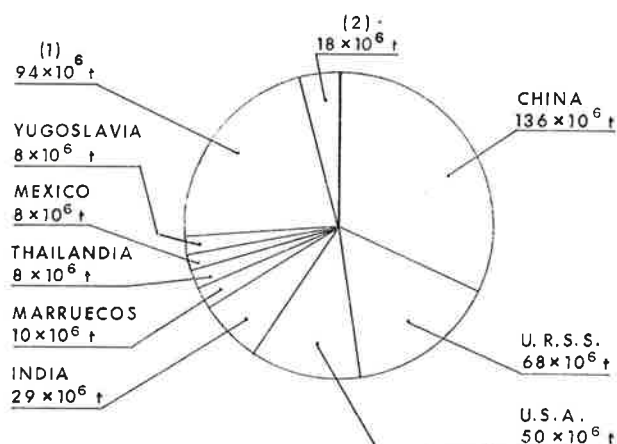
BARITA (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 4.165 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 429 × 10⁶ t
RECURSOS MUNDIALES = 1.814 × 10⁶ t
(de los cuales se consideran identificados unos 454 × 10⁶ t)

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

La principal utilización de la barita —agente pesado en los lodos de sondeos— significó el 90 por 100 del consumo total en Estados Unidos durante 1986. Los lodos de sondeos tienen cinco funciones principales: 1) Transportar el material cortado a la superficie. 2) Controlar la formación de presiones. 3) Mantener la estabilidad del sondeo. 4) Proteger las zonas productoras; y 5) Enfriar y lubricar los elementos de perforación. La principal función de la barita como agente pesado consiste en evitar la formación de presiones elevadas y prevenir reventones. A medida que se profundiza el sondeo, las coronas perforadas atraviesan diversas formaciones de características diferentes y se necesita cada vez mayor cantidad de barita en los lodos de sondeos.

La barita se usa también como elemento de carga o de recubrimiento. En pinturas para automóviles, la barita se usa como carga para la primera aplicación. También se utiliza como

elemento de carga o extendedor en la obtención de algunos plásticos, en la industria del caucho y, en menor medida, en la industria del papel. En la industria del vidrio se añade al producto fundido para mejorar su aplicabilidad e incrementar su brillo.

La barita es también la materia prima para la obtención de algunos compuestos químicos de bario (carbonato, cloruro, óxido, hidróxido, nitrato, peróxido y sulfato). El más importante compuesto químico de bario es el carbonato de bario precipitado, que sirve de base, a su vez, para la obtención de otros compuestos químicos.

En el mercado de los lodos para sondeos, los productos sustitutos de la barita son la celestina, la ilmenita, el mineral de hierro y los hematites sintéticos. Sin embargo, ninguno de estos sustitutos tiene un gran impacto sobre el consumo de barita en la industria de los lodos. En cargas y en pinturas la barita ha sido sustituida por el dióxido de titanio.

BORATOS NATURALES

1. Producción nacional

No existe producción nacional de boratos naturales.

2. Reservas y recursos nacionales

No se conoce la existencia de reservas y recursos de esta sustancia en nuestro país.

3. Comercio exterior español

Nuestro comercio exterior de boratos naturales —partidas arancelarias 2528.10 y 2530.90— es claramente importador. Durante 1988 se importaron 76.112 toneladas, valoradas en unos 1.595,5 MP, lo cual supuso un incremento del 17,4 por 100 en peso y una disminución del 19,0 por 100 en valor respecto al año anterior.

El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Turquía	99,2

	%
Francia	0,7
Países Bajos, Reino Unido, Estados Unidos, Italia, Alemania, R. F.	0,1
TOTAL	100,0

Las exportaciones españolas de boratos naturales (893 toneladas en 1988, valoradas en unos 30 MP) son, en realidad, reenvíos de material no consumido en nuestro país. Dichas exportaciones supusieron un descenso del 40,8 por 100 en peso y del 35,7 por 100 en valor respecto al año anterior. Su destino, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Portugal	74,6
Túnez	15,3
Alemania, R. F.	7,3
Otros	2,8
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t)	78.505	98.174	78.288	99.510	64.839	76.112
EXPORTACIONES (t)	220	358	1.311	637	1.510	893
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	2.524.840	3.443.683	2.997.045	3.202.022	1.969.890	1.595.532
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	10.329	11.425	55.869	25.772	47.025	30.214
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIOS:						
— Papel, bórax anhidro (£/t)	570,08	574	574	688,17	689-733	659,9-631,9
— Refinado, Reino Unido (£/t):						
• Bórax decahidrato ...	267,17	268	268	322,17	344-388	380-352
• Bórax pentahidrato ..	343,00	344	344	422,33	426-470	462-434
• Acido bórico	429,08	430	430	501,33	529-573	565-537
— Estados Unidos:						
• Bórax pentahidrato, a granel, FOB mina (\$/t)	222	229	236	243	249	249

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Industrial Minerals.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de B₂O₃ durante 1988 se elevó a unos 1,14 millones de toneladas, lo cual significó un descenso del 1,9 por 100 respecto al año anterior. Cuatro países —Estados Unidos (49,6 por 100 de la producción mundial), Turquía (43,8 por 100), Unión Soviética (3,5 por 100) y Argentina (2,3 por 100)— alcanzaron el 99,2 por 100 de la producción mundial de 1988.

Las reservas mundiales de boratos naturales se elevan a 617 millones de toneladas de B₂O₃ y se reparten de la siguiente forma: Estados Unidos (33,8 por 100), Turquía (23,5 por 100), Unión Soviética (22,1 por 100), Chile (6,6 por 100), China (5,9 por 100), Perú (3,5 por 100), Bolivia (3,1 por 100) y Argentina (1,5 por 100).

Los recursos mundiales de boratos naturales son suficientes para atender las necesidades en un futuro previsible.

Aun cuando la demanda mundial de boratos ha disminuido considerablemente desde 1979, se apreció un cambio de tendencia en 1983, una recuperación algo mayor en 1984, un decrecimiento moderado en 1985, un incremento moderado en 1986 y 1987 y en 1988 un descenso respecto al año precedente de aproximadamente un 9 por 100; la demanda estimada oscila en torno a las 950.000 t de B₂O₃.

Los precios de las diversas calidades que se comercializan internacionalmente han experimentado durante el período 1983-1987 alzas casi constantes; no obstante, en 1988 ha habido variaciones (ver cuadro en Estadísticas Nacionales).

Dada la buena situación de los precios y de la demanda, cabe esperar una mayor utilización de los boratos naturales en la mayoría de sus aplicaciones finales.

PRODUCCION MUNDIAL DE BORATOS NATURALES (Contenido en B₂O₃)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Estados Unidos ...	577,9	605,1	577,0	570,6	625,0	566,1	49,6	49,6
Turquía	331,1	297,6	357,4	458,1	462,7	498,9	43,8	93,4
Unión Soviét. (e).	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	3,5	96,9
Argentina	28,1	29,9	28,1	26,3	26,3	27,2	2,3	99,2
China (e)	5,4	5,4	5,5	5,5	5,4	5,4	0,9	99,7
Perú	2,7	2,7	1,8	1,8	1,8	1,8	0,2	99,9
Chile	—	—	0,9	0,9	0,9	0,9	0,1	100,0
Otros países de Econ. de Merc.	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros países de Econ. Planific.	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	985,1	980,6	1.010,6	1.103,1	1.162,0	1.140,2	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de contenido en B₂O₃.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE BORATOS NATURALES (Contenido en B₂O₃)

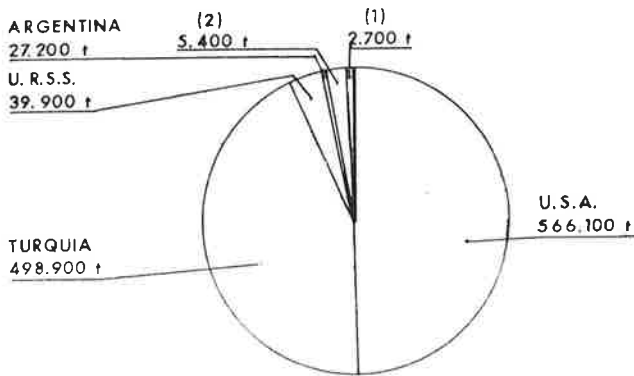
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Estados Unidos	209	33,8	33,8
Turquía	145	23,5	57,3
Unión Soviética	136	22,1	79,4
Chile	41	6,6	86,0
China	36	5,9	91,9
Perú	22	3,5	95,4
Bolivia	19	3,1	98,5
Argentina	9	1,5	100,0
Otros países de Economía de Mercado ...	—	—	—
Otros países de Economía Planificada ...	—	—	—
TOTAL	617	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de contenido en B₂O₃.

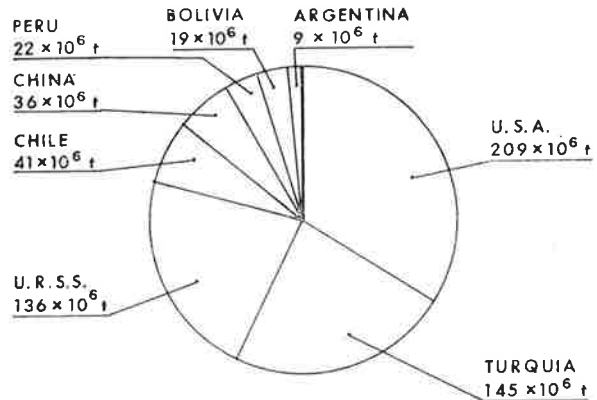
BORATOS NATURALES (en contenido de B₂O₃)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 1.140.200 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 617 × 10⁶ t
RECURSOS MUNDIALES = Suficientes para atender las necesidades futuras

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

La distribución del consumo de boratos naturales en Estados Unidos durante 1987 fue la siguiente:

	%
Fibra de vidrio para aislamiento	33,4
Fibra de vidrio para textiles ...	10,4
Vidrio borosilicato	8,4
Jabones y detergentes	6,7
Aislantes celulósicos	3,5
Agricultura	4,0
Esmaltes, vidriados, etc.	3,4
Metalurgia	1,1
Aplicaciones nucleares	0,2
Ventas a distribuidores y otros usos no conocidos	23,1
Otros usos	5,8
TOTAL	100,0

En los países de Europa occidental, una fracción elevada del consumo de boratos naturales se utiliza para la obtención de perborato sódico que encuentra su mayor utilización en la industria de los detergentes, y el resto se utiliza en fibra de vidrio, borosilicatos, esmaltes, vidrieras y los restantes usos.

Casi el 53 por 100 del consumo norteamericano de boratos naturales se destina a la manufactura de varios tipos de vidrios, entre los que destacan la fibra de vidrio para aislantes, la fibra de vidrio para productos textiles y el borosilicato. La demanda de fibra de vidrio para el aislamiento de construcciones nuevas o para la acomodación de las antiguas sigue siendo elevada y el uso de los boratos —ulexita, bórax pentahidrato y bórax anhidro— para la obtención de fibra de vidrio para el aislamiento, muestra un crecimiento continuado. Para el aislamiento de viviendas también se utilizan los aislantes celulósicos que requieren bórax y ácido bórico como retardadores

del fuego. La fibra de vidrio para productos textiles proporciona un refuerzo a los materiales plásticos, utilizándose productos como la colemanita y el ácido bórico. El vidrio borosilicato puede resistir temperaturas elevadas.

Los boratos se utilizan también para proporcionar revestimientos protectores y decorativos a un determinado número de objetos domésticos (fregaderos, cocinas, neveras, etc.) y a otros de aplicación industrial.

En la fabricación de jabones y detergentes el

perborato sódico se utiliza como agente oxidante a temperaturas superiores a 55° C y como neutralizador en el prelavado.

Los boratos se utilizan en la agricultura como herbicidas, como fertilizantes y como esterilizadores de suelos.

El boro se utiliza en la industria metalúrgica como material fundente.

Los boratos pueden ser sustituidos en la fabricación de detergentes, en la agricultura y en sus aplicaciones como aislante.

CAOLIN

1. Producción nacional

La producción nacional de caolín lavado durante 1988 ascendió a 438.160 toneladas de mineral, con un contenido en Al_2O_3 de 161.396 toneladas y un valor de unos 4.168 MP, lo que

supuso un incremento del 2,7 por 100 en contenido y del 8,4 por 100 en valor respecto al año anterior. El reparto provincial de la producción de caolín lavado durante 1988 fue el siguiente:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Contenido en Al_2O_3 (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Guadalajara	116.330	42.559	1.497.202	35,9
La Coruña	106.141	40.334	1.107.074	26,6
Lugo *	60.851	20.721	656.781	15,8
Asturias	104.539	39.976	473.708	11,4
Valencia	36.200	12.684	355.030	8,5
Cuenca	10.850	3.975	68.551	1,6
Teruel	3.049	1.071	8.176	0,2
Albacete	200	76	1.000	**
TOTAL NACIONAL	438.160	161.396	4.167.522	100,0

(*) De la producción de caolín lavado de Lugo, 129 toneladas de mineral con un contenido en Al_2O_3 de 49 toneladas y un valor de 1.637.000 pesetas, procedieron de la minería del feldespató.

La producción nacional de caolín bruto durante 1988 se elevó a 150.840 toneladas de mineral, con un contenido en Al_2O_3 de 12.830 toneladas y un valor de 79,3 MP, lo que significó multiplicar por 6,8 en peso y por 12,8 en

valor respecto al año anterior. Este incremento se debe a la reapertura de Guadalajara como productora de caolín bruto. El reparto provincial de la producción de caolín bruto durante 1988 fue el siguiente:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Contenido en Al_2O_3 (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Guadalajara	128.939	11.411	68.975	86,9
Valencia	18.656	802	5.292	6,7
Toledo	3.245	617	5.080	6,4
TOTAL NACIONAL	150.840	12.830	79.347	100,0

Las principales empresas productoras de caolín durante 1988 fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Caolines de Vimianzo, S. A. Caobar, S. L.	Vimianzo Taracena	La Coruña Guadalajara	Bibi y John María José, Victoria II y Cristina	Vimianzo (La Coruña) Poveda de la Sierra (Guadalajara)
Cía. Española de Caolines	Poveda de la Sierra	Guadalajara	Planta de tratamiento	Poveda de la Sierra (Guadalajara)
Campo Núñez, Epifanio (EPICASA)	Sangenjo	Pontevedra	Grupo Minero Lendo	Laracha (La Coruña)
Campo Núñez, Epifanio (EPICASA)	Sangenjo	Pontevedra	Grupo de Carballo	Carballo (La Coruña)
Explotaciones Cerámicas Españolas, S. A.	Cervo	Lugo	G. M. de Ecesa y G. M. de Regovello	Foz (Lugo)
Sílice y Caolines, S. L.	Valencia	Valencia	Capricho y Fortuna	Ademuz (Valencia)
Caolines Armoricanos, S. A.	Oviedo	Asturias	Las Colladas	Tineo (Asturias)

Según la Estadística Minera de España, el destino final de las producciones físicas de caolín bruto y caolín lavado durante 1988 fue el siguiente:

— Caolín bruto:

	%
• Tratamiento en otras explotaciones	97,7
• Fabricación de cementos ...	2,3
TOTAL	100,0

— Caolín lavado:

	%
• Exportación	27,8
• Industrias cerámicas	25,2
• Cargas	14,9
• Fabricación de cementos ...	10,6
• Fabricación de refractarios.	10,0
• Industria alimentaria	8,8
• Industria del vidrio	2,7
TOTAL	100,0

Es de destacar que desde hace unos cinco años se produce en España material estuca-

do en los lavaderos de caolines de Vimianzo, S. A. (La Coruña) y en la Compañía Española de Caolines, S. A., en Poveda de la Sierra (Guadalajara). Esta última empresa es un consorcio entre la English China Clay del Reino Unido y la Caobar española, con algún interés privado adicional.

Explotaciones Cerámicas, S. A., produce en Burela (Lugo) un buen material para cerámica.

2. Reservas y recursos nacionales

Las reservas seguras de caolín, según el Plan Nacional de la Minería (1969) se cifraban en 1.500 millones de toneladas que, suponiendo una ley media del 15 por 100, significaban del orden de 225 millones de toneladas de caolín vendible. En la actualidad se está efectuando el Inventario Nacional del Caolín.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de caolín bruto durante 1988 —partida arancelaria 2507.00.10— ascendieron a 160.914 toneladas, valoradas en unos 1.616 MP, lo cual supuso un incremento del 27,2 por 100 en peso y un descenso del 3,6 por 100 en valor respecto al año anterior. El

origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Reino Unido	79,5
Francia	12,6
Alemania, R. F.	6,4
Estados Unidos	1,4
Marruecos, Italia, China	0,1
TOTAL	100,0

Las exportaciones de este mismo producto durante 1988 se elevaron a 17.669 toneladas, valoradas en unos 151 MP, lo cual supuso un incremento del 21,1 por 100 en peso y del 8,6 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de estas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Túnez	75,9
Cuba	18,9
Italia	2,0
Colombia	0,7
Filipinas	0,6
Guatemala	0,6
Grecia	0,4
Francia	0,3
Reino Unido, Portugal, Argelia, Estados Unidos, Honduras, Panamá	0,6
TOTAL	100,0

De caolín lavado se importaron, en ese mismo año, 71.692 toneladas —partida arancelaria 2507.00.90—, valoradas en unos 1.617 MP, lo que significó un incremento del 3,3 por 100 en peso y del 7,7 por 100 en valor respecto a 1987. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Reino Unido	58,0
Estados Unidos	24,0

	%
Francia	13,8
Alemania, R. F.	2,9
Brasil	1,1
Portugal, Austria, Italia	0,2
TOTAL	100,0

Las exportaciones de caolín lavado durante 1988 se elevaron a 148.826 toneladas, valoradas en unos 1.665 MP, lo cual significó un incremento del 1,7 por 100 en peso y del 5,1 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Italia	37,2
Alemania, R. F.	14,1
Países Bajos	13,8
Portugal	10,2
Bélgica	5,0
Polonia	4,1
Francia	3,4
Reino Unido	2,8
Marruecos	2,4
Cuba	1,9
Suecia	1,7
Yugoslavia	0,8
Túnez	0,3
Nueva Caledonia	0,3
Irlanda, Egipto, México, Chile, Dinamarca, Grecia, Gibraltar, Argelia, Gabón, Angola, Guatemala, R. Dominicana, Colombia, Venezuela, Argentina y Filipinas	0,2
TOTAL	100,0

La mayor parte del caolín que se importa, reflejado en la partida arancelaria 2507.00.10, se trata generalmente de un caolín de calidad superior al caolín bruto, y se utiliza para la

fabricación de material sanitario, para pavimentos y para revestimientos cerámicos.

Aun cuando el caolín lavado de importación, de calidades diversas, se utiliza en numerosos sectores finales, su destino principal es la industria papelera, que requiere un caolín de calidad superior. No es de extrañar, por otra parte, que en su mayoría proceda del Reino Unido, al igual que sucede con el caolín

bruto, ya que la compañía británica English China Clay ejerce una gran influencia en el mercado mundial de esta sustancia.

Las importaciones totales de caolín durante 1988 adquirieron un valor de unos 3.232 MP, y las exportaciones se elevaron a unos 1.816 MP, por lo que el déficit comercial correspondiente de este producto fue de 1.416 MP.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Caolín lavado	191.632	262.633	317.186	314.094	433.077	438.160
• Caolín lavado (contenido en Al ₂ O ₃)	(67.707)	(94.821)	(116.050)	(114.680)	(157.175)	(161.396)
• Caolín bruto	63.480	56.640	96.533	259.572	17.891	150.840
• Caolín bruto (contenido en Al ₂ O ₃)	(7.131)	(5.120)	(8.769)	(24.258)	(1.880)	(12.830)
IMPORTACIONES (t):						
• Caolín lavado	97.184	104.009	95.823	81.176	70.025	71.692
• Caolín bruto	67.240	83.540	92.626	96.553	126.470	160.914
EXPORTACIONES (t):						
• Caolín lavado	54.057	108.692	108.828	127.263	146.334	148.826
• Caolín bruto	306	302	390	577	14.590	17.669
VALOR PRODUC. (10³ Pts):						
• Caolín lavado	1.269.226	1.847.480	2.310.190	2.588.701	3.843.885	4.167.522
• Caolín bruto	30.803	26.796	44.330	123.123	6.201	79.347
VALOR IMPORT. (10³ Pts):						
• Caolín lavado	1.748.887	1.986.967	1.873.626	1.581.516	1.500.436	1.616.620
• Caolín bruto	671.933	817.880	930.433	986.824	1.676.421	1.615.836
VALOR EXPORT. (10³ Pts):						
• Caolín lavado	468.360	930.619	1.028.491	1.257.860	1.583.988	1.665.062
• Caolín bruto	3.002	3.438	6.918	9.220	139.103	151.113
INVERSIONES (10³ Pts) ...	231.441	222.607	165.581	445.081	477.050	608.615
EMPLEO TOTAL	843	772	700	660	733	754
PRECIO CAOLIN (£/t):						
• Cerámico	25-65	25-65	25-65	25-65	25-65	28,75-76,25
• Papel	60-100	60-110	70-117	75-120	75-120	75-120
• Carga	40-60	40-60	40-60	40-60	40-60	40-60

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística de Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
 Industrial Minerals.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de caolín durante 1987, último dato conocido, alcanzó unos 24,1 millones de toneladas, cantidad superior en un 1,1 por 100 a la del año anterior, y la cifra más alta jamás alcanzada por la producción mundial de esta sustancia. El mercado del caolín se mostró realmente boyante durante 1987, debido a la buena demanda por parte de la industria del papel, que es la que acapara la mayor parte del consumo de caolín. Las perspectivas para 1988 son buenas, la producción mundial llegará a alcanzar nuevos niveles récord, con la industria funcionando a plena capacidad. Ocho países —Estados Unidos (33,2 por 100 de la producción mundial), Reino Unido (13,1 por 100), Unión Soviética (12,4 por 100), Francia (5,8 por 100), Colombia (5,1 por 100), India (3,9 por 100), Checoslovaquia (2,9 por 100) y Brasil (2,7 por 100)— alcanzaron el 79,1 por 100 de la producción mundial de 1987.

Los datos recogidos en el cuadro de producción mundial de caolín hay que contemplarlos con cierta preocupación, ya que, en ciertos casos, no se refieren a caolín refinado o in-

cluyen determinadas calidades no comparables entre sí. Existe, por otra parte, algún país —cual es el caso de China— del que no se tienen datos fidedignos, aun cuando se sabe que su producción actual se sitúa en torno al medio millón de toneladas anuales.

Resulta bastante difícil también estimar los recursos mundiales de caolín, ya que en numerosas ocasiones no es posible separarlos de otros tipos de arcillas. El país que cuenta con mayores recursos es Estados Unidos. No se incluye, por tanto, cuadro sobre reservas mundiales.

Esta sustancia, sin embargo, puede incluirse entre la media docena de minerales más abundantes en la parte superficial de la corteza terrestre, es decir, en profundidad no superior a los 10 metros.

Estados Unidos y el Reino Unido dominan el comercio mundial de este producto. El mercado de las exportaciones se destina, en su mayor parte, a la industria del papel. Un objetivo que sigue persiguiéndose por parte de los mayores productores de caolín es elaborar productos de mayor valor añadido, especialmente pigmentos de recubrimiento.

PRODUCCION MUNDIAL DE CAOLIN (mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987 (e)	% s/1987	% acumulado
Estados Unidos	6.534	7.215	7.070	7.755	8.007	33,2	33,2
Reino Unido	2.722	2.990	3.150	3.084	3.175	13,1	46,3
Unión Soviética	2.631	2.812	2.903	2.994	2.994	12,4	58,7
Francia	289	307	1.509	1.350	1.397	5,8	64,5
Colombia	1.011	938	1.041	1.555	1.221	5,1	69,6
India	653	620	695	833	939	3,9	73,5
Checoslovaquia	662	668	653	653	697	2,9	76,4
Brasil	420	486	524	533	644	2,7	79,1
República de Corea	684	721	659	850	630	2,6	81,7
Alemania, R. F.	406	360	410	512	499	2,1	83,8
Rumanía	408	408	408	408	399	1,6	85,4
España	255	319	414	375	381	1,6	87,0
Bulgaria	242	256	257	265	263	1,1	88,1
Yugoslavia	209	209	218	207	213	0,9	89,0
Thailandia	36	59	107	132	207	0,9	89,9
México	162	131	282	199	199	0,8	90,7
Japón	230	225	222	204	159	0,7	91,4
Alemania, R. D	200	172	172	163	150	0,6	92,0
Sudáfrica	130	136	129	126	151	0,6	92,6
Australia	115	249	127	127	150	0,6	93,2
Indonesia	60	84	107	125	127	0,5	93,7
Egipto	100	144	108	130	131	0,5	94,2
Irán	100	100	100	100	100	0,4	94,6
Argentina	145	91	100	117	100	0,4	95,0
Otros países de Economía de Mercado	822	882	868	1.042	1.172	4,8	99,8
Otros países de Economía Pla- nificada	87	85	78	40	40	0,2	100,0
TOTAL	19.313	20.667	22.311	23.879	24.145	100,0	—

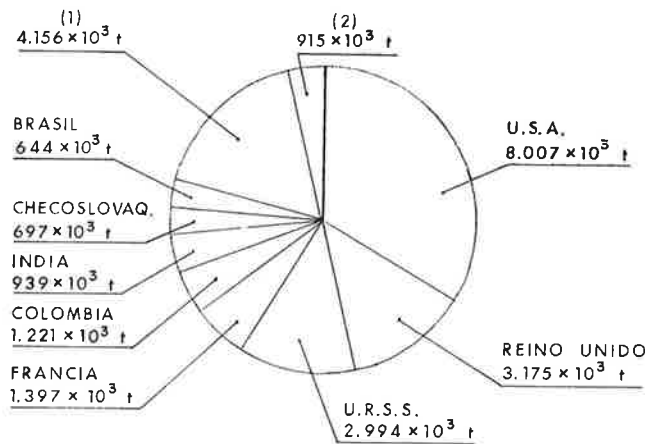
FUENTE: Minerals Yearbook, 1987 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

CAOLIN (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 24.145×10^3 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = Muy amplias
RECURSOS MUNDIALES = Muy amplios

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El caolín tiene muchas aplicaciones industriales y muchas de sus calidades son especialmente aptas para su utilización como elemento de carga en las industrias del papel, pintura, caucho, plásticos y cerámica, y se están desarrollando constantemente nuevas aplicaciones. Destaca, sin embargo, su amplia utilización en la industria del papel y en la fabricación de refractarios. El caolín es un mineral industrial único debido a que es químicamente inerte ante una amplia gama de ambientes, a su color blanco, a su capacidad o poder de recubrimiento cuando se utiliza como pigmento o extendedor en numerosas aplicaciones, a su suavidad y escasa abrasividad, a su baja conductividad térmica y eléctrica y a su reducido coste en comparación con otros materiales alternativos.

Existen pocos productos sustitutos o alternativos para el caolín. El talco, por su blancura, lo puede sustituir como carga y extendedor en la industria del papel, y las arcillas plásticas en cerámica.

Las alternativas más importantes para sustituir al caolín son los carbonatos de calcio, tanto como elementos de carga para el papel como para pigmentos de recubrimiento (pinturas), pero las diferencias físicas y químicas hacen que no sean totalmente intercambiables en su uso final.

La competencia de los carbonatos de calcio es más pronunciada en Europa Occidental, debido a su disponibilidad. No obstante, el buen funcionamiento de la industria del papel ocasionó una demanda de ambos minerales.

CARBONATO SODICO (CENIZAS SODICAS)

1. Producción nacional

No existe producción nacional de carbonato sódico natural. España produce, sin embargo, carbonato sódico sintético, que, por tratarse de un producto obtenido mediante el tratamiento de otras materias primas minerales, no se considera objeto de este estudio.

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos sobre estos conceptos.

3. Comercio exterior español

Existen partidas arancelarias —2836.20 y

2836.30— referentes a carbonato de sodio neutro y otros carbonatos de sodio, dentro del capítulo que la Estadística del Comercio Exterior de España de la Dirección General de Aduanas dedica a los compuestos químicos inorgánicos, que arrojó un saldo favorable para nuestro país, durante 1988, de unos 2.476 MP. No se ha creído procedente, sin embargo, incluir dicho comercio dentro de este estudio —reservado a partidas eminentemente minerales—, por considerar que se trata de un producto obtenido mediante el tratamiento de otras materias primas minerales, tanto nacionales como de importación.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t)	—	—	—	—	—	—
EXPORTACIONES (t)	—	—	—	—	—	—
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIO (USA):						
• Ceniza sódica natural, densa, a granel, FOB, Green River, WY (\$/t corta) *	69,00	79,00	83,00	83,00	83,00	93,00 (e)
• FOB Searles Valley, C. A. (\$/t corta) *	92,25	109,25	113,25	113,25	113,25	123,00 (e)
• FOB Syracuse, N.Y., sintético (\$/t corta) *	132,00	132,00	132,00	132,00	S. D.	S. D.
• Valor medio de las ventas USA, FOB mina o planta (\$/t corta) *	76,95	67,00	67,82	65,29	66,78	70,00

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

(*) 1 tonelada corta=0,907.185 toneladas métricas.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

Según se desprende del cuadro de producción mundial de carbonato sódico por grandes bloques de países, la producción estimada durante 1988 se elevó a 31,0 millones de toneladas, lo cual supuso un incremento del 3,1 por 100 respecto al año anterior. Su distribución fue la siguiente: Europa Oriental (36,6 por 100), América del Norte (29,4 por 100), Europa Occidental (20,3 por 100), Asia y Oceanía (16,1 por 100), América Latina (2,4 por 100) y África (1,2 por 100).

Como complemento de la información anterior se ofrece un segundo cuadro de producción mundial por países que recoge la evolución de la misma en el período 1983-1987. Según se deduce de los datos de este segundo cuadro, la producción mundial de 1987 ascendió a 29,38 millones de toneladas (29,8 millones de toneladas según datos del cuadro primero), lo cual supuso un incremento del 3,9 por 100 respecto al año anterior. Ocho países —Estados Unidos (27,4 por 100 de la producción mundial), Unión Soviética (17,6 por 100), China (8,1 por 100), Alemania, R. F. (4,8 por 100), Bulgaria (4,1 por 100), Japón (3,6 por

100), Reino Unido (3,4 por 100) y Alemania, R. D. (3,1 por 100)— significaron el 72,1 por 100 de la producción mundial de 1987.

No existen datos fiables sobre el reparto de las reservas y recursos mundiales. Se tienen datos concretos de Estados Unidos (38.737 millones de toneladas de reserva), de México (453 millones de toneladas) y de Turquía (236 millones de toneladas). No obstante, existen unos 62 depósitos, como mínimo, de carbonato sódico natural, algunos de los cuales han sido cuantificados. Los países y el número de depósitos de cada uno de ellos son los siguientes: Australia (un depósito), Bolivia (2), Botswana (1), Brasil (1), Canadá (1), Chad (1), China (9), Egipto (1), Etiopía (1), India (2), Kenia (3), México (1), Namibia (1), Níger (1), Pakistán (1), Sudáfrica (1), Tanzania (5), Turquía (1), Uganda (1), Unión Soviética (4), Estados Unidos (20) y Venezuela (1).

Los precios internacionales de las distintas calidades que figuran en el cuadro de Estadísticas Nacionales han mostrado, por lo general, una ligera tendencia al alza durante el período 1983-1988.

A corto plazo se espera que se mantenga la recuperación que se inició a partir de 1982.

PRODUCCION MUNDIAL DE CARBONATO SODICO NATURAL Y SINTETICO (mineral)

BLOQUES DE PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Europa Oriental ...	9.250	9.345	9.172	9.400	9.350	9.500	30,6	30,8
América del Norte...	8.120	8.125	8.157	8.060	8.446	9.088	29,4	60,0
Europa Occidental...	5.700	6.135	6.250	6.100	6.275	6.300	20,3	80,3
Asia y Oceanía ...	4.180	4.260	4.420	4.520	4.650	5.000	16,1	46,4
América Latina ...	725	760	775	740	720	740	2,4	88,8
África	285	325	340	350	360	360	1,2	100,0
TOTAL	28.260	28.950	29.114	29.170	29.801	30.988	100,0	—

FUENTE: Mining Annual Review 1989.

UNIDAD: 10³ toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

PRODUCCION MUNDIAL DE CARBONATO SODICO NATURAL Y SINTETICO

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987 (e)	% s/1987	% acumulado
Estados Unidos	7.681.242	7.721.377	7.721.101	7.655.001	8.065.551	27,4	27,4
Unión Soviética	5.098.996	5.115.995	5.198.170	5.031.996	5.031.995	17,6	45,0
China	1.792.999	1.877.873	2.013.951	2.095.597	2.367.753	8,1	53,1
Alemania, R. F.	1.217.999	1.363.999	1.411.999	1.441.999	1.409.765	4,8	57,9
Bulgaria	1.270.892	1.212.264	1.036.636	1.097.694	1.197.484	4,1	62,0
Japón	1.103.377	1.036.132	1.057.101	1.020.848	1.049.613	3,6	65,6
Reino Unido	1.297.275	997.904	997.904	997.904	997.904	3,4	69,0
Alemania, R. D.	886.999	886.999	883.999	884.999	887.227	3,1	72,1
Polonia	824.999	918.000	852.754	852.754	898.113	3,1	75,2
India	744.328	830.863	813.599	873.599	909.907	3,1	78,3
Rumanía	787.999	911.999	835.999	852.754	861.826	2,9	81,2
Francia	997.904	898.113	898.113	748.428	798.323	2,7	83,9
España	498.952	553.383	553.383	526.167	553.383	1,9	85,8
México	397.600	423.000	457.400	453.593	453.593	1,5	87,3
Bélgica	259.764	409.344	349.266	459.943	453.593	1,5	88,8
Otros países de Economía de Mercado	2.097.274	2.953.407	3.027.704	3.146.520	3.172.324	10,8	99,6
Otros países de Economía Pla- nificada	123.009	131.370	130.815	145.023	140.614	0,4	—
TOTAL	27.891.608	28.245.022	28.239.894	28.284.819	29.387.928	100,0	—

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE CARBONATO SODICO NATURAL Y SINTETICO

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Estados Unidos	38.737	S. D.	S. D.
México	453	S. D.	S. D.
Turquía	236	S. D.	S. D.
Bostwana	S. D.	S. D.	S. D.
Chad	S. D.	S. D.	S. D.
Kenia	S. D.	S. D.	S. D.
Uganda	S. D.	S. D.	S. D.
TOTAL	39.426*	S. D.	S. D.

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de mineral.

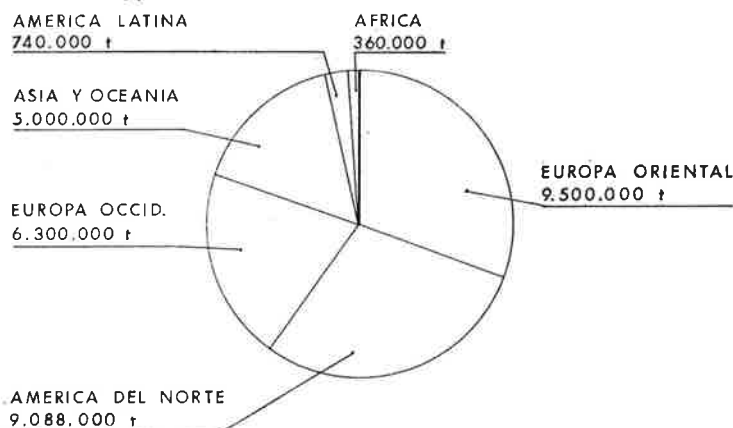
S. D. Sin datos.

(*) Estas reservas corresponden a Estados Unidos, México y Turquía. De los demás países no hay datos.

CARBONATO SODICO NATURAL Y SINTETICO (Cenizas sódicas)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)

RESERVAS MUNDIALES 1988



PRODUCCION MUNDIAL = 30.988.000 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES = 39.426×10^6 t*
RECURSOS MUNDIALES = Cuantiosos

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

(*) Estas reservas corresponden a Estados Unidos (38.737×10^6 t), México (453×10^6 t) y Turquía (236×10^6 t). De los demás países no hay datos.

6. Usos y sustitutos

El consumo de cenizas sódicas en Estados Unidos durante 1988 se distribuyó entre los siguientes sectores finales:

	%
Vidrio	55,0
Productos químicos	20,0
Jabones y detergentes	11,0
Purificación de aguas	6,0
Desulfuración de chimeneas de gas	4,0
Pulpa y papel	1,0
Otros usos	3,0
TOTAL	100,0

La fabricación de vidrio (botellas y recipientes, vidrio plano, fibras y vidrios especiales)

significó el 55 por 100 del consumo norteamericano de cenizas sódicas durante 1988. El carbonato sódico se utiliza en la manufactura del vidrio para reducir la viscosidad del producto fundido.

La obtención de productos químicos inorgánicos a base de sodio es el segundo uso final de las cenizas sódicas en Estados Unidos (20,0 por 100 del total en 1988). Entre otros productos se encuentran los fosfatos de sodio (principalmente el tripolifosfato de sodio), silicatos de sodio, bicarbonato sódico, cromato sódico, percarbonato sódico, fluoruro sódico y aluminato sódico.

Las cenizas sódicas se utilizan como aditivo en la fabricación de jabones y detergentes para producir una emulsión de las grasas, para reducir la deposición de impurezas durante el lavado y el aclarado, para proporcionar al-

calinidad a la limpieza y para suavizar el agua de las lavadoras. El consumo estadounidense de cenizas sódicas para estas aplicaciones supuso el 11,0 por 100 del total durante 1988.

El carbonato sódico mezclado con cal se utiliza para reducir la dureza de las aguas de uso industrial. La mezcla convierte los cloruros y sulfatos de calcio y magnesio en sales sódicas. Las cenizas sódicas se usan también para el control de aguas ácidas y corrosivas. El tratamiento de las aguas significó el 6,0 por 100 del consumo norteamericano de cenizas sódicas durante 1988.

La industria de la pulpa y del papel y la de-

sulfuración de chimeneas de gas consumieron, cada una de ellas, el 4,0 por 100 y el 1 por 100, respectivamente, del total de cenizas sódicas en Estados Unidos durante 1988. En la primera de las industrias citadas se utiliza principalmente para la obtención de pasta de sosa.

La sosa cáustica puede sustituir a las cenizas sódicas en ciertos usos. Una fuente alternativa del carbonato sódico es la nahcolita, pero el desarrollo comercial de la minería de los esquistos bituminosos, de donde podría obtenerse la nahcolita y la dawsonita como subproductos, es incierto.

CIRCONIO

1. Producción nacional

No existe producción nacional de circonio.

	%
Estados Unidos	0,5
Reino Unido, China	0,2
	100,0

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos sobre estos conceptos. Sin embargo, se sabe que hay circón, rutilo e ilmenita en las cuarcitas ordovícicas de Santa Elena (Despeñaperros).

Las exportaciones correspondientes a este mismo concepto durante 1988 se tratan, en realidad, de materiales no consumidos en nuestro país. Se exportaron 641 toneladas, valoradas en unos 50,5 MP, lo cual significó multiplicar por 4,7 en peso y por 7,1 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

3. Comercio exterior español

El comercio exterior de esta sustancia se compone de minerales de circonio (partida arancelaria 2615.10), y de las cenizas de residuos de circonio (partida arancelaria 2620.90.91.00).

Las importaciones de la primera partida durante 1988 ascendieron a 42.646 toneladas, valoradas en unos 2.295 MP, lo que significó multiplicar por 1,2 en peso y por 2,2 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Italia	42,3
Alemania, R. F.	21,2
Reino Unido	17,4
Portugal	12,3
Países Bajos	6,8
	100,0

	%
Australia	49,4
Sudáfrica	35,5
Malasia	5,3
Francia	3,1
Alemania, R. F.	1,4
Singapur	1,1
Países Bajos	1,0
Italia	1,0
Thailandia	0,9
Bélgica	0,6

De cenizas y residuos de circonio se importaron 20 toneladas, valoradas en 1,5 MP, cuya procedencia fue Malasia.

Se importaron durante 1988, además, 6.200 toneladas de circón molturado (partidas arancelarias 2530.90.00.2 y 2530.90.00.3), valoradas en unos 815 MP, y se exportaron, por estos mismos conceptos, 6.095 toneladas, valoradas en unos 138 MP. Estas partidas no figuran, sin embargo, incluidas en el cuadro de Estadísticas Nacionales, debido a que se trata de un producto que entraña cierto grado de elaboración.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t):						
— Arenas de circonio ...	17.268	34.720	36.984	25.813	35.300	42.646
— Minerales de circonio ..	370	189	226	—	—	20
— Cen. y res. de circonio.	—	—	—	—	—	—
EXPORTACIONES (t):						
— Arenas de circonio ...	6	187	84	110	135	641
— Minerales de circonio ..	44	120	216	—	—	—
— Cen. y res. de circonio.	—	—	—	—	71	—
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
— Arenas de circonio ...	323.148	779.725	768.621	534.071	1.024.719	2.295.444
— Minerales de circonio ..	78.729	42.401	49.096	—	—	1.496
— Cen. y res. de circonio.	—	—	—	—	—	—
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
— Arenas de circonio ...	310	6.090	3.167	4.092	7.085	50.549
— Minerales de circonio ..	1.783	7.416	11.650	—	—	—
— Cen. y res. de circonio.	—	—	—	—	981	—
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIOS:						
— Australia, FOB, a granel (\$A/t) *:						
• Standard, mín., 65% Zr ₂ O	106,67-116,25	110-120	120-130	155,83-165,83	203,33-220,00	285-335
• Intermedio, 65,5-66% ZrO ₂ , 0,06-0,1% Fe ₂ O ₃	115,42-125,00	115-125	132,50-144,17	173,33-186,67	230,00-256,67	350-440
• Premium, mín. 66% ZrO ₂ , máximo 0,05% Fe ₂ O ₃	127,08-132,08	130-135	143,33-152,92	185,83-193,33	263,33-286,67	390-750
— Estados Unidos (s/tonelada corta) **: *						
• Concentrados, a granel, E. Coast	160-165	155,83-162,92	145-155	146,67-156,67	180-190	206,25-223,75

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Industrial Minerals.

(*) SA=\$ australianos.

(**) Se empezó a cotizar en agosto de 1983 (1 tonelada corta=0,907.185 toneladas métricas).

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de minerales de circonio durante 1988 ascendió a 748.000 toneladas, lo cual supuso un ligerísimo descenso del 0,1 por 100 respecto al año anterior. Dicha producción se repartió de la siguiente manera: Australia (58,8 por 100), Sudáfrica

(21,4 por 100), Unión Soviética (11,4 por 100), India (2,1 por 100), China (2,0 por 100) y otros países de economía de mercado (4,3 por 100 restante). No se incluye en este cómputo la producción de Estados Unidos, que, aunque desconocida, se estima que es del orden, en la actualidad, de 85.000 toneladas anuales.

Debido a un mayor crecimiento de la deman-

da, especialmente por parte de la industria del acero, se ha estimado que el mercado podría haber absorbido unas 50.000 t más si el material hubiera estado disponible, y como consecuencia, los precios fueron subiendo durante todo el año. A finales de 1988 los precios publicados para contratos importantes de calidad standard de circonio australiano («bulk fob») se situaron en el intervalo de \$US 450-700 t, con revisiones de precios cada tres meses. En el mercado libre, los precios convenidos en contratos subieron probablemente dentro del intervalo de 50-80 por 100 durante el mismo año. En el mercado «spot» se han experimentado subidas mucho mayores, especialmente en Europa, tras la pérdida de 13.000 toneladas en el mar en agosto de 1988. Según la calidad, los precios «spot» a principios de 1989 para partidas de 100 t, se sitúan entre \$US 1.000-1.900 cif Rotterdam. Ya que se pronostica que la escasez continuará en 1989, hasta que entre en función algún proyecto nuevo se espera que se mantengan los precios altos.

Igualmente, se incrementó la demanda de to-

das las calidades de baddeleyita (óxido de circonio) por encima de la capacidad de producción. El único yacimiento comercial de este mineral se asocia a la carbonatita de Phalaborwa, en Transvaal del Norte, Sudáfrica. Las dos minas en operación en este país produjeron unas 18.000 t, al igual que el año 1987. A finales en 1988 los precios subieron, como media, un 20 por 100, fluctuaron desde aproximadamente \$US 1.200/t para baja calidad, para abrasivos, hasta más de \$US 3.000/t para calidades especiales. Con una demanda fuerte y continuada y una producción similar a la de 1988, que es lo estimado, los precios seguirán incrementándose durante 1989.

Las reservas mundiales —unos 51 millones de toneladas de mineral— se distribuyeron de la siguiente manera: Australia (29,4 por 100), Sudáfrica (23,5 por 100), Estados Unidos (15,7 por 100), Unión Soviética (9,8 por 100), India (5,9 por 100), China (2,0 por 100) y otros países de economía de mercado (13,7 por 100).

Los recursos mundiales identificados de minerales de circonio exceden los 60 millones de toneladas.

PRODUCCION MUNDIAL DE MINERALES DE CIRCONIO

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Australia	463	417	440	402	439	440	58,8	58,8
Sudáfrica (e)	127	127	200	160	160	160	21,4	80,2
Unión Soviét. (e).	82	82	86	86	85	85	11,4	91,6
India	12	12	14	16	16	16	2,1	93,7
China (e)	15	15	15	15	15	15	2,0	95,7
Estados Unidos *	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.
Otros países de Econ. de Merc.	13	22	20	24	32	32	4,3	100,0
Otros países de Econ. Planific.	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	712	675	775	703	747	748	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

S. D. Sin datos.

(*) No existen datos acerca de la producción de Estados Unidos, debido al secreto estadístico que rige en este país cuando el número de empresas productoras es muy reducido. Se estima, sin embargo, que la producción norteamericana de minerales de circonio es del orden de 85.000 toneladas anuales.

RESERVAS MUNDIALES DE CIRCONIO (mineral)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Australia	15.000	29,4	29,4
Sudáfrica	12.000	23,5	52,9
Estados Unidos	8.000	15,7	68,6
Unión Soviética	5.000	9,8	78,4
India	3.000	5,9	84,2
China (e)	1.000	2,0	86,3
Otros países de Economía de Mercado ...	7.000	13,7	100,0
Otros países de Economía Planificada ...	—	—	—
TOTAL	51.000	100,0	—

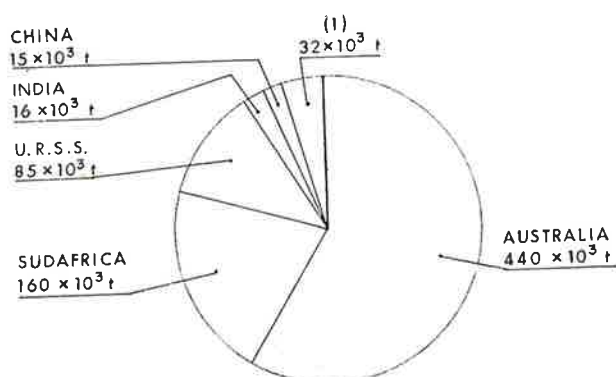
FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

CIRCONIO (Mineral)

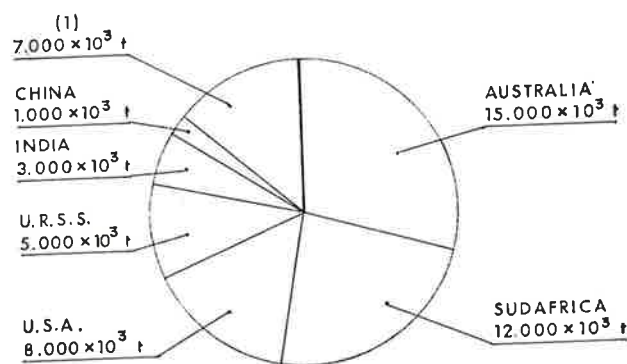
PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 748×10^3 t

(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 51.000×10^3 t

RECURSOS MUNDIALES = 60.000×10^3 t

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El circonio y el hafnio se presentan juntos en la naturaleza en una proporción aproximada de 50 : 1. Aun cuando se han identificado varios minerales de circonio y hafnio, sólo dos tienen una significación comercial: arenas de circón (silicatos) y badeleyita (óxido de circón). Dado que el circonio y el hafnio son químicamente similares no es preciso separar los elementos para su utilización en la mayoría de sus aplicaciones. Sólo en sus aplicaciones nucleares se hace indispensable esta separación, ya que mientras el circonio tiene bajo poder de absorción de neutrones, el hafnio lo tiene muy elevado, lo cual hace que este último sea especialmente apto en el control de reactores nucleares.

En todas sus manifestaciones comerciales, tanto el circonio como la badeleyita, se encuentran asociados a otros minerales pesados tales como la ilmenita, rutilo, monazita, xenotima y sillimanita.

Las arenas de circonio se utilizan en forma de polvos finamente molidos o micronizados. Se utilizan principalmente en fundiciones, productos refractarios y abrasivos, para lo que no se exige una calidad especial. Para su aplicación en cerámica, refractarios especiales, obtención de circonio metal y compuestos quí-

micos del mismo se necesita, sin embargo, una calidad superior. Se estima que el consumo norteamericano de arenas de circonio durante 1988 se repartió de la siguiente manera: fundiciones (35 por 100), abrasivos (30 por 100), refractarios (10 por 100) y cerámica, fabricación de metal, aleaciones resistentes a la corrosión y productos químicos a base de circonio (25 por 100 restante).

Se estima que el consumo mundial de badeleyita durante 1988 se repartió de la siguiente manera: refractarios (65 por 100), abrasivos (15 por 100), colorantes para la cerámica (15 por 100) y otros usos (5 por 100). El principal incremento se ha producido en la industria de los refractarios donde el uso de dióxido de circonio estabilizado (circonia estabilizada) encuentra aplicaciones en la fabricación de numerosos componentes.

La cromita, el olivino y algunos silicatos de aluminio, como la estauroлита, pueden sustituir al circonio en algunas de sus aplicaciones en la industria de la fundición; los óxidos de titanio y el estaño en vidriados y esmaltes cerámicos; el acero inoxidable, aluminio, cobalto y vanadio en los reactores nucleares; el acero inoxidable, titanio y tántalo en metales resistentes a la corrosión, y varios metales en la industria del acero.

CLORURO SODICO

1. Producción nacional

La producción nacional de cloruro sódico durante el año 1988 —en todas sus formas— fue de 3.878.112 toneladas, valoradas en unos 8.248 MP, lo cual supuso un incremento del 21,4 por 100 en peso y del 42,9 por 100 en valor respecto al año anterior.

El cloruro sódico español se obtiene de las explotaciones de sal marina, sal gema, del cloruro sódico contenido en las sales potásicas y de la sal manantial.

El 62,8 por 100 del valor de la producción de 1988 correspondió a la sal marina y su distribución provincial fue la siguiente:

P R O V I N C I A S	Toneladas	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
Alicante	919.652	3.536.869	68,3
Cádiz	81.790	476.459	9,2
Murcia	67.705	332.907	6,4
Huelva	108.600	241.970	4,7
Baleares	64.046	233.697	4,5
Almería	22.772	176.386	3,4
Tarragona	30.519	169.463	3,3
Las Palmas	3.900	12.499	0,2
TOTAL	1.298.984	5.180.250	100,0

El 18,8 por 100, también en valor, correspondió a la sal gema, siendo su distribución provincial la siguiente:

P R O V I N C I A S	Toneladas	Valor (10 ³ Pts.)	% s/valor
Cantabria	1.646.894	1.096.123	70,7
Zaragoza	138.783	256.389	16,5
Jaén	50.298	130.775	8,5
Burgos	35.000	50.076	3,2
Albacete	1.500	11.110	0,7
Córdoba	1.475	3.499	0,2
Málaga	439	1.939	0,1
Castellón	400	1.600	0,1
TOTAL	1.874.789	1.551.511	100,0

El cloruro sódico obtenido de las sales potásicas ocupó el tercer lugar en importancia (12,4

por 100 del total), y su reparto provincial fue el siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Valor (10 ³ pts.)	% s/valor
Barcelona	537.413	605.594	59,2
Navarra	42.800	417.835	40,8
TOTAL	580.213	1.023.429	100,00

El 6 por 100 restante del valor de la producción de cloruro sódico durante 1988 correspondió, finalmente, a la sal manantial. El re-

parto provincial de la producción fue el siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Murcia	78.160	312.672	63,4
Albacete	7.370	40.878	8,3
Alicante	8.850	39.825	8,1
Guadalajara	7.248	31.931	6,5
Sevilla	13.066	25.687	5,2
Córdoba	2.737	11.172	2,3
Alava	1.100	8.250	1,7
Huesca	2.150	8.000	1,6
Jaén	1.060	4.620	0,9
Navarra	1.820	6.560	1,3
Cuenca	565	3.295	0,7
TOTAL	124.126	492.890	100,0

Según la Estadística Minera de España, el destino final de las producciones físicas españolas de cloruro sódico, durante 1987, fue el siguiente:

— Sal gema (incluyendo, como tal, además, al cloruro sódico obtenido de las sales potásicas):

— Sal marina:

	%
• Exportación	28,4
• Industria alimentaria	18,8
• Otros destinos	52,8
TOTAL	100,0

	%
• Industria química básica ...	78,3
• Exportación	14,4
• Industria alimentaria	5,3
• Productos absorbentes, fil-	
trantes, decolorantes	0,2
• Otros destinos	1,8
TOTAL	100,0

— Sal manantial:

	%
• Industria alimentaria	78,9
• Industria química básica	8,4
• Exportación	4,7
• Fertilizantes	4,0
• Industria del vidrio	0,7
• Productos absorbentes, fil- trantes, decolorantes	0,6
• Otros destinos	2,7
TOTAL	100,0

	%
Reino Unido	20,4
Suiza	9,3
Países Bajos	6,1
Francia	4,3
Israel	1,6
Portugal	0,6
Bélgica	0,4
Estados Unidos	0,2
Corea del Sur, Austria, Ma- ruecos	9,3
TOTAL	100,0

El conjunto del complejo salinero Torrevieja-La Mata-Pinoso, debe considerarse el principal productor de sal marina.

El mayor productor de sal gema es Mitosa, que explota su mina de Polanco (Cantabria).

2. Reservas y recursos nacionales

Aunque existen datos parciales sobre reservas seguras de algunos yacimientos españoles —que alcanzan cifras de centenares de millones de toneladas— no existe, sin embargo, una cuantificación detallada sobre las reservas y recursos de cloruro sódico de nuestro país.

3. Comercio exterior español

El comercio exterior español de cloruro sódico, en sus diversas formas (sal marina, sal gema, sal manantial, etc.) —partida arancelaria 25.01— es netamente exportador, ya que sólo se importaron 7.882 toneladas durante 1988, valoradas en unos 122 MP, lo cual supuso un descenso del 37,2 por 100 en peso y un incremento del 36,5 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de estas reducidas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Alemania, R. F.	25,8
Italia	22,0

Las exportaciones en ese mismo año se elevaron a 311.663 toneladas, valoradas en unos 833 MP, lo cual supuso un descenso del 28,4 por 100 en peso y del 23,5 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Nigeria	19,8
Islandia	9,7
Islas Feroe	8,6
Noruega	8,2
Nigeria	6,5
Canadá	6,3
Estados Unidos	4,4
Reino Unido	3,8
Irlanda	3,7
Italia	2,9
Grecia	2,7
Dinamarca	2,6
Camerún	2,4
Alemania, R. F.	1,8
Guadalupe	1,6
Andorra	1,6
Francia	1,2
Corea del Sur	0,9
Togo	0,9
Suecia	0,6
Otros países	9,8
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Sal Gema	1.508.866	1.616.839	1.614.115	1.576.202	1.707.189	1.874.789
• Sal Manantial	27.780	34.867	52.010	89.876	95.652	124.126
• Sal Marina	1.121.582	1.197.715	1.027.383	916.055	848.426	1.298.984
• ClNa (sales potásicas) ..	499.243	538.926	546.241	524.611	543.417	580.213
IMPORTACIONES (t) (1) ...	1.393	1.118	619	5.155	12.561	7.882
EXPORTACIONES (t) (1) ...	474.263	538.507	893.973	511.152	435.424	311.663
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts):						
• Sal Gema	919.577	1.106.013	1.230.384	1.161.301	1.405.629	1.551.511
• Sal Manantial	86.466	106.946	143.323	307.898	381.566	492.890
• Sal Marina	2.608.329	3.071.740	2.765.207	2.714.103	3.011.902	5.180.250
• ClNa (sales potásicas) ..	748.997	828.738	912.928	878.629	972.518	1.023.429
VALOR IMPORTACION (10 ³ Pts) (1)	45.495	40.172	25.454	48.033	89.675	122.460
VALOR EXPORTACION (10 ³ Pts) (1)	776.989	916.803	1.669.601	1.258.769	1.088.510	832.705
INVERSIONES (10 ³ Pts) (*)	175.252	199.434	161.641	188.889	267.893	171.097
EMPLEO TOTAL (*)	1.320	1.276	1.220	1.169	1.102	1.101
PRECIO £/t	15-16	15-16	15-16	17,75	20,00	20,00 (e)

NOTAS:

(*) En las inversiones y en el empleo no están considerados los valores de las producciones de cloruro sódico procedentes de las sales potásicas.

(1) Incluye: Sal gema, sal de salinas, sal marina, sal de mesa, ClNa puro, aguas madres de salinas y agua de mar.

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.

Industrial Minerals.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de cloruro sódico durante 1988 fue de 178,7 millones de toneladas, cantidad en un 0,7 por 100 superior a la del año anterior.

Dicha producción se encuentra muy repartida entre una larga serie de países, aun cuando siete de ellos —Estados Unidos (19,0 por 100 del total mundial), China (10,2 por 100), Unión Soviética (9,1 por 100), Alemania, R. F. (7,6 por 100), India (6,3 por 100), Canadá (5,1 por 100) y Francia (4,0 por 100)— aportaron el 61,3 por 100 de la producción mundial de 1988. Unos veinte países, con una producción supe-

rior a un millón de toneladas anuales, significan ya el 90 por 100 de la producción mundial.

La demanda de sal se ha mantenido a buen nivel debido, fundamentalmente, a la recuperación de la industria química norteamericana y al aumento importante de la demanda japonesa de este producto para la obtención de cloro y sosa cáustica. La última planta japonesa que utilizaba el proceso de células de mercurio para la obtención de cloro y sosa cáustica fue cerrada en junio de 1986. Este tipo de plantas está siendo sustituido gradualmente, como se dice en el apartado de usos y sustitutos, por otras que utilizan el proceso de cé-

lulas de membrana, consumidoras de sal de elevada pureza. Esta tendencia se sigue en Asia, Europa Occidental y Estados Unidos.

El precio internacional de la sal —que se recoge en el cuadro de Estadísticas Nacionales—, estuvo estabilizado durante el período 1982-1985, experimentó un incremento del 14,5 por 100 en 1986 y se incrementó nuevamente durante 1987 (12,7 por 100 de aumento respecto al año anterior), y el mismo precio en 1988.

Los recursos mundiales de cloruro sódico son virtualmente ilimitados. Casi todos los países

del mundo tienen depósitos de sal o cuentan con salinas para obtenerla por evaporación. No se incluye cuadro detallado de reservas mundiales por no haber datos disponibles.

La sal es una materia prima básica en las sociedades industrializadas y su demanda está estrechamente relacionada con el Producto Nacional Bruto de los distintos países, y tanto los períodos de crecimiento económico como los de recesión han tenido un efecto inmediato sobre la producción de cloruro sódico. Australia y México son los mayores exportadores mundiales, y su mercado más importante es Japón.

PRODUCCION MUNDIAL DE CLORURO SODICO (mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Estados Unidos ...	31.364	35.584	35.819	33.260	33.106	34.109	19,0	19,0
China	15.876	15.966	14.424	17.300	17.962	18.234	10,2	29,2
Unión Soviética ...	16.238	16.511	16.964	16.057	16.057	16.329	9,1	38,2
Alemania, R. F. ...	10.433	11.158	10.523	11.158	13.154	13.608	7,6	45,9
India	9.983	7.535	7.535	9.983	10.979	11.249	6,3	52,2
Canadá	8.618	10.294	10.043	11.088	9.979	9.072	5,1	57,3
Francia	7.176	7.130	7.112	7.083	7.158	7.167	4,0	61,3
Reino Unido	7.711	6.495	7.258	7.076	7.076	6.985	3,9	65,2
Polonia	4.264	3.629	4.854	4.899	6.168	6.169	3,5	68,7
Australia	5.987	4.990	4.990	6.169	6.169	6.169	3,5	72,5
México	5.534	5.987	5.988	6.532	5.787	5.897	3,3	75,5
Italia	4.717	4.253	4.173	4.032	3.846	3.810	2,1	77,6
Otros países de Econ. de Merc.	26.547	28.741	30.109	27.120	27.334	27.343	15,3	92,9
Otros países de Econ. Planific.	11.340	9.674	10.480	12.624	12.464	12.701	7,1	100,0
TOTAL	165.788	169.947	170.272	174.381	177.439	178.752	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

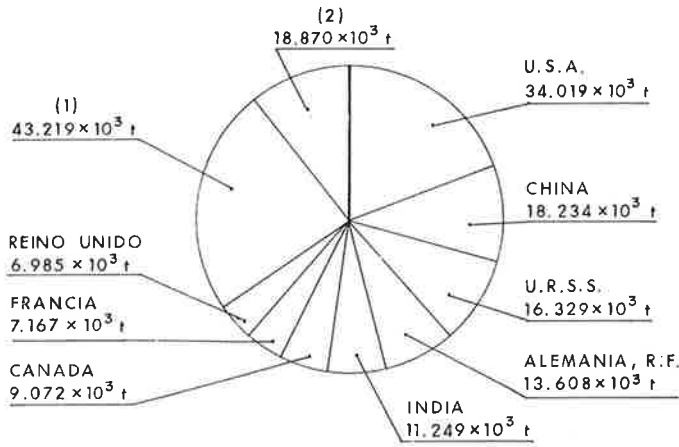
UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

CLORURO SODICO (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)

RESERVAS MUNDIALES 1988



PRODUCCION MUNDIAL = 178.752×10^3 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES = Muy amplias
RECURSOS MUNDIALES = Ilimitados

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

La sal posee una gran importancia en la industria química, siendo necesaria para la obtención de un elevado número de productos básicos. La industria del cloro y de la sosa cáustica consumen un 38 por 100 de la producción mundial, las cenizas sódicas sintéticas un 18 por 100, y otros productos químicos un 3 por 100, lo que en total significa un 59 por 100 del consumo mundial. Alrededor de un 19 por 100 de la producción mundial se utiliza como ingrediente de la alimentación humana, un 11 por 100 en el deshielo de las carreteras durante el invierno, y el 11 por 100 restante para otros usos, entre los que destaca la alimentación animal, el tratamiento de las aguas y los sondeos petrolíferos.

El modelo de consumo norteamericano de sal durante 1988 fue el siguiente:

	%
Industria química *	48,0
Deshielo de carreteras	25,0
Otros usos **	27,0
TOTAL	100,0

(*) El 95 por 100 de la sal consumida por este sector se destina a la manufactura de cloro y sosa cáustica.
(**) Destacan, por orden de importancia, los siguientes

La demanda de algunos productos obtenidos mediante el cloro y la sosa cáustica se ha incrementado durante 1988. La producción de cenizas sódicas se encuentra estabilizada y, desde 1986, toda la producción norteamericana se obtiene de fuentes naturales. Sin embargo, existe una tendencia mundial en la industria del cloro y la sosa cáustica a sustituir el proceso de células de mercurio por el proceso más eficiente de células de diafragma. Este cambio incrementará la demanda de sal de elevada pureza necesaria en el último proceso mencionado. Analizando el conjunto de estos hechos contrapuestos no parece probable, sin embargo, que se produzca un cambio significativo en el consumo total de sal.

Únicamente el cloruro potásico, el cloruro cálcico y el ácido clorhídrico pueden reemplazar a la sal en algún proceso químico, en el deshielo de carreteras o como ingrediente de alimentos, pero a un elevado coste, por lo que económicamente hablando no existe ningún producto que suponga una alternativa para el cloruro sódico.

tes subsectores: distribuidores, la industria en general, agricultura, elaboración de alimentos y tratamiento de las aguas.

CUARZO

1. Producción nacional

La producción nacional de cuarzo durante 1988 se elevó a 977.270 toneladas de mineral, con un contenido en SiO₂ de 966.462 toneladas y un valor de unos 1.527 MP, lo cual significó

un incremento del 83,6 por 100 en peso y del 35,3 por 100 en valor respecto al año anterior.

La producción de cuarzo durante 1988 procedió de tres minerías diferentes:

— Minería del cuarzo:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Contenido en SiO ₂ (t)	Valor (10 ³ Pts)
La Coruña	216.108	212.650	450.633
Guadalajara	35.228	34.523	50.516
León	135.755	135.700	105.209
Asturias	230.032	228.862	219.458
Pontevedra	54.000	53.711	200.000
Cantabria	50.820	50.109	57.741
Segovia	47.200	47.106	82.501
Vizcaya	4.340	4.166	9.459
TOTAL	773.483	766.827	1.175.517

— Minería del caolín:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Contenido en SiO ₂ (t)	Valor (10 ³ Pts)
Cuenca	950	846	712
Lugo	1.245	1.121	1.245
Valencia	45.600	45.144	105.999
TOTAL	47.795	47.111	107.956

— Minería del feldespato:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Contenido en SiO ₂ (t)	Valor (10 ³ Pts)
Segovia	155.992	152.524	243.746
TOTAL	155.992	152.524	243.746

El reparto provincial del conjunto de la producción nacional de cuarzo durante 1988, ex-

presada en orden decreciente de su valor, fue el siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Contenido en SiO ₂ (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
La Coruña	216.108	212.650	450.633	29,5
Segovia	203.192	199.630	326.247	21,4
Asturias	230.032	228.862	219.458	14,4
Pontevedra	54.000	53.711	200.000	13,1
Valencia	45.600	45.144	105.999	6,9
León	135.755	135.700	105.209	6,9
Cantabria	50.820	50.109	57.741	3,8
Guadalajara	35.228	34.523	50.516	3,3
Vizcaya	4.340	4.166	9.459	0,55
Lugo	1.245	1.121	1.245	0,1
Cuenca	950	846	712	0,05
TOTAL NACIONAL	977.270	966.462	1.527.219	100,0

La ley media de los minerales explotados durante 1988 fue del 98,8 por 100.

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción física de cuarzo durante 1988 fue el siguiente:

	%
Industria del vidrio	41,8
Exportación	27,3
Tierras de moldeo	13,2
Fabricación de refractarios ...	4,8
Cargas	3,5
Otros destinos	3,3

	%
Siderurgia	3,0
Fabricación de cementos	1,7
Productos absorbentes, filtran- tes, decolorantes	0,6
Industria química básica	0,5
Industrias cerámicas	0,3
TOTAL	100,0

Las principales empresas productoras de cuarzo durante 1988 fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLORACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLORACION
Explotaciones San Antonio, Sociedad Limitada	Torrelavega	Cantabria	San Antonio	S. Felices de Buelna (Cantabria)
Angel Fernández Blanco	Sama de Langreo	Asturias	Copelia	Parres (Asturias)
Sílices Gilarranz, S. A.	Las Praderas	Segovia	Eficacia 858	Arcones (Segovia)
Minas de la Barquina, S. A.	Santiago de Compostela	La Coruña	Mina Blanquita	La Coruña

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos sobre estos conceptos.

3. Comercio exterior español

El comercio exterior español de cuarzo —partida arancelaria 2506.10— es eminentemente exportador. Durante 1988 se importaron 1.344 toneladas, valoradas en unos 29,3 MP, lo cual supuso multiplicar por 4 en peso y por 5 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Francia	30,0
Alemania, R. F.	29,9
Bélgica	16,0
Países Bajos	13,0
Italia	8,2
Suecia, Japón, Unión Soviética, Otros	2,9
TOTAL	100,0

Las exportaciones de 1988 se elevaron a 514.235 toneladas, valoradas en unos 1.326 MP, lo cual significó un incremento del 19,4 por 100 en peso y del 20,1 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Noruega	67,9
Islandia	16,3
Suecia	9,2
Italia	6,1
Portugal	0,2
Alemania, R. F.	0,2
Francia, Reino Unido, Suecia, Marruecos, otros	0,1
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	502.761	372.458	251.736	568.320	532.192	977.270
Contenido en SiO ₂ (t) ...	(490.216)	(367.802)	(247.151)	(557.483)	(523.604)	(966.462)
IMPORTACIONES (t):						
• Cuarzo en bruto	41	2	0,35	170	326	1.344
• Los demás cuarzos	664	536	756	522	394	—
EXPORTACIONES (t):						
• Cuarzo en bruto	294.068	350.968	390.045	369.794	430.582	514.235
• Los demás cuarzos	26	2.042	24	12	145	—
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	447.692	429.991	277.423	1.013.478	868.976	1.527.219
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• Cuarzo en bruto	2.737	716	45	2.784	5.733	29.369
• Los demás cuarzos	10.401	19.251	19.386	17.477	13.778	—
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
• Cuarzo en bruto	481.678	742.210	922.127	944.969	1.103.786	1.325.950
• Los demás cuarzos	894	1.568	440	772	3.711	—
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	62.021	28.602	45.120	88.951	57.093	144.315
EMPLEO TOTAL	114	79	63	85	77	113
PRECIO (\$/lb):						
• Lascas			15 a 650			
• Cultivado			0,55 a 3,75			

FUENTES: Estadística Minera de España; Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística del Comercio Exterior de España; Dirección General de Aduanas.
 Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

**5. Producción y recursos mundiales.
Tendencias**

Como puede observarse en el cuadro de producción minera mundial de cristal de cuarzo industrial, sólo existen datos de la producción de Estados Unidos.

Estados Unidos no produce cuarzo natural adecuado para su aplicación directa en el campo de la electrónica o de la óptica. Dos compañías extrajeron, sin embargo, lascas * en Arkansas, salvo en 1988 (que son los datos que figuran en el cuadro citado). Otras seis compañías norteamericanas utilizaron las lascas para la obtención de cristal de cuarzo cultivado, cuya producción durante los últimos años fue la siguiente:

	10 ³ lb
1981	660
1982	478
1983	426
1984	1.027
1985	568
1986	524

(*) Las lascas son un cuarzo natural de calidad no electrónica que se utiliza como material germinal, con cuyo recrecimiento se obtiene el cristal de cuarzo cultivado. También se emplean para la obtención del cuarzo fundido.

10³ lb

1987	840
1988	1.000

(1 lb: 453,6 gramos).

Japón sigue siendo el primer productor mundial de cristal de cuarzo cultivado, debido a su creciente capacidad y a sus menores costes productivos. Estados Unidos, que ocupa el segundo lugar en el mercado mundial, experimentó un descenso en la producción de cuarzo cultivado durante 1985 y 1986 después del nivel récord alcanzado en 1984, pero volvió a incrementar su producción durante 1987 y 1988. Los fabricantes norteamericanos importan de Brasil pequeñas cantidades de cuarzo natural necesario para su utilización como elemento germinal para la obtención de cuarzo cultivado.

Los recursos mundiales de cristal de cuarzo natural adecuado para su aplicación directa en el campo de la electrónica o de la óptica son bastante limitados. La dependencia mundial de estos recursos continuará, sin embargo, descendiendo debido a la creciente aceptación del cristal de cuarzo cultivado como material alternativo. No obstante, ello significará una creciente dependencia de las lascas para la obtención del cuarzo cultivado.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE CRISTAL DE CUARZO INDUSTRIAL

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Estados Unidos *	600	2.500	1.000	1.200	—	800	S. D.	S. D.
Brasil	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.
Otros países de Econ. de Merc.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.
Otros países de Econ. Planific.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.
TOTAL	600	2.500	1.000	1.200	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: 10³ lb (1 lb=453,6 gramos).

(e) Estimado.

(*) Producción minera de lascas exclusivamente.

S.D. Sin datos.

CRISTAL DE CUARZO INDUSTRIAL

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988



PRODUCCION MUNDIAL=Sin datos

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES=Limitadas
RECURSOS MUNDIALES=Limitados

6. Usos y sustitutos

El cristal de cuarzo es un material esencial para la fabricación de filtros piezoeléctricos que separan las fracciones deseadas y no deseadas del espectro de frecuencias y para la fabricación de osciladores que proporcionan señales de frecuencia sencilla.

El cristal de cuarzo cultivado es el principal material utilizado para resonadores en aplicaciones electrónicas. Tales aplicaciones in-

cluyen su utilización en la cronomedición, fabricación de microprocesadores industriales y obtención de filtros de frecuencia y osciladores que precisan una elevada selectividad y estabilidad.

El cristal de cuarzo es el mejor material para la fabricación de osciladores para el control de frecuencias. Otros materiales, como el sartrato dipotásico, se pueden utilizar solamente en aplicaciones específicas en osciladores y filtros de frecuencias.

DIAMANTES

1. Producción nacional

No existe producción nacional de diamantes.

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos sobre estos conceptos.

3. Comercio exterior español

Nuestro comercio exterior de diamantes —partidas arancelarias 7102.10, 7102.21, 7202.31, 7102.39 y 7104.20.00.1— es claramente importador. Las cuatro primeras partidas corresponden a diamantes naturales y la última a diamantes sintéticos.

Durante 1988 se importaron 274.684 unidades (quilates) de diamantes naturales, valoradas en unos 1.450 MP, lo que supuso un descenso del 20,9 por 100 en peso y un incremento del 13,1 por 100 en valor respecto al año anterior. Las importaciones de diamantes sintéticos, en el mismo año, ascendieron a 1.347.335 unidades (gramos), valoradas en unos 436 MP, lo que significó un incremento del 127,0 por 100 en peso y del 22,9 por 100 en valor respecto al año precedente.

La partida más representativa, entre los diamantes naturales, es la 7102.39 («los demás diamantes para otros usos, no industriales»). Por este concepto se importaron, en el año considerado, 169.200 unidades (quilates), valoradas en unos 1.313 MP (90,5 por 100 del total). El origen de dichas importaciones en términos de valor fue el siguiente:

	%
Bélgica	77,1
Países Bajos	8,3
India	7,4
Israel	2,2
Zaire	1,7
Thailandia	1,3

	%
Reino Unido	0,6
Irlanda	0,6
Sudáfrica	0,5
Alemania, R. F.	0,1
Suiza, Brasil, Francia, Canadá	0,2
TOTAL	100,0

El origen de las importaciones de diamantes sintéticos durante 1988, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Irlanda	77,8
Estados Unidos	12,4
Alemania, R. F.	6,8
Países Bajos	2,1
Suiza	0,5
Zaire	0,4
TOTAL	100,0

Las exportaciones de diamantes naturales durante 1988 —en realidad reenvíos— ascendieron a 4.761 unidades (quilates), valoradas en unos 53 MP, lo cual supuso un descenso del 77,4 por 100 en peso y del 21,8 por 100 en valor respecto al año anterior. El grueso de estos reenvíos correspondió también a la partida 7102.39 (76,7 por 100 de las exportaciones totales), siendo su destino, en términos de valor, el siguiente:

	%
Bélgica	75,3
Argentina	11,7
Países Bajos	4,2
Panamá	4,1
Reino Unido	3,9
Irlanda, India, Cuba, Francia	0,8
TOTAL	100,0

Las reexportaciones de diamantes sintéticos durante 1988 se elevaron a 15.391 unidades (gramos), valoradas en 15 MP, con destino a

Bélgica (59,6 por 100), Estados Unidos (18,9 por 100), Países Bajos (10,2 por 100) y a Irlanda y Reino Unido (11,3 por 100).

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (Unidades)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACION:						
• Diamantes naturales (unidades) *	126.938	76.681	309.902	283.312	347.283	274.684
• Diamantes sintéticos (unidad) **	46.353	44.665	173.320	993.276	1.060.635	1.347.335
EXPORTACION:						
• Diamantes naturales (unidades) *	16.070	15.114	739.070	13.470	21.047	4.761
• Diamantes sintéticos (unidad) **	10.000	1.001	1.000	6.101	2.000	15.391
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts)	—	—	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• Diamantes naturales	4.054.789	2.580.785	4.660.853	1.070.304	1.282.050	1.450.095
• Diamantes sintéticos	130.387	138.175	256.238	293.391	355.157	436.395
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
• Diamantes naturales	195.406	211.596	771.536	40.945	68.139	53.263
• Diamantes sintéticos	9.495	1.239	2.839	1.857	886	14.922
INVERSIONES (10 ³ Pts)	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIO DE LAS IMPORTACIONES USA:						
• Desperdicios de talla y polvo de diamantes (\$/quilate)	1,49	1,33	1,27	1,25	1,28	0,88 e()
• Diamantes naturales (\$/quilate)	9,98	8,03	8,52	7,23	10,86	7,80 (e)

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Mineral Commodity Summaries 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

(*) Quilates.

(**) Gramos.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de diamantes naturales durante 1988 ascendió a 98,7 millones de toneladas de quilates, lo que significó un ligero incremento del 8,8 por 100 respecto al año anterior. Cinco países —Austra-

lia (35,4 por 100 de la producción mundial), Zaire (23,3 por 100), Botswana (15,2 por 100), Unión Soviética (12,2 por 100) y Sudáfrica (9,1 por 100)— aportaron ya el 95,2 por 100 de la producción mundial de diamantes durante 1988, con excepción de los sintéticos.

La Central Selling Organization (CSO), brazo comercial de De Beers Consolidated Mines, Ltd., y de los mayores productores mundiales de diamantes, controla el 80 por 100 del mercado mundial de diamantes en bruto. En el año 1988 las ventas de diamantes en bruto por la CSO de De Beer se incrementaron en un 35 por 100 respecto al año anterior, hasta $\$ 4.172 \times 10^6$ ($\$ 3.075 \times 10^6$).

La fortaleza del yen y una demanda floreciente de los países circumpacíficos ayudaron a crear las condiciones ideales para las ventas de diamantes tallados. Ello es válido también para los países europeos fuertes, denominados «no-dólar», como la República Federal de Alemania, Francia y el Reino Unido. La CSO estima que las ventas mundiales al por menor de joyas de diamantes aumentaron aproximadamente un 16 por 100 en 1988, con unos incrementos sustanciales de los mercados japonés y europeo; sin embargo, el crecimiento del mercado estadounidense no fue tan marcado. Japón se está convirtiendo rápidamente en un mercado para joyas de diamantes tan importante como el de los Estados Unidos en términos de valor.

Las reservas de la CSO a finales de 1988 ascendieron a $\$ 2.003 \times 10^6$ ($\$ 2.303 \times 10^6$). De momento, las reservas de diamantes en bruto y tallados que se están tramitando no se consideran excesivamente altas. Se espera que una desaceleración de los precios de las ventas al por menor, especialmente si los intereses continúan subiendo, pudiera afectar al nivel de las reservas comerciales, aunque el ánimo en los centros de talla y comercio al por menor se mantienen optimistas.

Las reservas mundiales de diamantes ascienden a 1.900 millones de quilates, cuyo reparto es el siguiente: Australia (47,4 por 100), Zaire (18,4 por 100), Botswana (10,5 por 100), Unión Soviética (10,5 por 100), Sudáfrica (7,9 por 100), otros países de economía de mercado (4,2 por 100) y otros países de economía planificada (1,1 por 100).

Los recursos mundiales son desconocidos.

Los cuadros que figuran en el cuadro de Estadísticas Nacionales mantuvieron una clara tendencia a la baja durante el período 1983-1988, con la salvedad de 1987, que alcanzó la cifra de 10,86 $\$/\text{quilate}$.

PRODUCCION MUNDIAL DE DIAMANTES NATURALES

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988	% s/1988	% acumulado
Australia	6.200.227	5.869.596	7.060.000	29.200.000	30.000.000	35.000.000	35,4	35,4
Zaire	11.982.000	18.459.000	19.600.000	20.500.000	21.000.000	23.000.000	23,3	58,7
Botswana	10.897.000	12.904.000	12.600.000	13.000.000	13.000.000	15.000.000	15,2	73,9
Unión Soviética ...	10.800.000	11.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12,2	86,1
Sudáfrica	10.311.778	10.118.219	9.990.000	10.200.000	9.600.000	9.000.000	9,1	95,2
China (e)	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1,0	96,2
Angola	1.033.812	902.431	900.000	200.000	900.000	1.000.000	1,0	97,2
Namibia	962.752	930.183	910.000	1.000.000	1.000.000	900.000	0,9	98,1
Brasil	311.589	800.927	850.000	850.000	850.000	850.000	0,9	99,0
Otros países de Econ. de Merc.	1.921.243	1.595.205	1.720.000	1.650.000	1.350.000	980.000	1,0	100,0
Otros países de Econ. Planific.	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	55.420.401	63.399.561	66.540.000	89.600.000	90.700.000	98.730.000	100,0	—

FUENTE: World Minerals Statistics, 1980-84 (British Geological Survey). Mining Annual Review, 1986-1987-1988.

UNIDAD: Quilates.

(e) Estimado.

No se incluyen los diamantes sintéticos.

RESERVAS MUNDIALES DE DIAMANTES

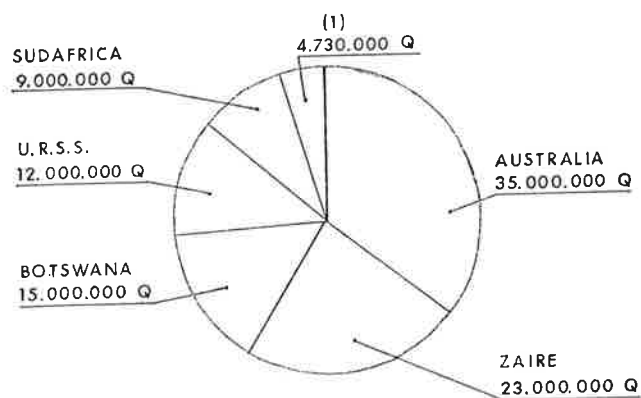
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Australia	900	47,4	47,4
Zaire	350	18,4	65,8
Botswana	200	10,5	76,3
Unión Soviética ...	200	10,5	86,8
Sudáfrica	150	7,9	94,7
China	20	1,1	95,8
Brasil	15	0,8	96,6
Otros países de Economía de Mercado ...	65	3,4	100,0
Otros países de Economía Planificada ...	—	—	—
TOTAL	1.900	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de quilates.

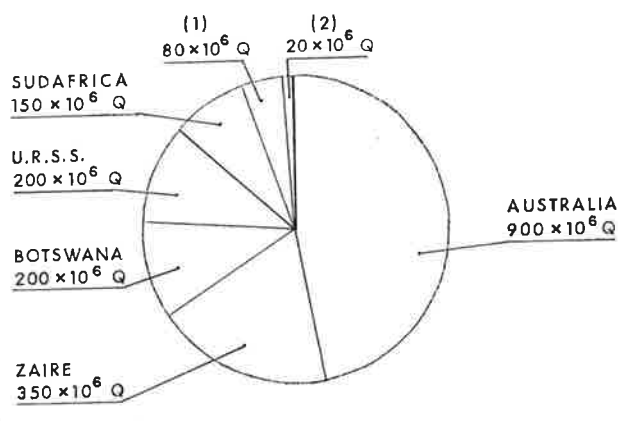
DIAMANTES

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 98.730.000 quilates
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 1.900 x 10⁶ quilates
RECURSOS MUNDIALES = Desconocidos

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Entre las principales aplicaciones de los diamantes industriales figura su utilización en las coronas de sondeos, casquillos escariadores, herramientas a base de puntas simples o múltiples de diamantes, sierras de diamantes y trefiladoras de cojinetes de diamantes. Otros usos incluyen las puntas grabadoras, cortadores de vidrio, instrumentos quirúrgicos, medidores de dureza, contadores de radiación y otros muchos instrumentos y herramientas especiales.

Las coronas de sondeos y los escariadores huecos se utilizan en la exploración minera en general y en la exploración del gas y del petróleo en particular; en medidores de la resistencia del terreno en embalses, edificios y otras construcciones; en perforaciones de albañilería en edificios para conducciones y accesos; en la verificación del cemento en estructuras diversas, y en otras aplicaciones si-

milares. Las herramientas de diamantes se utilizan para el revestimiento y conformación de muelas abrasivas y para el corte, labrado, taladrado y acabado de materiales duros, resistentes y frágiles, y para el biselado de cristales de ventanillas de automóviles. Las sierras de diamantes se utilizan principalmente para cortar las rocas ornamentales, los productos cerámicos y el cemento; para la reparación de carreteras y para el corte de determinados productos refractarios utilizados en el revestimiento de hornos. Las trefiladoras de cojinetes de diamantes son especialmente aptas para trabajar metales y aleaciones duros y resistentes.

La descripción anterior corresponde solamente a las herramientas y otros productos a los cuales los diamantes industriales se incorporan físicamente como parte integrante del producto final. No se describen sus importantes utilidades en joyería por considerar que queda fuera del objetivo principal de este estudio.

El modelo de consumo de diamantes industriales de todo tipo en Estados Unidos durante 1987 fue el siguiente:

	%
Maquinaria	27,0
Servicios mineros	18,0
Rocas y productos cerámicos	17,0
Abrasivos	16,0
Construcción	13,0
Equipos de transporte	6,0
Otros usos	3,0
TOTAL	100,0

Los principales materiales alternativos de los diamantes industriales en el campo de los materiales abrasivos manufacturados son el nitrato de boro, el óxido de aluminio fundido y el carburo de silicio. En el campo de los abrasivos minerales naturales, los posibles sustitutos son el granate, esmeril y corindón. Los diamantes sintéticos policristalinos pueden sustituir a los naturales en algunas de sus aplicaciones. Continúan, por otra parte, las investigaciones para encontrar nuevas utilidades de los diamantes sintéticos.

DIATOMITA

1. Producción nacional

La producción nacional de trípoli durante 1988 ascendió a 81.331 toneladas de mineral, con un contenido en SiO₂ de 55.289 toneladas y un valor de unos 182 MP, lo cual supuso un in-

cremento del 23,2 por 100 en contenido y del 1,0 por 100 en valor respecto al año anterior.

La distribución provincial de la producción durante 1988 fue la siguiente:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Contenido en SiO ₂ (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Albacete	77.686	52.191	174.185	95,8
Almería	3.645	3.098	7.590	4,2
TOTAL NACIONAL	81.331	55.289	181.775	100,0

La ley media de los minerales explotados fue del 67,9 por 100.

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción física de trípoli durante 1988 fue el siguiente:

	%
Productos absorbentes, filtran- tes, decolorantes	15,2
Fertilizantes	4,8
Otros destinos	0,9
TOTAL	100,0

	%
Tratamiento en otras explota- ciones	51,3
Fabricación de cementos ...	27,8

Las empresas productoras de trípoli durante 1988 fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Cía. Española Meselgur	Elche de la Sierra	Albacete	Tío Lucas	Hellín (Albacete)
Manville Española, S. A.	Alicante	Alicante	Rosa y San Manuel 858-820	Elche de la Sierra (Albacete)
Ruiz Moral, Antonio	Espinardo	Murcia	Villol	Hellín (Albacete)
Ruiz Moral, Antonio	Espinardo	Murcia	María y José 39.634	Nijar (Almería)

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos sobre estos conceptos.

responde a la partida arancelaria 25.12, que comprende las harinas silíceas fósiles y otras tierras silíceas análogas (kieselgur, tripolita, diatomita, etc.).

3. Comercio exterior español

El comercio exterior de esta sustancia co-

Las importaciones de 1988 se elevaron a 3.448 toneladas, valoradas en unos 175 MP, lo cual supuso un incremento del 7,0 por 100 en peso

y del 5,7 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Francia	62,0
Estados Unidos	30,2
Italia	3,9
Reino Unido	2,0
Irlanda	0,8
Alemania, R. F.	0,7
Dinamarca, Suiza, Marruecos .	0,4
TOTAL	100,0

Las exportaciones, en ese mismo año, ascendieron a 9.065 toneladas, valoradas en unos 192 MP, lo cual significó un aumento del 16,5 por 100 en peso y del 31,4 por 100 en valor respecto al año precedente. El destino de dichas exportaciones, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Bélgica	37,3
Francia	19,2
Reino Unido	7,9
Alemania, R. F.	5,3
Noruega	5,3
Italia	3,1
Países Bajos	2,6
Dinamarca	1,9
Islandia	1,8
Austria	1,4
Grecia	0,9
Suecia	0,6
Israel	0,6
Egipto	0,5
Dinamarca, Portugal, Marruecos, otros	11,6
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	55.638	73.013	96.251	128.050	66.217	81.331
• Contenido en SiO ₂ (t).	40.129	50.182	64.741	93.045	44.864	55.289
IMPORTACIONES (t)	2.704	2.579	2.742	3.354	3.221	3.448
EXPORTACIONES (t)	3.268	2.233	3.250	4.087	7.780	9.065
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	101.894	147.372	159.873	197.239	180.035	181.775
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	123.038	129.931	151.380	166.236	165.943	175.383
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	58.654	52.440	98.094	92.430	146.161	192.046
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	24.736	29.882	26.928	32.720	28.571	4.145
EMPLEO TOTAL	41	31	33	29	28	4
PRECIOS:						
— Estados Unidos:						
• Calcinada para filtros, entrega Reino Unido (£/t)	312,08-326,67	315-330	315-330	315-330	315-330	315-330
• Calcinada - fundente, para filtros, entrega Reino Unido (£/t) ...	327,08-356,67	330-360	330-360	330-360	330-360	330-360

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
 Industrial Minerals.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial de diatomita durante 1987, último año del que se disponen datos de todos los países productores, se elevó a 1,82 millones de toneladas, lo que supuso un incremento del 1,8 por 100 respecto al año anterior. Ocho países —Estados Unidos (32,8 por 100 de la producción mundial), Rumanía (15,4 por 100), Unión Soviética (14,0 por 100), Francia (13,7 por 100), España (5,5 por 100), Dinamarca (4,0 por 100), República de Corea (2,7 por 100) y Alemania, R. F. (2,6 por 100)— aportaron el 90,7 por 100 de la producción mundial de dicho año. Los datos preliminares de 1988 —que no figuran en el cuadro de producción mundial— demuestran que ésta se ha situado en torno a 1,86 millones de toneladas, con un incremento del 2,5 por 100 respecto al año anterior.

Estados Unidos es el mayor productor y consumidor mundial de diatomita y el mayor exportador de diatomita tratada, que la vende en más de 50 países, principalmente para su utilización como agente filtrante. Dos nuevas minas y sus plantas de tratamiento —con una capacidad productiva máxima de 100.000 toneladas anuales— entraron en funcionamiento a finales de 1986, lo cual permitió a dicho país incrementar su producción desde las 570.000 toneladas de 1986 a las 628.000 toneladas de 1988.

Los precios de la diatomita norteamericana para filtración se estabilizaron en el período 1984-1988, como puede apreciarse en el cuadro de Estadísticas Nacionales.

Las reservas mundiales de diatomita ascienden a 1.815 millones de toneladas, de las que la cuarta parte corresponden a Estados Unidos. De los restantes países productores

PRODUCCION MUNDIAL DE DIATOMITA (mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987 (e)	% s/1987	% acumulado
Estados Unidos	562	569	576	570	597	32,8	32,8
Rumanía	290	300	300	300	280	15,4	48,2
Unión Soviética	236	241	245	250	255	14,0	62,2
Francia	221	248	250	240	250	13,7	75,9
España	55	73	96	80	100	5,5	81,4
Dinamarca	72	73	78	83	73	4,0	85,4
República de Corea	56	48	54	50	50	2,7	88,1
Alemania, R. F.	44	49	48	45	49	2,6	90,7
México	44	45	45	45	45	2,5	93,2
Italia	25	28	30	27	28	1,5	94,7
Islandia	25	27	29	24	25	1,4	96,1
Brasil	15	16	17	18	18	1,1	97,2
Perú	14	7	15	16	15	0,8	98,0
Otros países de Economía de Mercado	43	26	34	41	37	2,0	100,0
Otros países de Economía Pla- nificada	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	1.702	1.750	1.817	1.789	1.822	100,0	—

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987.

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

—salvo las pequeñas cantidades reconocidas a Brasil, Francia e Islandia— no existen datos individualizados.

Los recursos mundiales de diatomita se estima que son adecuados para atender las nece-

sidades en un futuro previsible. Sin embargo, las necesidades de diatomita próxima a los lugares de consumo está estimulando el desarrollo de nuevas fuentes productivas de este material.

RESERVAS MUNDIALES DE DIATOMITA (mineral) *

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Estados Unidos	454	25,0	25,0
Brasil	2	0,1	25,1
Francia	2	0,1	25,2
Islandia	2	0,1	25,3
Otros países de Economía de Mercado ...	1.355	74,7	100,0
Otros países de Economía Planificada ...			
TOTAL	1.815	100,0	—

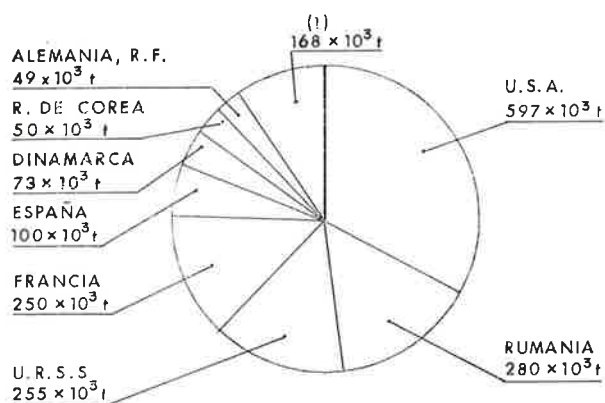
FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de mineral.

(*) De los demás países productores no existen datos diferenciados.

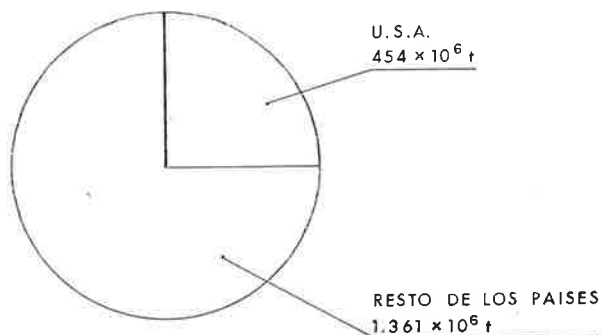
DIATOMITA (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1987 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 1.822×10^3 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 1.815×10^6 t
RECURSOS MUNDIALES = Cuantiosos

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y substitutivos

La distribución del consumo de diatomita en Estados Unidos durante 1988 fue el siguiente:

	%
Filtración	69,0
Agente de carga	16,0
Aislantes, otros usos *	15,0
TOTAL	100,0

(*) Absorbentes, aditivos y agregado en silicatos.

La principal utilización de la diatomita consiste en su aplicación como elemento coadyuvante de la filtración para la separación de las partículas sólidas contenidas en los líquidos.

La selección de la calidad más adecuada de los elementos coadyuvantes de la filtración se basa en la consecución de un equilibrio entre el volumen del líquido filtrado y la claridad del filtrado obtenido. La diatomita se utiliza en un elevado número de procesos de filtrado tanto alimentarios como no alimentarios, tales como en los disolventes de la limpieza en seco; productos farmacéuticos, cerveza, whisky y vino, licores azucarados, antibióticos, piscinas, jugos de frutas y vegetales, lubricantes, combustibles para turbinas, productos químicos orgánicos e inorgánicos, y en lacas y barnices.

La segunda utilización de la diatomita es su aplicación como aditivo y agente de carga como elemento agregado o en polvo. Su gran capacidad de absorción, su calidad de producto inerte ante los productos químicos y su resistencia a las elevadas temperaturas, hacen de la diatomita un producto especialmente adecuado para su aplicación en pinturas, en el control de calidad del papel, como abrasivo suave en las pulidoras y como soporte cromatográfico. Otras aplicaciones como elemento de carga incluyen su utilización en catalizadores, pesticidas, fertilizantes, caucho, alimentación animal, etc.

Existen muchos materiales que pueden sustituir a la diatomita, aun cuando las propiedades de esta sustancia le aseguran la continuidad de su aceptación en la mayoría de sus aplicaciones. La perlita expandida, los asbestos y las arenas silíceas, compiten con la diatomita como elemento filtrante, aunque la diatomita es, en la mayoría de los casos, un material de superior calidad. Entre los productos alternativos de la diatomita como agente de carga figuran el talco, arenas silíceas molidas, mica molida, arcillas, perlita, vermiculita y caliza molida. Para el aislamiento térmico pueden utilizarse materiales como ladrillos, arcillas, asbestos, lana de escorias, perlita expandida y vermiculita exfoliada.

ESPATO-FLUOR

1. Producción nacional

La producción nacional de espato-flúor ácido durante 1988 se elevó a 137.140 toneladas, con un contenido en F_2Ca de 133.727 toneladas y un valor de unos 1.956 MP, lo cual supuso un

descenso del 7,2 por 100 en contenido y del 2,3 por 100 en valor respecto al año anterior.

El reparto provincial de la producción española de espato-flúor ácido durante 1988 fue el siguiente:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Contenido en Fe_2Ca (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
— Minería del espato-flúor:				
Asturias	121.640	118.599	1.809.964	92,6
TOTAL	121.640	118.599	1.809.964	92,6
— Minería del plomo-cinc-espato-flúor:				
Granada	15.500	15.128	145.637	7,4
TOTAL	15.500	15.128	145.637	7,4
TOTAL NACIONAL DE ESPATO-FLUOR.	137.140	133.727	1.955.601	100,0

La producción nacional de espato-flúor metalúrgico durante 1988, obtenido en su totalidad de la minería del espato-flúor, ascendió a 5.435 toneladas, con un contenido en F_2Ca de 4.598 toneladas y un valor de unos 38 MP, lo cual supuso un incremento del 47,1 por 100 en contenido y del 51,1 por 100 en valor respecto al año anterior. Toda la producción se obtuvo en Asturias.

Se obtuvieron, además, 319.286 toneladas de espato-flúor preconcentrado, con un contenido en F_2Ca de 129.902 toneladas y un valor de unos 471 MP, lo cual significó un descenso del 11,4 por 100 en contenido y del 6,1 por 100 en valor respecto al año anterior.

La ley del espato-flúor ácido extraído durante 1988 fue del 97,5 por 100 y la del espato-flúor metalúrgico del 84,5 por 100.

Según la Estadística Minera de España, el destino de las producciones físicas de espato-flúor durante 1988 fue el siguiente:

— Espato-flúor preconcentrado:

	%
• Tratamiento en otras explotaciones	99,1
• Metalurgia no férrea	0,9
TOTAL	100,0

— Espato-flúor ácido:

	%
• Exportación	53,2
• Industria química básica ...	37,8
• Otros destinos	8,2
• Siderurgia	0,7
• Metalurgia no férrea	0,1
TOTAL	100,0

— Espato-flúor metalúrgico:

	%
• Metalurgia no férrea	91,6
• Siderurgia	8,4
TOTAL	100,0

Las principales empresas productoras de espato-flúor durante 1988 fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Minerales y Productos Derivados, S. A.	Gijón	Asturias	«Moscona»	Cervera (Asturias)
Minerales y Productos Derivados, S. A.	Gijón	Asturias	Ana, Agustina, Leonor y otras	Ribadesella (Asturias)
Minerales y Productos Derivados, S. A.	Gijón	Asturias	Cucona	Llanera (Asturias)
Minas de Villabona, S. A.	Madrid	Madrid	Minas de Santo Firme y Cárcaba	Llanera (Asturias)

2. Reservas y recursos nacionales

Según la actualización del Inventario Nacional de Recursos de Fluorita, realizado en 1984

por el Instituto Tecnológico GeoMinero de España, los recursos totales son los siguientes:

	Recursos identificados			Recursos no descubiertos	
	Demostrados		Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos	Indicados		Hipotéticos	Especulativos
	Económicos	4.967.297	1.598.969	1.654.896	3.302.700
Económicos marginales ...	937.588		909.800		
Subeconómicos	797.460		697.040		

UNIDAD: Toneladas de F₂Ca.

Las reservas demostradas, es decir, los recursos económicos demostrados, medidos más indicados, se cifran en 6,57 millones de toneladas de F₂Ca y las reservas inferidas se valoran en cerca de 1,7 millones de toneladas de F₂Ca. Los recursos totales —identificados y no descubiertos— son de 19,8 millones de toneladas de F₂Ca.

Las reservas demostradas se reparten de la siguiente manera: Asturias (71,4 por 100), Béticas (23,5 por 100), Córdoba-Sevilla (4,6 por 100), Cataluña (0,4 por 100) y Pirineos (0,1 por 100).

La distribución de reservas inferidas es la siguiente: Asturias (80,8 por 100), Béticas (12,0 por 100) y Córdoba-Sevilla (7,2 por 100).

Los recursos totales se distribuyen de la siguiente manera: Asturias (46,9 por 100), Béticas (38,4 por 100), Córdoba-Sevilla (7,4 por 100), Guipúzcoa-Navarra (4,3 por 100), Cataluña (2,0 por 100), Cantabria (0,6 por 100), Pirineos (0,2 por 100) y Sistema Central (0,2 por 100).

3. Comercio exterior español

Las escasas importaciones conjuntas de espato-flúor ácido y metalúrgico durante 1988 —partidas arancelarias 2529.22 y 2529.21— ascendieron a 7.628 toneladas, valoradas en unos 106 MP, lo cual supuso multiplicar por 5,5 veces el peso y por 5,3 veces el valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
China	46,0
Alemania, R. F.	43,5
Francia	10,5
TOTAL	100,0

Las exportaciones de estos productos, en el mismo año, se elevaron a 72.724 toneladas, correspondiendo el 99,9 por 100 a espato-flúor ácido, valoradas en unos 943 MP, lo cual significó un descenso del 20,1 por 100 en peso y del 25,7 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Estados Unidos	38,1
Países Bajos	22,6
Reino Unido	11,1
Alemania, R. F.	10,4
Francia	7,3
Colombia	6,4
Italia	3,6
Noruega	0,3
Zaire, Colombia, Portugal	0,2
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Mineral de Espato-flúor:						
— Espato-flúor precon. (Contenido en F ₂ Ca).	229.250 (76.722)	261.492 (89.257)	327.977 (106.151)	351.932 (132.465)	372.723 (146.707)	319.286 (129.902)
— Espato-flúor ácido ... (Contenido en F ₂ Ca).	165.430 (160.810)	234.241 (227.741)	243.990 (236.438)	232.515 (226.470)	123.898 (120.837)	121.640 (118.599)
— Espato-flúor metalúr. (Contenido en F ₂ Ca).	40.285 (32.510)	40.735 (32.235)	37.431 (29.861)	25.352 (20.182)	3.670 (3.126)	5.435 (4.598)
• Pb-Zn-Espato-flúor:						
— Espato-flúor ácido ... (Contenido en F ₂ Ca).	25.319 (24.655)	18.980 (18.380)	22.784 (22.123)	24.593 (23.904)	23.859 (23.215)	15.500 (15.128)
— Espato-flúor metalúr. (Contenido en F ₂ Ca).	1.300 (1.005)	1.710 (1.475)	1.404 (1.279)	— (2.222)	—	—
IMPORTACIONES (t):						
• Acido ...	27	20	15	43	28	17
• Metalúrgico ...	10	200	143	—	1.359	7.611
EXPORTACIONES (t):						
• Acido ...	162.400	153.187	148.854	172.656	90.883	72.657
• Metalúrgico ...	50	2.950	124	1.492	87	67
VALOR PRODUC. (10³ Pts):						
• Espato-flúor precon. ...	230.823	288.520	413.954	461.769	501.619	471.040
• Espato-flúor ácido ...	1.824.375	2.787.205	3.598.218	3.098.177	1.742.652	1.809.964
• Espato-flúor metalúr. ...	277.824	302.135	350.744	281.369	25.180	38.049
• Pb-Zn-Espato-flúor:						
— Espato-flúor ácido ...	287.727	274.075	377.791	318.366	258.688	145.637
— Espato-flúor metalúr.	6.307	10.788	9.095	—	—	—
VALOR IMPORT. (10³ Pts):						
• Acido ...	920	619	545	1.331	1.361	793
• Metalúrgico ...	444	4.715	3.348	—	18.595	105.075
VALOR EXPORT. (10³ Pts):						
• Acido ...	2.387.202	2.363.739	2.642.584	2.559.976	1.266.030	941.977
• Metalúrgico ...	600	38.547	3.834	20.889	3.137	1.421
INVERSION. (10³ Pts) (*).	173.877	276.106	394.881	141.117	92.816	82.213
EMPLEO TOTAL (*) ...	403	465	459	415	126	116

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRECIOS:						
— Metalúrg., mín., 70% de CaF ₂ (£/t)	45-55	45-55	45-55	45-55	45-55	45-55
— Acido, 97% CaF ₂ en seco, empaquet. (£/t) ...	95 -110,42	99,17-110	114	123	116,92-124,00	112,7-117,7
— Acido, en seco, a granel (£/t) (1)	95 -104,83	99,17-109,17	112,50	120	106,67-111,25	100-105
— Acido, a granel, filtercake, FOB N. Europa (\$/t)	116,67-126,67	110 -128,33	107,92-123,75	110-115	96,25-101,25	107,7-112,7
— Espato-flúor mexicano, FOB Tampico, precio productores:						
• Ac. filtercake (\$/t).	122,33	108,24-109,90	108,25	110	100,83	109,5-119,3
• Metalúrgico (\$/t) ...	91,17	79,71- 81,38	75,50-78,75	72-77	52,04	67,3- 73,5
— Sudáfrica, ác. en seco:						
• FOB Durban (\$/t)(2).	115 -126,67	111,67	105,83	100	90,83-92,67	112,2-118,5
• CIF N. de Europa (\$/t) (3)	135,42-147,08	135-145	—	—	—	—
— Est. Unidos, Illinois:						
• Ac. (\$/t corta**) (2).	180	168-172,17	168-173	168-173	168-173	168-173
• Cerámico (\$/t corta**) (3)	178	178	—	—	—	—

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
 Industrial Minerals.

(1) Empezó a cotizarse en febrero de 1982.

(2) Empezó a cotizarse en agosto de 1981.

(3) Empezó a cotizarse en agosto de 1981 y se dejó de cotizar en marzo de 1984.

(*) Se refiere exclusivamente a la minería del espato-flúor.

(**) 1 tonelada corta=0,907.185 toneladas métricas.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de espato-flúor durante 1988 alcanzó 4,8 millones de toneladas de mineral, cifra prácticamente similar a la del año anterior. Ocho países —México (17,9 por 100 de la producción mundial), Mongolia (16,6 por 100), China (13,6 por 100), Unión Soviética (11,3 por 100), Sudáfrica (7,0 por 100), España (5,3 por 100), Francia (4,3 por 100) y Tailandia (2,8 por 100)— aportaron el 78,8 por 100 de la producción mundial en dicho año.

Según algunas estimaciones, en el año 1988 la producción de espato-flúor ha llegado a la cifra de 4,8 Mt, como resultado de una recu-

peración gradual, aunque algo fluctuante, tras un descenso muy marcado, con un mínimo de 4,24 Mt en 1983. El nuevo récord representa un incremento de 1,3 por 100 respecto a la producción revisada del año 1987. La producción subió como respuesta a una demanda fuerte y continua durante el año 1988, especialmente para espato-flúor ácido por parte de las industrias químicas y de aluminio, mientras las demandas de la variedad metalúrgica, para la industria del acero y asociadas, se mantuvieron firmes, si bien parece que jamás volverán a las cotas anteriores. De hecho, el aumento de la demanda de espato-flúor ácido en el año 1987 continuó en el año 1988; ni el Protocolo de Montreal, ni siquiera las llamadas más pronunciadas a restringir la

fabricación de cloro-fluorocarbono, han tenido un impacto significativo.

La fuerte demanda y el suministro relativamente ajustado dieron lugar a una subida generalizada de los precios (ver punto 4. Estadísticas). Estos dos condicionantes que se impusieron firmemente en el año 1988, se espera continúen en el año 1989, especialmente para el espato-flúor ácido. De hecho, parece que se disponga de poco material almacenado, pero no se prevé una escasez importante, sobre todo cuando se toma en consideración la capacidad adicional de producción que aún queda disponible, bien de plantas nuevas, en curso de instalación o en fase inicial, bien de plantas ya existentes, activas, pero infrautilizadas, e incluso aquellas que están a la espera de condiciones adecuadas para su reapertura.

Las perspectivas de mercado prevén nuevas subidas de precios; se han indicado algunos de al menos \$US 1,35/t fob puerto origen,

y de \$US 1,45/t para ventas «spot». Se espera un precio base de \$US 85/t fob Tampico, para material mexicano a granel, en grandes cantidades, con 70 unidades efectivas. Un factor de particular importancia con respecto al mantenimiento de precios altos es la actitud comercial más realista que China parece estar tomando acerca de sus exportaciones.

Las reservas mundiales de espato-flúor ascienden a 305 millones de toneladas de mineral. Seis países —Unión Soviética (30,8 por 100 del total mundial), Mongolia (19,3 por 100), Sudáfrica (11,8 por 100), China (7,5 por 100), México (7,2 por 100) y Estados Unidos (3,2 por 100)— alcanzan el 79,8 por 100 del total de reservas mundiales. Los recursos mundiales identificados ascienden a 363 millones de toneladas de flúor contenido. A esta cantidad habría que añadir unos 327 millones de toneladas de flúor contenido en las rocas fosfatadas.

PRODUCCION MUNDIAL DE ESPATO-FLUOR (mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
México	690,4	699,4	728,5	766,6	823,7	861,8	17,9	17,9
Mongolia	605,1	700,3	740,3	740,3	798,3	798,3	16,6	34,5
China	479,0	649,5	649,5	649,6	649,5	653,2	13,6	48,1
Unión Soviética ...	539,8	549,8	559,7	559,7	559,7	544,3	11,3	59,4
Sudáfrica	267,6	321,1	349,3	340,2	316,6	335,7	7,0	66,4
España	186,9	240,4	270,3	300,3	254,9	254,0	5,3	71,7
Francia	239,5	195,0	219,5	235,0	199,6	208,7	4,4	76,1
Thailandia	205,9	219,5	239,5	254,9	130,6	136,1	2,8	78,9
Reino Unido	199,6	159,7	149,7	169,6	139,7	136,1	2,8	81,7
Italia	159,7	189,6	180,5	145,1	147,0	136,1	2,8	84,5
Estados Unidos ...	55,3	65,3	59,9	70,8	63,5	63,5	1,4	85,9
Kenia	79,8	49,9	49,9	59,9	—	—	—	—
Otros países de Econ. de Merc.	275,8	303,9	325,7	319,3	420,2	430,8	8,9	94,8
Otros países de Econ. Planific.	255,8	255,8	256,7	257,6	244,9	249,5	5,2	100,0
TOTAL	4.240,2	4.599,2	4.779,0	4.868,9	4.748,2	4.808,1	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

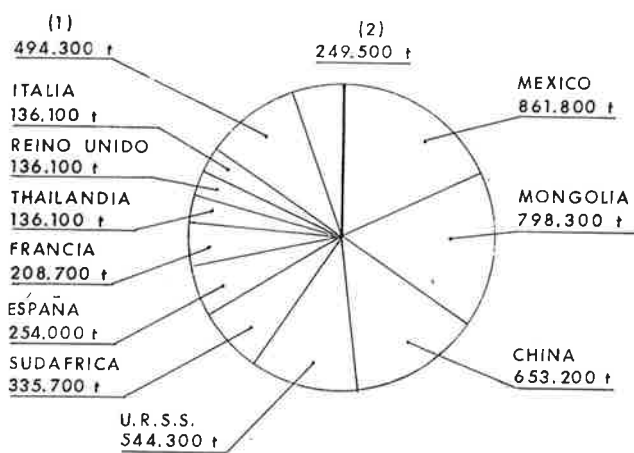
RESERVAS MUNDIALES DE ESPATO-FLUOR (mineral)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Unión Soviética	94	30,8	30,8
Mongolia	59	19,3	50,1
Sudáfrica	36	11,8	61,9
China	23	7,5	69,4
México	22	7,2	76,6
Estados Unidos	10	3,2	79,8
Francia	9	2,9	82,7
España	8	2,7	85,4
Italia	7	2,4	87,8
Kenia	3	1,0	88,8
Reino Unido	3	1,0	89,8
Thailandia	4	1,4	91,9
Otros países de Economía de Mercado ...	9	2,9	94,1
Otros países de Economía Planificada ...	18	5,9	100,0
TOTAL	30	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).
 UNIDAD: Millones de toneladas métricas de mineral.

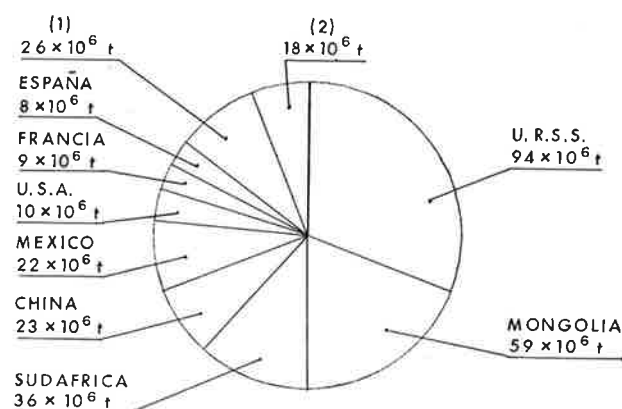
ESPATO-FLUOR (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 4.808.100 t
 (e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 305 × 10⁶ t
 RECURSOS MUNDIALES = (*)

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

(*) 363 × 10⁶ t de espato-flúor contenido + 327 × 10⁶ t contenido en los fosfatos.

6. Usos y sustitutos

Las principales industrias consumidoras de espato-flúor son la del hierro y del acero, la química y la del aluminio.

El espato-flúor metalúrgico se utiliza en la industria metalúrgica por sus propiedades fundentes. El espato-flúor ácido se utiliza principalmente para la obtención de ácido fluorhídrico, producto químico intermedio que sirve para producir criolita sintética, fluoruro de aluminio, fluorocarbonos y otros muchos compuestos a base de flúor. El espato-flúor cerámico se utiliza en la fabricación de vidrios y esmaltes.

La industria del hierro y del acero es una de las mayores consumidoras de espato-flúor. El espato-flúor se utiliza principalmente en el proceso de fabricación del acero con la finalidad de disminuir la viscosidad de la escoria, de modo que se facilite su eliminación y se incremente, consecuentemente, la eficacia del proceso productivo. Se ha comprobado, además, que la adición de espato-flúor ayuda a disminuir la proporción de azufre y de fósforo del producto final. En las fundiciones se añade espato-flúor para conseguir una mejor disolución de los elementos de la aleación y la formación de una escoria con las propiedades metalúrgicas requeridas.

El flúor se utiliza en la industria del aluminio, en forma de sales fluoradas, para conseguir la reducción del óxido de aluminio a aluminio. Estas sales que, en principio, actúan como fundentes, son también electrolitos que aumentan la eficacia del proceso de reducción. Las principales sales utilizadas en la obtención de aluminio primario son la criolita y el fluoruro de aluminio.

El número de compuestos químicos que contienen flúor es elevado. Sin embargo, la mayor parte del flúor consumido por la industria química se destina a la fabricación de los siguientes compuestos:

— Inorgánicos:

- Acido fluorhídrico (HF)
- Fluoruro de aluminio (AlF_3)
- Criolita (Na_3AlF_6)
- Acido fluorosilícico (H_2SiF_6)

- Silicofluoruro de sodio (Na_2SiF_6)
- Silicofluoruro de potasio (K_2SiF_6)
- Fluoruro de sodio (NaF)
- Bifluoruro de sodio (NaHF_2)
- Bifluoruro de amonio (NH_4HF_2)

— Fluorocarbonos:

- Triclorofluorometano (CCl_3F)
- Diclorodifluorometano (CCl_2F_2)
- Monoclorodifluorometano (CHClF_2)
- Triclorotrifluorometano ($\text{CCl}_2\text{FCIF}_2$)
- Diclorotetrafluorometano ($\text{CClF}_2\text{CCIF}_2$)

Los fluorocarbonos consumen una elevada proporción del total de ácido fluorhídrico y se utilizan como refrigerantes, propelentes de aerosoles, fluoropolímeros, etc.

De todos los compuestos químicos a base de flúor, el ácido fluorhídrico es el producto más importante, pues, como se dijo anteriormente, casi todos los compuestos químicos de flúor se obtienen a partir de él.

El espato-flúor se utiliza en la industria cerámica para la obtención de vidrio y esmaltes. En estas aplicaciones, el espato-flúor actúa como fundente y proporciona opacidad. Los silicofluoruros de sodio y potasio son ampliamente usados, aunque también pueden utilizarse otros tipos de fluoruros.

El modelo de consumo de espato-flúor en Estados Unidos durante 1987 fue el siguiente:

	%
Acido fluorhídrico	70,0
Industria siderúrgica	25,0
Otros usos *	5,0
TOTAL	100,0

* Manufactura del vidrio, esmaltes, etc.

NOTA:

En Estados Unidos se obtiene ácido fluosilícico recuperado de un elevado número de plantas de ácido fosfórico que tratan la roca fosfática. Este ácido fluosilícico que, en 1988, supuso la obtención de unas 52.000 toneladas, equivalentes a unas 91.000 toneladas de espato-flúor, se destinó principalmente a la fluoración de las aguas y a la industria del aluminio.

El olivino y las calizas dolomíticas se están utilizando como sustitutos del espato-flúor como fundentes. También se están empleando los hidrocarburos gaseosos y el dióxido de carbono en lugar de los clorofluorocarbonos.

ESTRONCIO

1. Producción nacional

La producción nacional de mineral de estroncio durante 1988 fue de 45.631 toneladas, con un contenido en SO_4Sr de 41.981 toneladas y un valor de unos 507 MP, lo que supuso un importante incremento del 58,1 por 100 en peso y del 81,1 por 100 en valor respecto al año anterior.

Toda la producción se obtiene en la provincia de Granada en el yacimiento Aurora, más conocido como Montevives. En la planta de tratamiento existente en la explotación granadina se obtiene un concentrado de elevada calidad con una ley que, en 1988, alcanzó el 92,0 por 100 en SO_4Sr .

2. Reservas y recursos nacionales

Los recursos de estroncio a diciembre de

Según la Estadística Minera de España, el destino de la producción de 1988 fue el siguiente:

	%
Exportación	97,6
Tratamiento en otras explotaciones	2,4
TOTAL	100,0

La empresa productora es Canteras Industriales, S. L., con domicilio social en Granada. La explotación, como se dijo anteriormente, es el yacimiento Aurora, situado en Alhendin (Granada).

1988, según Inventario Nacional realizado por el ITGE, son los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO DESCUBIERTOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
Económicos	2.500.000			
Económicos marginales	1.100.000		3.150.000	
Subeconómicos		100.000		

UNIDAD: t de sulfato de estroncio contenido.

FUENTE: Inventario Nacional de Recursos de Minerales de estroncio (ITGE, 1990, en publicación).

De acuerdo con el cuadro, de los 6.850.000 t de SrSO_4 contenidos que suponen el total de recursos, un 52 por 100 son **recursos demostrados**, y un 36,5 por 100 corresponden a **recursos económicos medidos**.

La **base de reservas** se puede establecer en 3.600.000 t de SrSO_4 contenido.

Hay que hacer la salvedad de que la investigación de reservas en estos yacimientos ha sido, hasta el momento, moderado, y que, por consiguiente, el balance definitivo de recursos

nacionales puede sufrir modificaciones notables en un futuro próximo.

3. Comercio exterior español

No existen importaciones de esta sustancia y, a pesar de no existir partida arancelaria propia para este mineral en la Estadística del Comercio Exterior de España, se estima que casi la totalidad de la producción nacional de estroncio se destina a la exportación, principalmente a Japón y a Estados Unidos.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Mineral de estroncio ...	34.500	27.000	42.500	34.500	28.867	45.631
(Contenido en SO ₄ Sr) .	(31.740)	(24.840)	(39.100)	(31.740)	(26.558)	(41.981)
IMPORTACIONES (t)	—	—	—	—	—	—
EXPORTACIONES (t)	34.500	27.000	42.500	34.500	28.867	40.973(e)
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	141.833	216.000	637.500	395.600	278.959	507.151
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	141.833	216.000	637.500	395.600	278.959	—
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	33.500	149.835	18.120	9.900	7.700
EMPLEO TOTAL	34	34	53	51	38	43
PRECIO FOB USA (\$/t corta) *	74,42	87,87	88,43	96,78	86,22	85,00

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
Mineral Commodity Summaries 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(*) Precio USA de importación en puertos de exportación (1 tonelada corta=0,907.185 toneladas métricas).
(e) Estimado.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial de estroncio en 1988 se elevó a 183.526 toneladas de contenido en Sr, cifra similar a la del año anterior.

Dicha producción se halla muy concentrada, ya que sólo cinco países —México (32,1 por 100 de la producción mundial), Turquía (19,1 por 100), España (18,8 por 100), Irán (12,4 por 100) y Reino Unido (7,9 por 100)— alcanzaron el 90,3 por 100 de la producción mundial de 1988.

Estados Unidos y Japón son los principales consumidores de estroncio, aun cuando este último país ha superado a Estados Unidos a partir de 1982.

El principal abastecedor mexicano de celestina a Estados Unidos, Cía. Mineral La Valenciana, S. A., completó la construcción de una planta de carbonato de estroncio en el Torreón (Coahuila), con una capacidad de 12.000

toneladas anuales. Los primeros envíos del material de esta planta se iniciaron a primeros de mayo de 1987 y su destino principal fue Japón, República de Corea y Taiwán.

Las reservas mundiales de estroncio alcanzan unos 12 millones de toneladas de metal contenido, aunque no se conoce el reparto por países, salvo en lo que concierne a Estados Unidos (1,36 millones de toneladas). Los recursos mundiales, aun cuando no se encuentran debidamente evaluados, se estima que exceden los 900 millones de toneladas de contenido metálico.

En lo que concierne a la celestina, las estimaciones disponibles fueron facilitadas por H. Bruno en el IV Industrial Minerals Congress, celebrado en Atlanta en 1980, que cifra las reservas en 10 millones de toneladas de SO₄Sr, aunque algunas no se consideran explotables en la actualidad.

A principios de 1986 comenzó la explotación comercial de un yacimiento de celestina al sur

de Chipre. Otro depósito de celestina fue descubierto en Qatar. En el sur de Australia, en la región desértica de Great Artesian Basin, se ha identificado un yacimiento de alto contenido en celestina, en el que se han delimitado cinco áreas con una mineralización superficial de celestina con una ley comprendida entre el 90,0 y el 96,6 por 100 de sulfato de estroncio.

Las perspectivas del mercado internacional

son óptimas y el precio del mineral importado por Estados Unidos en 1988 varió de unos países a otros desde \$ 86/t corta de México a \$ 114/t corta de China.

Debido al desarrollo de las principales industrias consumidoras de estroncio tenderá a incrementarse en el futuro la demanda de este material.

(*) 1 tonelada corta: 0,907.185 toneladas métricas.

PRODUCCION MUNDIAL DE ESTRONCIO (en contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
México	17.236	39.916	32.024	32.024	62.230	58.967	32,1	32,1
Turquía	6.622	35.017	35.017	35.017	35.017	35.017	19,1	51,2
España	15.420	34.019	27.216	39.916	34.473	34.473	18,8	70,0
Irán	2.177	4.627	4.627	21.999	21.999	22.680	12,4	82,4
Reino Unido	7.892	11.975	16.964	19.958	14.969	14.515	7,9	90,3
Chipre	—	—	—	5.443	7.257	7.257	3,9	94,2
Argelia	1.360	5.443	5.443	5.443	5.443	5.445	3,0	97,2
Italia	1.360	3.175	3.357	4.667	177	2.722	1,5	98,7
Pakistán	136	154	680	1.089	998	1.361	0,7	99,4
Argentina	353	599	499	499	998	1.089	0,6	100,0
Otros países de Econ. de Merc.	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros países de Econ. Planific.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	—	—
TOTAL	52.556	134.925	125.827	166.055	183.561	183.526	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de contenido.

(e) Estimado.

S.D. Sin datos.

RESERVAS MUNDIALES DE ESTRONCIO (en contenido)

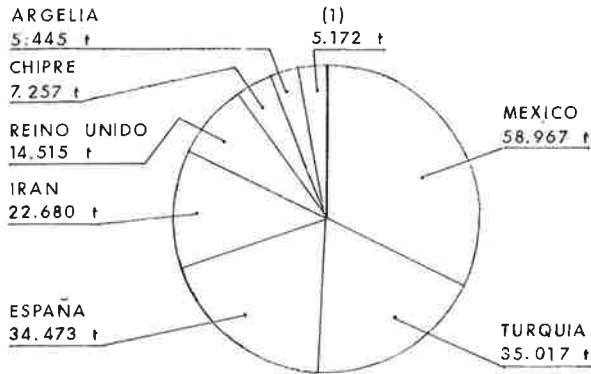
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Estados Unidos	1,36	11,4	11,4
Otros países	10,61	88,6	100,0
TOTAL	11,97	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de contenido.

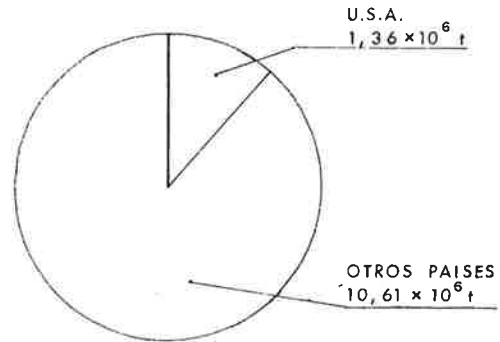
ESTRONCIO (en contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 183.526 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 11,97 × 10⁶ t
RECURSOS MUNDIALES = 907 × 10⁶ t

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El consumo norteamericano de compuestos naturales de estroncio durante 1988 se distribuyó de la siguiente manera:

	%
Tubos de televisión en color ...	63,0
Pigmentos y agentes de carga.	11,0
Pirotecnia y señales	10,0
Imanes de ferrita cerámica ...	5,0
Otros usos	11,0
TOTAL	100,0

La mayor utilización del estroncio, tanto en Estados Unidos como en Japón, y más recientemente también en Europa, consiste en su aplicación para la fabricación de tubos de televisión en color, los cuales contienen entre un 5 y un 7 por 100 de óxido de estroncio

(suministrado en forma de carbonato) y entre un 3 a un 4 por 100 de óxido de bario como elementos protectores contra las radiaciones procedentes de las pantallas de televisión en color, las televisiones en blanco no requieren esta protección.

El carbonato de estroncio se utiliza también en la fabricación de imanes de ferrita cerámica, en cuya manufactura se utilizan óxidos de hierro y del carbonato de bario o de estroncio.

Las ventajas de las ferritas de estroncio sobre las de bario son unas mejoras características técnicas, menor volumen y menor coste, por lo que se produce en los últimos años un reemplazamiento creciente de unos por otros.

Otra importante utilización del carbonato de estroncio tiene lugar en la producción electro-lítica de cinc.

El nitrato de estroncio, segundo compuesto en importancia de este elemento, se obtiene del carbonato de estroncio. El brillante color rojo que el estroncio comunica a la llama per-

mite la utilización del nitrato de estroncio en bengalas de uso militar o civil y en artificios pirotécnicos.

Entre los restantes compuestos del estroncio, de utilidades más restringidas, figuran el cromato de estroncio, que se utiliza como inhibidor de la corrosión en pigmentos; el fosfato de estroncio, que se utiliza en la fabricación de lámparas fluorescentes, y el cloruro de estroncio, que se utiliza para la fabricación de pasta dentrífica para dentaduras delicadas.

La celestina en bruto o refinada se utiliza algunas veces en la producción de cinc electrolítico y en la fabricación de pigmentos para pinturas.

En resumen, el uso de compuestos de estroncio se extiende progresivamente en diversos campos de aplicación industrial, tradicionalmente seleccionados con otras materias primas, siendo uno de los más directamente afectados el de los compuestos de bario.

FELDESPATO

1. Producción nacional

La producción nacional de feldespatos durante 1988 se elevó a 195.668 toneladas, valoradas en unos 875 MP, lo cual supuso un incremento

del 21,0 por 100 en peso y del 21,8 por 100 en valor respecto al año anterior.

El reparto provincial de la producción en dicho año fue el siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Segovia	63.320	371.844	42,5
Gerona	46.861	307.032	35,1
Lugo	79.377	172.512	19,8
Madrid	5.600	17.000	1,9
Salamanca	510	6.135	0,7
TOTAL NACIONAL	195.668	874.523	100,0

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción física de feldespatos durante 1988 fue el siguiente:

	%
Industria cerámica	68,7
Pigmentos	17,7
Industria del vidrio	13,6
TOTAL	100

Las principales empresas productoras de feldespatos durante 1988, por orden de importancia, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Industrias del Cuarzo, S. A.	Madrid	Madrid	Carrascal, Navalita, Eficacia	Carrascal del Río (Segovia)
Basazuri, S. L.	Foz	Lugo	Grupo Minero Pozomouro	Barreiros (Lugo)
Llansá, S. A.	Llansá	Gerona	Carmina	Llansá (Gerona)

2. Reservas y recursos nacionales

Según el Inventario Nacional de Recursos de Feldespato realizado por el Instituto Tecnológico

co GeoMinero de España, los recursos totales son los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO IDENTIFICADOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
	Económicos	32.546.000	129.417.000	224.904.000
Económicos marginales	14.754.000	80.095.000		
Subeconómicos	44.104.000	234.902.000		

UNIDAD: Toneladas de feldespato de todo tipo.

Según el tipo de feldespato, el desglose sería el siguiente:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO IDENTIFICADOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
	Económicos	30.454.000	126.903.000	216.564.000
Económicos marginales	14.334.000	79.591.000		
Subeconómicos	43.124.000	233.717.000		

UNIDAD: Toneladas de feldespato tipo potásico.

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO IDENTIFICADOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
	Económicos	2.092.000	2.514.000	8.340.000
Económicos marginales	418.000	504.000		
Subeconómicos	980.000	1.185.000		

UNIDAD: Toneladas de feldespato tipo sódico.

Las reservas españolas de feldespato de todo tipo, es decir, el total de recursos económicos demostrados, ascienden a 32,5 millones de toneladas, correspondiendo unos 30,5 millones de toneladas a los denominados potásicos, y el resto a los de tipo sódico. Entre recursos identificados y no descubiertos pueden existir unos 761 millones de toneladas, de los cuales 745 millones serían potásicos y 16 millones sódicos.

El 97 por 100 de las reservas y el 96 por 100 de los recursos totales de feldespato potásico se encuentran en el distrito de Navas de Oro-Carrascal del Río.

El 82 por 100 de las reservas y el 52 por 100 de los recursos totales de feldespato sódico se encuentran localizados en el distrito de Llansá.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de feldespato —partida arancelaria 2529.10—, en 1988, se elevaron a 42.837 toneladas, valoradas en unos 363 MP, lo cual significó un incremento del 31,4 por 100 en peso y del 30,6 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas im-

portaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Francia	81,5
Sudáfrica	6,4
Alemania, R. F.	6,2
Portugal	5,6
Países Bajos, Turquía	0,3
TOTAL	100,0

Las exportaciones de 1988 se elevaron a 3.945 toneladas, valoradas en unos 38 MP, lo que significó un incremento del 16,6 por 100 en peso y del 2,7 por 100 en valor respecto al año precedente. El destino de dichas exportaciones, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Francia	71,7
Marruecos	20,4
Italia	7,9
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	116.137	136.943	136.190	135.526	161.631	195.668
IMPORTACIONES (t)	15.035	18.067	18.403	19.829	32.607	42.837
EXPORTACIONES (t)	659	3.482	4.739	2.578	3.382	3.942
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	379.233	510.044	531.992	582.212	717.865	874.523
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	116.283	122.142	139.264	176.232	277.633	362.677
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	6.556	43.043	65.499	29.623	38.732	37.677
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	55.802	34.572	162.481	98.861	78.161	174.470
EMPLEO TOTAL	108	92	90	92	94	93
PRECIOS:						
— Calidad cerámica, en polvo, 300 mallas, empaq., Reino Unido (£/t).	89,17-94,17	87,92-92,92	85-90	85-90	85-90	85-90
— Arenas, calidad vidrio 28 mallas, Reino Unido (£/t)	40-45	40 -47,08	40-50	40-50	40-50	40-50
— Calidad cerámica, a granel (\$/t corta) *:						
• FOB Spruce Pine, NC, 170-250 mallas ..	41,25	42,40	44,00	44,00	44,00	44,00
• FOB Monticello, Ga, 200 mallas, potasa elevada	69,25	71,02	73,50	73,50	73,50	73,50
• FOB Middleton, Con, <200 mallas	50,50	51,65	53,25	53,25	53,25	53,25
— Calidad vidrio, a granel (\$/t corta) *:						
• FOB Spruce Pine, NC, 97,8% >200 mallas	27,50	28,27	29,35	30,05	30,75	30,75
• FOB Middleton, Con, 96%, > 200 mallas.	37,25	37,98	39,00	39,00	39,00	39,00
• FOB Monticello, Ga, 92%, > 200 mallas, potasa elevada	51,00	52,25	54,00	54,00	54,00	54,00

FUENTE: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
 Industrial Minerals.

(*) 1 tonelada corta=0,907.185 toneladas métricas.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de feldespato durante 1988 alcanzó unos 4.2 millones de toneladas, lo que significó un ligero incremento del 1,5 por 100 respecto al año anterior, y la consolidación de la mejora que se viene produciendo desde hace ya varios años. Siete

países —Italia (29,2 por 100 de la producción mundial), Estados Unidos (15,2 por 100), Unión Soviética (8,1 por 100), Alemania, R. F. (7,4 por 100), Francia (5,3 por 100), España (3,4 por 100) y Brasil (3,0 por 100)— aportaron el 71,6 por 100 de la producción mundial en 1988.

No se tienen datos sobre las reservas mundiales, aunque se supone que son muy am-

plias. Los recursos identificados e hipotéticos de feldespato son más que suficientes para atender la futura demanda mundial. No se tienen datos cuantitativos sobre los recursos hipotéticos de los feldespatos existentes en granitos, pegmatitas y arenas feldespáticas. Existe, sin embargo, la evidencia geológica de que los recursos son inmensos, aunque no siempre convenientemente accesibles desde los diferentes centros de consumo.

Los precios internacionales de las diversas calidades de feldespato (para cerámica y para vidrio) se recogen en el cuadro de Estadísticas Nacionales. Durante el período 1983-1988 se observa una cierta estabilidad de las cotizaciones.

El futuro del consumo de feldespato está íntimamente relacionado con el desarrollo que experimenten las industrias del vidrio y de la

cerámica, que son sus principales demandantes. En lo que concierne al vidrio, una gran proporción se destina a los envases y el resto al vidrio plano, que cuenta con un mercado relativamente pequeño en las industrias de la construcción y del automóvil, aunque nada despreciable. Hay que destacar que el consumo de feldespato destinado a la fabricación de envases de vidrio ha disminuido debido a la fuerte competencia de los plásticos.

En lo que se refiere al sector cerámico (loza, azulejos, elementos sanitarios y porcelanas) no resulta fácil vaticinar su futuro, aunque es presumible que el consumo de feldespato no vaya a crecer excesivamente a medio plazo.

Los productores del feldespato están tratando de encontrar nuevos mercados para este producto como elemento de carga y extendedor en plásticos y revestimientos.

PRODUCCION MUNDIAL DE FELDESPATO (mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Italia	798	870	1.117	1.237	1.197	1.216	29,2	29,2
Estados Unidos ...	644	644	635	667	653	635	15,2	44,4
Unión Soviética ...	327	327	336	336	336	336	8,1	52,5
Alemania, R. F. ...	336	335	280	320	299	308	7,4	59,9
Francia	172	175	209	199	210	218	5,3	65,2
España	122	115	120	135	137	145	3,4	68,6
Brasil	100	150	120	120	125	127	3,0	71,6
México	109	120	100	100	100	109	2,6	74,2
Otros países de Econ. de Merc.	412	764	809	920	891	907	21,7	95,9
Otros países de Econ. Planific.	139	139	166	166	162	172	4,1	100,0
TOTAL	3.159	3.639	3.892	4.200	4.110	4.173	100,0	—

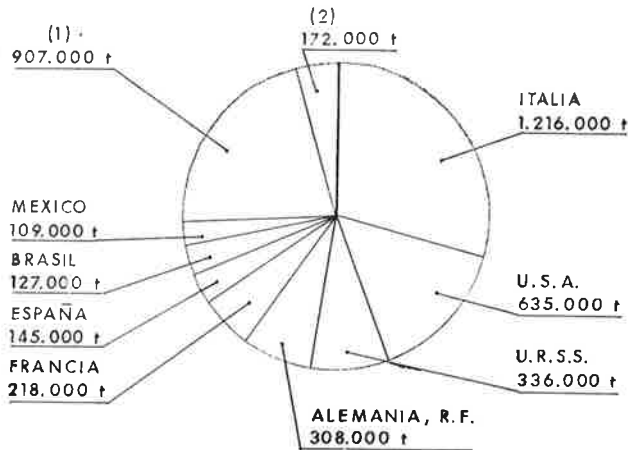
FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

FELDESPATO (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL=4.173.000 t
(e)= estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES=Muy amplias
RECURSOS MUNDIALES=Muy amplios

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Apenas se consume feldespato en forma mineral. El feldespato, una vez tratado, se añade a los distintos tipos de vidrio debido a su contenido en alúmina y álcalis. La alúmina facilita el manejo del vidrio fundido y mejora el producto acabado al comunicarle una mayor estabilidad química e impedir cualquier proceso posterior de desvitrificación. Esta propiedad facilita el trabajo de las máquinas automáticas que producen jarras y botellas, reduciéndose considerablemente el número de piezas deterioradas. La mayor estabilidad química conseguida aumenta la utilidad de los recipientes obtenidos.

El feldespato se utiliza en mezclas cerámicas tales como la porcelana y los esmaltes de porcelana actuando principalmente como fundente. El feldespato funde a una temperatura inferior a la de la mayoría de los restantes ingredientes y entra con ellos en una compleja serie de reacciones físicas y químicas. De esa forma se produce una especie de recubrimiento vítreo que se cementa con las diversas sustancias cristalinas presentes.

Se utiliza también el feldespato en productos abrasivos y en jabones desengrasantes debido a su fractura angular y a su dureza intermedia. También se utiliza como agente de carga en pinturas, caucho alveolar y plásticos.

El modelo de consumo de feldespato en Estados Unidos durante 1987 fue el siguiente:

	%
Industria del vidrio	55,0
Industria de la cerámica	44,0
Otros	1,0
TOTAL	100,0

El modelo de consumo en el resto del mundo es cualitativamente similar al de Estados Unidos.

El feldespato puede ser sustituido, en algunas de sus aplicaciones, por mezclas de feldespato con sílice, arcillas, talco, pirofilita, espodumena y escorias procedentes de hornos eléctricos. La nefelina sienítica es, sin embargo, el más importante material alternativo del feldespato.

FOSFATO

1. Producción nacional

La primera fase de exploración de fosfatos sedimentarios preordovícicos en la zona Centro Ibérica Meridional se inició en febrero de 1984, con el estudio de una gran superficie de más de 52.000 kilómetros cuadrados, denominada Reserva Hespérica, y tuvo una duración de tres años.

Al final de la misma, y gracias al establecimiento del modelo de formación de las acumulaciones de este mineral y de las guías para la prospección del mismo, pudieron ser caracterizadas dentro de un mismo nivel estratégico, tres depósitos, en las localidades de Fontanarejo (ya conocido) y Horcajo de los Montes, en Ciudad Real, y Robledo del Mazo, en Toledo.

Con la reducción, según marca la ley, al 25 por 100 de la superficie primitiva y distribuida ésta en siete zonas de reservas denominadas correlativamente Hespérica 1 a 7, se inició la segunda fase (1987-1990), que es en la que se está actualmente.

Desde la finalización de la primera fase —febrero de 1987— hasta finales de 1988, los trabajos han ido fundamentalmente dirigidos a la ubicación y a la valoración del mineral, así como al estudio de viabilidad de los yacimientos citados, todos ellos situados dentro de la reserva «Hespérica 1».

Se han iniciado ensayos de preconcentración gravimétrica y beneficio de la roca fosfórica, cuyos resultados por el momento, y a pesar de no estar finalizados, permiten ser muy optimistas en cuanto a sus resultados finales.

Por otro lado, la continuación de la exploración geológico-minera sobre la traza cartográfica del nivel productivo de fosfatos en el resto de las zonas de reservas, posibilitó el descubrimiento de nuevas acumulaciones de Ci-

udad Rodrigo (Salamanca), que están siendo estudiadas actualmente.

Todos los trabajos de exploración e investigación se encuentran actualmente en fase muy avanzada, y se esperan alcanzar resultados concretos antes del final de la segunda fase (1990), para proponer la demarcación de alguno de estos tres yacimientos como zona de reserva definitiva, lo que daría paso, si todo resulta como se prevé, a la primera explotación de fosfatos sedimentarios Preordovícicos en España.

2. Reservas y recursos nacionales

Las únicas reservas posibles de fosfatos en España están relacionadas con el descubrimiento de los indicios de Fontanarejo, en Ciudad Real, cuya ubicación aún no está ultimada.

La investigación de este posible yacimiento se ha ampliado recientemente a la Reserva Hespérica, mediante un consorcio entre Minas de Almadén y Arrayanes, el Instituto Tecnológico GeoMinero de España y Encasur.

Aun cuando es prematuro pronunciarse sobre el potencial minero de Fontanarejo y de la Reserva Hespérica, parece que dichos indicios pueden ser interesantes.

3. Comercio exterior español

Nuestra dependencia del exterior en el suministro de fosfato es total y muy cuantiosa. Durante 1988 se importaron 2.870.591 toneladas —partida arancelaria 25.10—, valoradas en unos 15.976 MP, lo que supuso un incremento del 1,9 por 100 en peso y del 2,5 por 100 en valor respecto al año precedente. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%		%
Marruecos	72,5	Bélgica	0,1
Togo	11,6	Reino Unido, Alemania, R. F.	0,5
Senegal	7,3		
Sudáfrica	3,1	TOTAL	100,0
Argelia	1,7		
Siria	1,2		
Israel	1,2		
Estados Unidos	0,8		

Se reexportaron 25 toneladas, por un exiguó valor de 0,964 MP, con destino a Venezuela y otros.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t)	2.484.904	2.894.662	2.775.078	3.700.806	2.832.605	2.870.591
EXPORTACIONES (t)	3	45	24	404	200	25
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	19.649.480	21.965.847	21.578.178	23.607.061	15.671.705	15.976.310
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	795	1.260	883	985	436	964
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIOS:						
— Florida, en terrones, en seco, a granel, para la exportación (\$/t):						
• 60-66% BPL	30,36	30,36	30,36	30,36	30,36	30,36
• 66-70% BPL	34,67	34,67	34,67	34,67	34,67	34,67
• 70-72% BPL	37,38	37,38	37,38	37,38	37,38	37,38
• 72-74% BPL	41,80	41,80	41,80	41,80	41,80	41,80
• 74% BPL	50,20	50,20	50,20	50,20	50,20	50,20
— Marruecos, FAS Casa blanca (\$/t):						
• 75-77% BPL	48,50	48,50	48,50	48,50	48,50	48,50
• 70-72% BPL	46	46	46	46	46	46
— Túnez, 65-68% BPL, FAS Sfax (\$/t) *						
	—	—	—	32-38	32-38	32-38
— Nauru, 83% BPL, FOB (\$/ton. larga) **						
	30-32	30-32	30-32	—	—	—

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas. Industrial Minerals.

(*) Se empezó a cotizar en marzo de 1986.

(**) Se dejó de cotizar en enero de 1986 [1 tonelada larga=1,01606 toneladas métricas].

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

El fosfato o la roca fosfática es un término utilizado para describir un material que se

presenta en forma natural o con una concentración excepcional de minerales fosfatados, que, por lo general, se dan en las series frankolita-apatito. Tales depósitos sólo se conocen

en un reducido número de países en concentraciones suficientes para que sean económicamente explotables. La mayor parte de los países productores explotan reservas de tipo sedimentario, aun cuando también se benefician depósitos de origen ígneo en la Unión Soviética, Sudáfrica, Brasil y Finlandia.

Una calidad comercial de roca fosfática puede contener un 60 por 100, como mínimo, de BPL (fosfato tricálcico).

La producción mundial estimada de fosfato durante 1988 se elevó a 152,6 millones de toneladas, lo que supuso un incremento próximo al 5,1 por 100 respecto al año anterior. Seis países —Estados Unidos (30,1 por 100 de la producción mundial), Unión Soviética (22,6 por 100), Marruecos (14,1 por 100), China (6,2 por 100), Jordania (4,6 por 100) y Túnez (4,2 por 100)— aportaron el 81,8 por 100 de la producción mundial de 1988.

Las reservas mundiales alcanzan 36.355 millones de toneladas. Cinco países —Marruecos (60,5 por 100 del total mundial), Estados Unidos (14,3 por 100), Sudáfrica (6,8 por 100), Unión Soviética (3,6 por 100) y Jordania (1,9 por 100)— aportan el 87,1 por 100 de esas reservas.

Los recursos mundiales se hallan ampliamente distribuidos en depósitos marinos de fosforitas. Los yacimientos identificados o no descubiertos se supone que contienen miles de millones de toneladas del elemento fósforo.

Los recursos identificados en el norte y oeste de África y en Oriente Medio se estima que son varias veces mayores que las reservas actuales. Se han identificado, además, importantes recursos en la plataforma continental, tanto en el Océano Atlántico como en el Pacífico. Las rocas fosfóricas contienen también flúor como parte integrante del mineral apatito. El uranio y el vanadio se encuentran también presentes en los depósitos marinos de fosforitas y las tierras raras se hallan en los

yacimientos ígneos de apatito en cantidades que pueden ser beneficiadas económicamente.

En Europa Occidental la demanda de roca fosfatada descendió de forma continuada desde 1980, en que había alcanzado el récord de 23 Mt; en 1988 el nivel alcanzado fue de 19,5 Mt, si bien se apreció un incremento del 10 por 100 respecto al año precedente en los países de economía de mercado.

El uso de la roca ha sido relativamente bajo en los últimos años, debido al exceso de stocks de cereales en las áreas del mundo clave en consumo, tales como América del Norte y Europa Occidental, lo que conlleva un bajo nivel de los precios de los cereales y la forzada infrautilización de los campos, factores que inciden a bajar el uso de fertilizantes, lo que, unido al incremento de la importación de productos elaborados de fósforo, ha reducido aún más la necesidad de importar roca fosfatada.

Se espera que empiecen a funcionar nuevas plantas de ácido fosfórico en los próximos años, que necesitarían importaciones de roca fosfatada, como la planta Police en Polonia, Paradeep en India y Djebel Ali, que se ha proyectado en Abu Dhabi.

Los precios internacionales que se recogen en el Cuadro de Estadísticas Nacionales no han variado en el período 1983-1988, si bien el precio de roca fosfatada muestra una tendencia alcista en 1989.

El mercado queda en una situación de equilibrio bastante delicada, debido a las restricciones de dos de los productores principales, Marruecos y los Estados Unidos.

Cualquier movimiento para reactivar alguno de los numerosos proyectos para la producción de roca fosfatada que se encuentran actualmente parados en el mundo, tendría probablemente un efecto un tanto nocivo para aquel equilibrio.

PRODUCCION MUNDIAL DE FOSFATO (mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Estados Unidos ...	42.573	49.197	50.835	38.710	40.954	46.000	30,1	30,1
Unión Soviética ...	27.200	31.900	32.000	32.500	34.100	34.500	22,6	52,7
Marruecos ...	20.106	21.245	20.737	21.178	20.955	21.500	14,1	66,8
China ...	12.500	11.800	12.000	6.700	9.000	9.500	6,2	73,0
Jordania ...	4.749	6.263	6.067	6.249	6.801	7.000	4,6	77,6
Túnez ...	5.924	5.346	5.530	5.951	6.390	6.400	4,2	81,8
Israel ...	2.969	3.312	4.076	3.673	3.798	3.800	2,5	84,3
Sudáfrica ...	2.742	2.585	2.421	2.920	2.623	2.600	1,7	86,0
Togo ...	2.081	2.696	2.452	2.314	2.644	2.600	1,7	87,7
Senegal ...	975	1.249	1.912	1.702	1.880	1.900	1,2	88,9
Otros países de Econ. de Merc.	11.994	13.615	13.543	14.218	15.203	16.000	10,6	99,5
Otros países de Econ. Planific.	720	700	800	800	800	800	0,5	100,0
TOTAL ...	134.807	150.571	151.363	137.063	145.148	152.600	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE FOSFATOS (mineral)

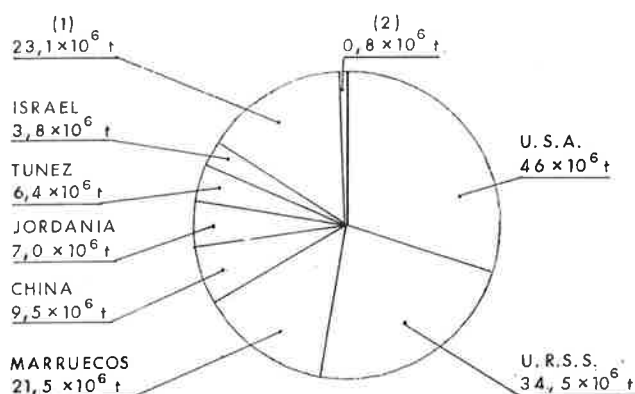
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Marruecos ...	22.000	60,5	60,5
Estados Unidos ...	5.200	14,3	74,8
Sudáfrica ...	2.500	6,8	81,6
Unión Soviética ...	1.300	3,6	85,2
Jordania ...	700	1,9	87,1
Túnez ...	300	0,8	87,9
China ...	210	0,6	88,5
Israel ...	190	0,5	89,0
Senegal ...	160	0,5	89,5
Togo ...	70	0,2	89,7
Otros países de Economía de Mercado ...	3.400	9,4	99,1
Otros países de Economía Planificada ...	325	0,9	100,0
TOTAL ...	36.355	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de mineral.

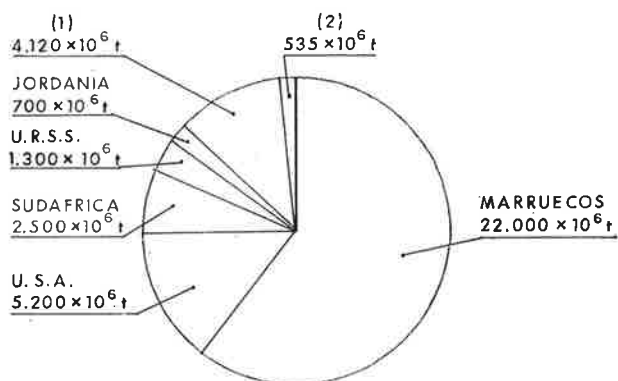
FOSFATO (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = $152,6 \times 10^6$ t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 36.355×10^6 t
RECURSOS MUNDIALES =
= Varias veces la reserva

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Para la obtención de buenas cosechas resulta esencial la aplicación de fertilizantes fosfatados a los suelos cultivables. Los abonos fosfatados no sólo incrementan las cosechas, sino que, además, garantizan la calidad biológica de los productos obtenidos. Si las plantas se ven privadas de fósforo, las cosechas disminuyen, la resistencia a las condiciones adversas y a las enfermedades se reduce, y la capacidad reproductora e intelectual de los consumidores se ve seriamente afectada por la deficiencia de fosfato en las plantas que constituyen su dieta.

El mundo requiere que la agricultura sea altamente productiva para poder alimentar a una población que se prevé rebasará los 6.000 millones de habitantes en el año 2000.

En Estados Unidos, un 90 por 100 de la roca fosfática consumida durante 1988 se utilizó para obtener fertilizantes agrícolas, y el resto se trató en hornos eléctricos para obtener principalmente ácido fosfórico. El ácido fosfórico se utiliza, a su vez, para producir tripolifosfato sódico, que se usa como aditivo en los detergentes. Otros fosfatos sódicos —fosfato trisódico, hexametáfosfato sódico y pirofosfato tetrasódico— se utilizan en aparatos de limpieza, en el tratamiento de aguas y en la industria alimentaria. El ácido fosfórico se usa también en la obtención de fosfato cálcico (alimentación animal, pasta dentífrica, industria alimentaria y levadura en polvo).

No existen sustitutos para el fosfato en la agricultura.

GRAFITO

1. Producción nacional

No existe producción nacional de grafito.

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos sobre estos conceptos.

3. Comercio exterior español

Nuestro comercio exterior de grafito natural —partida arancelaria 25.04— es netamente importador, habiendo alcanzado en 1988 la cantidad de 4.109 toneladas, valoradas en unos 418 MP, lo cual significó un descenso del 12,4 por 100 en peso y del 10,2 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
China	50,6
Alemania, R. F.	23,2
Madagascar	10,0
México	3,2
Suiza	2,2

%

India	1,9
Austria	1,1
Reino Unido	0,8
Francia	0,7
Italia	0,4
Sri Lanka	0,2
Países Bajos, Bélgica, Estados Unidos	5,7
TOTAL	100,0

Se reexportaron 296 toneladas, valoradas en unos 14,3 MP, cuyo destino fue el siguiente:

	%
Francia	74,6
México	9,9
Portugal	3,9
Estados Unidos	2,8
Suiza	2,2
Alemania, R. F., Italia, Marruecos	6,6
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACION (t)	1.906	2.005	2.519	3.993	4.692	4.109
EXPORTACION (t)	116	3	42	126	72	296
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts)	—	—	—	—	—	—
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts)	174.191	179.928	271.938	388.065	464.723	417.521
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts)	6.142	249	1.504	6.940	3.665	14.346
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIO (\$/t corta) *:						
• En escamas	550	509	536	648	712	675 (e)
• En terrones (Sri Lanka)	1.158	1.065	790	932	811	758 (e)
• Amorfo (México)	56	40	50	49	52	44 (e)

FUENTES: Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.

Mineral Commodity Summaries 1989 (U.S. Bureau of Mines).

* PRECIO USA de importación \$/t corta en puertos extranjeros (1 t corta: 0,907.185 toneladas métricas).

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de grafito durante 1987 —último año del que se conocen cifras detalladas— alcanzó 629.738 toneladas. Siete países —China (29,5 por 100 de la producción mundial), Unión Soviética (13,2 por 100), República de Corea (12,8 por 100), Checoslovaquia (8,8 por 100), Brasil (6,3 por 100), México (5,9 por 100), Austria (5,5 por 100)— aportaron el 82,0 por 100 de la producción mundial de grafito durante 1987.

Aun cuando no se disponga de una información pormenorizada para 1988, se sabe, sin embargo, que la producción ha mantenido unos

niveles parecidos a los del año anterior, y que la demanda ha experimentado una mejora en comparación con la de años anteriores.

A pesar de no existir datos concretos sobre las reservas y recursos mundiales por países, se estima que las reservas globales pueden alcanzar unos 150 millones de toneladas y los recursos mundiales unos 1.360 millones de toneladas de grafito recuperable.

Los precios, después de una ligera tendencia creciente en los dos últimos años, en 1988 vuelven a decrecer.

A corto plazo puede pensarse en un incremento del consumo de grafito en sus diversas calidades.

PRODUCCION MUNDIAL DE GRAFITO (mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987 (e)	% s/1987	% acumulado
China	185.066	185.066	185.066	185.066	185.066	29,5	29,5
Unión Soviética	79.832	79.832	81.647	82.554	83.461	13,2	42,7
República de Corea	33.266	58.563	71.479	97.218	80.830	12,8	55,5
Checoslovaquia	49.895	49.895	58.967	58.967	55.338	8,8	64,3
Brasil	27.636	32.680	35.017	37.013	39.916	6,3	70,6
México	44.327	41.529	35.377	37.780	37.195	5,9	76,5
Austria	40.418	43.789	30.763	36.167	35.017	5,5	82,0
Rep. Popular de Corea	25.401	25.401	25.401	25.401	25.401	4,0	86,0
India	39.567	38.986	27.337	38.401	19.958	3,2	89,2
Madagascar	13.557	13.974	13.971	16.187	16.329	2,6	91,8
Zimbabwe	19.822	12.334	10.450	15.000	14.968	2,4	94,2
Rumanía	12.610	12.428	11.975	11.975	11.975	1,9	96,1
Alemania, R. F.	10.000	8.520	12.798	13.233	11.793	1,9	98,0
Sri Lanka	5.528	5.623	7.413	7.453	6.985	1,1	99,1
Noruega	8.063	10.067	2.268	—	—	—	—
Otros países de Economía de Mercado	7.410	249	252	5.728	5.506	0,9	100,0
Otros países de Economía Planificada	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	602.398	618.936	610.181	668.154	629.738	—	—

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987.

UNIDAD: Toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

(*) Insignificante.

RESERVAS MUNDIALES DE GRAFITO
NATURAL (mineral)

PAISES	Base de reservas
Estados Unidos	Pequeñas
Austria	Amplias
India	Moderadas
República de Corea	Amplias
Madagascar	Amplias
México	Amplias
Sri Lanka	Moderadas a amplias
Otros países de Economía de Mercado	Moderadas
Otros países de Economía Planificada	Amplias
TOTAL	149.685

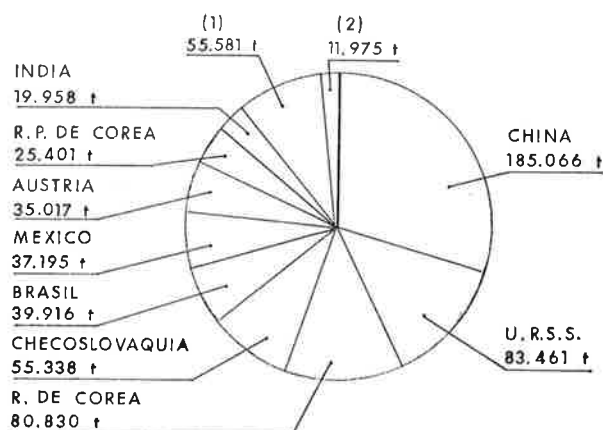
FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

GRAFITO NATURAL (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1987 (e)

RESERVAS MUNDIALES 1988



PRODUCCION MUNDIAL = 629.738 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES = 150×10^6 t
RECURSOS MUNDIALES = 1.360×10^6 t

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El modelo de consumo de grafito en Estados Unidos durante 1988 fue el siguiente:

	%
Refractarios	26,0
Moldes para fundición	15,0
Lubricantes	14,0
Guarnición de frenos	13,0
Lápices	7,0
Industria del hierro y del acero	5,0
Otros usos *	20,0
TOTAL	100,0

(*) Crisoles, retortas, baterías, productos de carbono, metal en polvo, caucho, etc.

El principal uso del grafito se basa en sus aplicaciones en la industria del hierro y del

acero, si se incluye su utilización en la manufactura de crisoles y en la fundición. El grafito amorfo y el grafito en escamas son adecuados para el revestimiento en las fundiciones. Para la fabricación de crisoles se prefiere el grafito de elevada pureza procedente de Madagascar.

El grafito es un elemento importante como lubricante y se utiliza también en embalajes especiales, para lo que se necesita un material exento de impurezas abrasivas.

Otras utilidades bien conocidas del grafito —lápices, baterías secas, guarnición de frenos, etc.— consumen cantidades menores de grafito.

Entre las restantes aplicaciones del grafito figura su utilización en pinturas, pulimentación, caucho y explosivos. El grafito natural en polvo también se utiliza en aplicaciones metalúrgicas.

En la mayoría de las aplicaciones los sustitutos del grafito suelen ser más costosos, produciéndose, además, cierta pérdida en la calidad. El polvo de grafito manufacturado, los desechos de objetos tallados a máquina y el coque de petróleo calcinado pueden competir con el grafito en la industria del hierro y del

acero. El coque finamente molido mezclado con olivino es un competidor potencial en la industria de la fundición. El bisulfuro de molibdeno compite con el grafito como lubricante seco, pero es más sensible a condiciones oxidantes.

MAGNESITA

1. Producción nacional

La producción nacional de magnesita cruda durante 1988 alcanzó 467.816 toneladas de mineral, con un contenido en MgO de 180.201 toneladas, lo cual supuso un incremento del 18,1 por 100 en contenido respecto al año anterior. La producción de magnesita cruda se utiliza para su posterior tratamiento en otras instalaciones para la obtención de magnesita calcinada, por lo que no es objeto de valoración.

La producción de magnesita calcinada durante 1988 se elevó a 151.216 toneladas de mineral, con un contenido en MgO de 125.632 toneladas y un valor de unos 3.073 MP, lo cual supuso un importante descenso del 18,0 por 100 en contenido y del 18,9 por 100 en valor respecto al año precedente. El reparto provincial de la producción de magnesita calcinada durante 1988 fue el siguiente:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Contenido en MgO (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Navarra	98.197	81.096	2.223.180	72,4
Lugo	53.019	44.536	849.603	27,6
TOTAL NACIONAL	151.216	125.632	3.072.783	100,0

Según la Estadística Minera de España, el destino de la magnesita durante 1988 fue el siguiente:

	Magnesita cruda (%)	Magnesita calcinada (%)
Tratamiento en otras explotac.	100,0	—
Exportación	—	60,1
Siderurgia	—	29,8

	Magnesita cruda (%)	Magnesita calcinada (%)
Fertilizantes	—	7,0
Fabricación de refractarios	—	1,8
Industria alimentaria	—	1,1
Otros destinos	—	0,2
TOTAL	100,0	100,0

Las empresas productoras de magnesita durante 1988, por orden de importancia, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Magnesitas Navarras, S. A. Magnesitas de Rubián, S. A.	Zubiri Madrid	Navarra Madrid	El Quinto Impensada, Olgas y Olguita F2	Eugui (Navarra) Incio (Lugo)

En 1988 se aprecia la reactivación del mercado siderúrgico, por tanto, todos los productos

cuya base es la magnesita incrementan la demanda.

2. Reservas y recursos nacionales

Según la edición de *Minerales y Rocas Industriales de España* —año 1982—, las estimaciones más conservadoras sobre las reservas del yacimiento de Navarra se cifran en unos 20 millones de toneladas seguras y 50 millones de toneladas posibles; las del yacimiento de Lugo en unos 10 millones de toneladas seguras y 30 millones de toneladas posibles, y las de Madrid en tan sólo 700.000 toneladas.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de magnesita calcinada durante 1988 —partidas arancelarias 2519.90.30 y 2519.90.90— ascendieron a 59.008 toneladas, valoradas en unos 2.067 MP, lo cual significó un incremento del 7,6 por 100 en peso y de 4,1 por 100 en valor respecto al año anterior. De óxidos de magnesio —partidas arancelarias 2519.90.10 y 2519.90.10.9— se importaron 6.804 toneladas, valoradas en unos 652 MP, lo que supuso un incremento del 65,3 por 100 en peso y del 4,0 por 100 en valor respecto al año anterior. Se importaron, además, 41 toneladas de magnesita cruda que alcanzó el exiguo valor de 2,4 MP.

Las exportaciones de magnesita calcinada durante 1988 ascendieron a 82.948 toneladas, valoradas en unos 1.788 MP, lo cual supuso un descenso del 4,4 por 100 en peso y un incremento del 6,0 por 100 en valor respecto al año anterior. Se exportaron también 6 toneladas de óxidos de magnesio, valoradas en unos 1,3 MP, cifras insignificantes frente a las de años precedentes. Sin embargo, las exportaciones de magnesita cruda fueron muy superiores, 13.851 toneladas, valoradas en unos 300 MP.

El valor total de las importaciones de los tres

tipos de productos citados, durante 1988, alcanzó unos 2.721 MP, y el de las exportaciones se elevó a unos 2.089 MP.

El origen de las importaciones totales de 1988 fue, en términos económicos, el siguiente:

	%
Grecia	18,9
Italia	15,0
Reino Unido	14,8
Estados Unidos	10,0
China	8,1
Países Bajos	6,4
Francia	6,4
Corea del Norte	5,8
Austria	4,4
Alemania, R. F.	2,7
Canadá	1,7
Otros países	5,8
TOTAL	100,0

El destino del valor de nuestras exportaciones en ese mismo año fue el siguiente:

	%
Francia	53,9
Reino Unido	22,6
Alemania, R. F.	6,7
Suecia	3,0
Países Bajos	2,4
Finlandia	2,1
Estados Unidos	1,9
Irlanda	1,6
Suiza	1,2
República Dominicana	1,0
Otros países	3,6
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Magnesita cruda	597.137	691.542	692.196	587.609	396.002	467.816
(Contenido en MgO) ...	(262.365)	(305.707)	(248.637)	(212.264)	(152.601)	(180.201)
• Magnesita calcinada ...	173.876	169.191	173.927	177.681	127.375	151.216
(Contenido en MgO) ...	(152.046)	(148.137)	(145.838)	(148.289)	(106.499)	(125.632)
IMPORTACIONES (t):						
• Magnesita calcinada ...	47.913	63.963	64.881	59.249	54.823	59.008
• Oxido de magnesio ...	1.535	1.655	2.119	3.229	4.117	6.804
• Magnesita sin calcinar ..	5	4	26	4	14	41
EXPORTACIONES (t):						
• Magnesita calcinada ...	111.972	122.720	118.404	108.732	86.766	82.948
• Oxido de magnesio ...	1.134	516	3.452	554	292	6
• Magnesita sin calcinar ..	24	330	620	8	216	13.851
VALOR PRODUC. (10³ Pts):						
• Magnesita calcinada ...	3.155.414	3.436.716	3.729.081	3.851.660	2.584.400	3.072.783
VALOR IMPORT. (10³ Pts):						
• Magnesita calcinada ...	1.732.768	2.292.414	2.670.616	2.518.758	1.985.927	2.066.650
• Oxidos de magnesio ...	208.306	231.517	312.543	511.244	627.437	652.399
• Magnesita sin calcinar ..	376	326	1.211	410	2.716	2.444
VALOR EXPORT. (10³ Pts):						
• Magnesita calcinada ...	1.921.234	2.283.081	2.338.931	2.187.911	1.686.555	1.788.164
• Oxido de magnesio ...	18.842	8.791	102.726	15.210	13.912	1.287
• Magnesita sin calcinar ..	314	3.886	4.640	772	2.208	299.622
INVERSIONES (10³ Pts) ...	270.651	595.353	100.995	417.247	336.001	152.339
EMPLEO TOTAL	536	533	467	431	379	354
PRECIOS:						
— Griega, a granel, CIF, (£/t)	55-60	55-60	55-60	55-60	55-60	55-60
— Calcinada, para agricultura, CIF (£/t) ...	80-87,08	80-90	93,75	100	100	100
— Calcinada (natural), calidad indust., CIF (£/t).	110,42-165,00	125-200	125-240,83	125-270	125-279	125-270
— Calcinada (agua de mar), calidad industrial (£/t) *	158,33-258,33	170-270	170-316,67	170-350	170-350	170-350
— Calcinada a muerte, mantenimiento, Reino Unido (£/t)	120-130	120-130	122,92-135,83	125-140	125-140	125-140
— Calcinada a muerte, fabricación de ladrillos, Reino Unido (£/t)	140-220	140-220	145,83-237,50	150-250	150-250	150-250

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
 Industrial Minerals.

(*) Se empezó a cotizar en abril de 1981.

5. **Producción y recursos mundiales.**
Tendencias

La producción mundial estimada de magnesita durante 1988 fue de unos 4,3 millones de toneladas, expresadas en términos de magnesio contenido, lo que supuso un ligerísimo incremento del 0,7 por 100 respecto al año anterior. Ocho países —Unión Soviética (14,6 por 100 del total mundial), China (13,3 por 100), Corea del Norte (12,6 por 100), Austria (7,3 por

100), Turquía (9,2 por 100), Grecia (6,3 por 100), España (4,8 por 100) y Checoslovaquia (4,6 por 100) —aportaron el 72,7 por 100 de la producción mundial en dicho año.

Como complemento de la información contenida en el cuadro de producción mundial, se ofrece a continuación la producción mundial de magnesita natural durante 1986 y 1987, recogidas de la publicación Mining Annual Review-1989.

PAISES	PRODUCCION		COMPAÑIAS
	1986	1987	
Unión Soviética *	5.000	5.000	Satka Magnesite
China *	3.400	3.400	Liaoning Magnesite
Corea del Norte *	2.500	2.500	Korean Magnesite
Checoslovaquia *	2.500	2.500	Slovenska Magnesitove
Turquía	1.307	1.190	Kumas, Manyezit, Comag, Sumerbank
Austria	1.084	947	Veitscher Magnesit, Radex
Grecia	944	842	Fimisco, Grecian Magnesite, MTM, Magnomin
Brasil *	649	650	Magnesita, IBAR
España	588	550	Magnesitas Navarras, Magnesitas de Rubián
India	460	420	Dalmia, Tamilnadu, Almora, Himalayan, Orissa
Yugoslavia	423	403	Magnohrom
Canadá	144	150	Baymag, Dresser Industries
Estados Unidos *	100	100	C-E Basic
Sudáfrica	61	75	Vereeniging
Australia	41	54	Devex
Polonia	21	22	Minex
Zimbabwe	28	29	Vereeniging Cullinan
Nepal	63	50	Nepal Orind
TOTAL	19.313	18.882	

UNIDAD: 10³ toneladas métricas de magnesita natural (CO₃Mg crudo).

(*) Estimado.

Las reservas mundiales de magnesita cruda se elevan a 3.373 millones de toneladas de magnesio contenido. Cuatro países —China (30,9 por 100 del total mundial), Corea del Norte (22,1 por 100), Unión Soviética (21,6 por 100) y Turquía (4,6 por 100)— acapararon el 79,2 por 100 de las reservas mundiales.

Los recursos mundiales de los que pueden recuperarse los compuestos magnesianos, pueden considerarse muy extensos o virtualmente ilimitados y se encuentran distribuidos por todo el mundo. Los recursos mundiales identificados se cifran en 10.886 millones de toneladas de magnesio contenido, y los de brucita en varios millones de toneladas. Los recursos de dolomita, forsterita y evaporitas que contienen magnesio son enormes, y los recursos de magnesita contenidos en las salmueras se

estima que se elevan a miles de millones de toneladas. El hidróxido de magnesio se puede recuperar en la mayor parte de las costas de alto grado de salinidad.

Los precios internacionales que se recogen en el cuadro de Estadísticas Nacionales muestran una suave tendencia al alza durante el período 1983-1988 para la mayoría de las calidades. La demanda de magnesita calcinada a muerte para refractarios se muestra estabilizada y la de magnesita cáustica calcinada ha sufrido diversos avatares, ya que mientras que las calidades agrícolas han experimentado un descenso de la demanda, principalmente en Europa, la que se destina a la construcción atraviesa un buen momento.

A corto plazo cabe esperar una consolidación del mercado mundial de la magnesita.

PRODUCCION MUNDIAL DE MAGNESITA (en contenido)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Unión Soviética ...	627,8	627,8	627,8	627,8	627,8	635,0	14,6	14,6
China	575,2	575,2	575,2	575,2	575,1	576,1	13,3	27,9
Corea del Norte ...	533,4	547,9	547,9	547,9	547,9	544,3	12,6	40,5
Turquía	219,5	163,3	209,6	287,6	402,8	399,2	9,2	49,7
Austria	313,9	287,6	342,9	366,5	303,0	317,5	7,3	57,0
Grecia	201,4	215,9	313,9	261,3	258,5	272,1	6,3	63,3
España	*	*	187,8	201,4	204,1	208,6	4,8	68,1
Checoslovaquia ...	193,2	199,5	193,2	193,2	201,4	199,6	4,6	72,7
India	136,1	117,9	120,7	120,6	133,3	136,1	3,1	75,8
Yugoslavia	88,9	88,0	119,7	115,2	120,6	117,9	2,7	78,5
Brasil	57,2	66,2	68,0	73,5	80,7	81,6	1,9	80,4
Canadá	19,0	20,0	—	—	—	—	—	—
Australia	8,2	6,4	—	—	—	—	—	—
Otros países de Econ. de Merc.	186,9	214,1	142,4	185,1	847,3	843,7	19,5	99,9
Otros países de Econ. Planific.	2,7	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	0,1	100,0
TOTAL	3.163,4	3.125,3	3.453,6	3.559,8	4.306,9	4.336,2	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de contenido.

(e) Estimado.

(*) Anteriormente a 1985, la producción de España venía englobada en la de los países de Economía de Mercado.

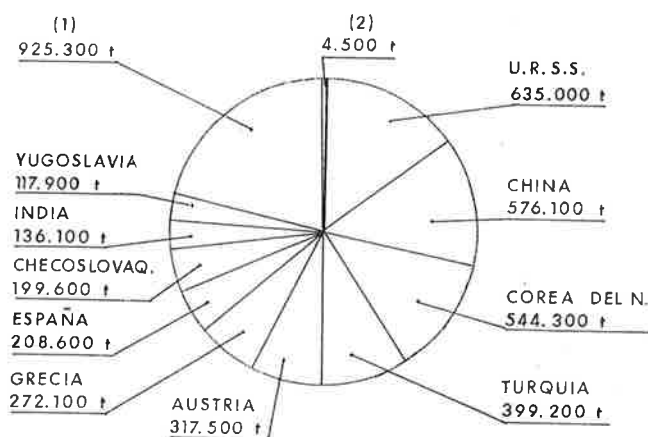
RESERVAS MUNDIALES DE MAGNESITA (en contenido)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
China	1.043	30,9	30,9
Corea del Norte	744	22,1	53,0
Unión Soviética	726	21,6	74,6
Turquía	157	4,6	79,2
Brasil	63	1,9	81,1
India	45	1,3	82,4
Grecia	32	1,0	83,4
España	27	0,8	84,2
Checoslovaquia	27	0,8	85,0
Austria	18	0,5	85,5
Estados Unidos	5	0,1	85,6
Yugoslavia	9	0,3	85,9
Otros países de Economía de Mercado ...	463	13,7	99,6
Otros países de Economía Planificada ...	14	0,4	100,0
TOTAL	3.373	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).
 UNIDAD: Millones de toneladas métricas de contenido.

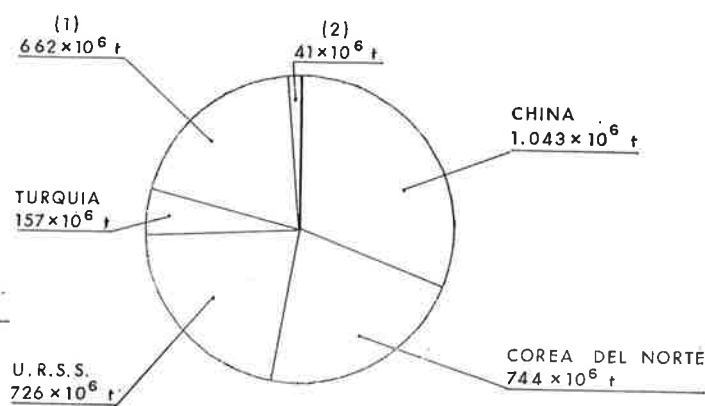
MAGNESITA (en contenido)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 4.336.200 t
 (e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 3.373 × 10⁶ t
 RECURSOS MUNDIALES = 10.886 × 10⁶ t

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Los compuestos de magnesio significan el 85 por 100 del consumo reciente de magnesio en Estados Unidos. El 15 por 100 restante se consume en forma de magnesio metal.

Dentro de los compuestos, el óxido de magnesio refractario, es decir, la magnesia refractaria, es el que cuenta con una mayor utilización. La industria del hierro y del acero es la principal consumidora de estos productos, tanto en Estados Unidos como en la mayoría de los restantes países. La magnesia calcinada a muerte, obtenida por diversos procedimientos, se utiliza como uno de los principales constituyentes de los productos refractarios para hornos metalúrgicos.

El uso de los compuestos de magnesio es muy variado, utilizándose en industrias como la del cemento, caucho, papel, y productos farmacéuticos, entre otras. Una importante utilización de la magnesia cáustica calcinada consiste en la obtención de cementos a base de oxocloruro y oxisulfato de magnesio que se usan para la pavimentación de determinados edificios. La magnesia se utiliza también como elemento estabilizador o como agente vulcanizador en la industria del caucho. El magnesio es, además, un elemento esencial en el metabolismo vegetal y animal y se añade a los fertilizantes y a la alimentación animal en forma de magnesia cáustica calcinada.

El carbonato de magnesio se utiliza como aislante térmico en calderas, conducciones, etc., y en la preparación de productos farmacéuticos y cosméticos.

El cloruro de magnesio, obtenido principalmente del agua de mar, se utiliza para la obtención de magnesio metal.

El sulfato de magnesio se utiliza para la obtención de productos farmacéuticos, manufactura de papel, fertilizantes, explosivos, cerillas, etc.

La principal utilización del magnesio metal consiste en su aleación con el aluminio para incrementar la dureza y la resistencia a la corrosión de este metal. Tanto el magnesio como sus aleaciones se utilizan en la industria del automóvil y en la fabricación de herramientas mecánicas.

El magnesio se utiliza también como catalizador para producir ciertos compuestos químicos orgánicos y petroquímicos, tal como el plomo tetraetilo usado en las gasolinas. También se utiliza como agente reductor en la obtención de otros metales no ferrosos como titanio, circonio, hafnio, uranio y berilio.

La alúmina, la sílice y la cromita pueden sustituir a los compuestos de magnesio en algunos productos refractarios, dependiendo de las exigencias del producto final.

MICA

1. Producción nacional

La producción nacional de mica durante 1988 se elevó a 2.233 toneladas, valoradas en casi 42 MP. Se ha multiplicado por 6 en peso y por 42 en valor respecto al año anterior.

El reparto provincial de dicha producción fue el siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Valor (10 ³ pts.)	% s/valor
La Coruña	2.007	41.462	99,8
Lugo	226	112	0,2
TOTAL NACIONAL	2.233	41.554	100,0

Según la Estadística Minera de España, el destino de la producción nacional de mica, en tonelaje, durante 1988, fue el siguiente:

	%
Fabricación de refractarios ...	51,6
Exportación	33,8
Otros destinos	14,6
TOTAL	100,0

Las principales empresas productoras durante 1988 fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Caolines de Vimianzo, S. A.	Vimianzo	La Coruña	Bibi y John	Vimianzo (La Coruña)
Arcillas del Norte, S. A.	Jove	Lugo	Grupo Samoas	Jove (Lugo)

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos sobre las reservas y recursos de esta sustancia, aunque puede estimarse que las reservas de mica de buena calidad en hojas o placas son escasas.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de mica en polvo durante 1988 —partida arancelaria 2525.20— ascendieron a 1.231 toneladas, valoradas en unos 72 MP, lo cual supuso un descenso del 1,5 por 100 en peso y del 2,4 por 100 en valor respecto al año anterior.

En lo que concierne a la mica en otras formas, es decir, mica en bruto o exfoliada en hojas o en láminas —partida arancelaria 2525.10—, se importaron, en ese mismo año, 319 toneladas, valoradas en unos 36 MP, lo cual significó un importante incremento del 20,4 por 100 en peso y del 12,4 por 100 en valor respecto al año precedente.

Considerando el conjunto de dichas importaciones se alcanzó la cifra de unos 108 MP, cuyo origen fue el siguiente:

	%
India	23,6
Francia	21,0
Reino Unido	12,7

%

Estados Unidos	11,3
Austria	10,1
Noruega	8,4
China	7,3
Alemania, R. F.	3,9
Bélgica	0,4
Suiza	0,2
Italia, Madagascar, Brasil	1,1
TOTAL	100,0

Se exportó una pequeña cantidad de mica en polvo, 306 toneladas, valoradas en unos 8,6 MP, y una cantidad todavía menor de mica en otras formas, 231 toneladas, valoradas en unos 5,6 MP. El destino conjunto de estas partidas durante 1988, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Alemania, R. F.	55,7
Estados Unidos	14,1
Países Bajos	9,9
Reino Unido	7,2
Italia	3,9
Francia	3,6
Suecia	0,7
Turquía y otros	4,9
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	1.300	990	727	325	370	2.233
IMPORTACIONES (t):						
• En polvo	878	863	3.570	1.401	1.250	1.231
• En otras formas	438	408	432	1.188	265	319
EXPORTACIONES (t):						
• En polvo	465	—	60	22	13	306
• En otras formas	—	49	—	*	8	231
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	10.003	7.934	3.656	1.621	995	41.574
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• En polvo	44.266	44.972	291.810	122.563	73.833	72.089
• En otras formas	24.930	30.268	32.709	88.138	40.844	35.798
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
• En polvo	5.482	—	2.981	1.868	875	8.601
• En otras formas	—	382	—	16	685	5.601
INVERSIONES (10 ³ Pts) (1).	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL (1)	—	—	—	—	—	—
PRECIOS:						
— Molida en seco, Reino Unido (£/t)	119,58-202,92	120-205	120-205	120-205	120-205	180-240
— Molida en húmedo, Reino Unido (£/t)	283,33-388,33	300-400	340-400	300-400	300-400	400-600
— Residuos de mica, moscovita, CIF (£/t)	70-98	70-98	70-98	70-98	70-98	90-115
— Micronizada (£/t)	178,33-246,67	180-250	180-250	213,33-283,33	220-290	240-320
— India, molida en seco, CIF Antwerp (£/t) **	125-130	125-130	125-130	125-130	125-130	115-130
— India, micronizada, CIF Antwerp (£/t) **	200	200	200	200	200	175-215

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
 Industrial Minerals.

(*) Insignificante.

(**) Se empezó a cotizar en agosto de 1983.

(1) Las inversiones y el empleo vienen englobadas en el caolín.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial de mica en escamas durante 1988 ascendió a unas 278.000 toneladas, lo cual significó un descenso del 4,1 por 100 respecto al año anterior y la superación del buen nivel alcanzado en 1984. El reparto de

la producción fue el siguiente: Estados Unidos (47,8 por 100 del total mundial), India (6,5 por 100), Canadá (5,0 por 100), otros países de economía de mercado (21,2 por 100) y países de economía planificada (19,5 por 100).

De la información obtenida de Mineral Yearbook, relativa a 1987, que engloba a la mica

en escamas y a la mica en hojas, se obtiene la siguiente distribución de la producción mundial, que sirve de complemento a la informa-

ción contenida en los cuadros de producción mundial de mica en escamas y de mica en hojas:

PAISES	Produc. mundial en 1987* (t)	%	% acumulado
Estados Unidos	145.650	49,0	49,0
Unión Soviética	49.896	16,8	65,8
República de Corea	39.916	13,4	79,2
India	26.104	8,8	88,0
Canadá	11.793	4,0	92,0
Francia	10.886	3,7	95,7
Brasil	2.495	0,8	96,5
Madagascar	1.497	0,6	97,1
Marruecos	1.497	0,6	97,7
México	1.406	0,5	98,2
Zimbabwe	1.361	0,4	98,6
Sudáfrica	1.305	0,4	99,0
Yugoslavia	998	0,3	99,3
España	249	0,1	99,4
Perú	—	—	—
Otros países	1.840	0,6	100,0
TOTAL	296.893	100,0	—

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987 (U.S. Bureau of Mines).
 (*) Todo tipo de micas.

La producción mundial de mica en hojas durante 1988 fue de 7.394 toneladas, cantidad idéntica a la del año anterior. El reparto de la producción fue el siguiente: India (93,3 por 100 del total mundial), Madagascar (1,8 por 100), Brasil (1,2 por 100), otros países de economía de mercado (1,2 por 100) y países de economía planificada (2,5 por 100).

Los recursos mundiales de mica en escamas en yacimientos de granitos, pegmatitas, esquistos y arcillas se consideran más que adecuados para atender la demanda en un futuro previsible. Las reservas de los países produc-

tores son, en general, amplias, aunque se desconoce su cuantía.

En lo que se refiere a la mica en hojas, no existe una evaluación de los recursos mundiales debido a la localización esporádica de este material. Se sabe que existen grandes depósitos en India, Brasil y Madagascar, y recursos muy limitados en Estados Unidos.

Los precios de la mayoría de las calidades internacionales, que se recogen en el cuadro de Estadísticas Nacionales, en 1988, se han incrementado tras un período prácticamente estable.

Un gran porcentaje de la mica en escamas, cuya demanda se espera que aumente sensiblemente en el futuro, se recupera como

subproducto de la minería del feldespato, caolín y litio, y en un futuro, no muy lejano, se extraerán también de las micacitas.

PRODUCCION MUNDIAL DE MICA EN ESCAMAS (mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Estados Unidos ...	127	146	125	134	146	133	47,8	47,8
India	13	14	14	19	19	18	6,5	54,3
Canadá	—	—	12	12	12	14	5,0	58,3
Brasil	2	2	—	—	—	—	—	—
Otros países de Econ. de Merc.	32	29	36	36	59	59	21,2	80,5
Otros países de Econ. Planific.	64	64	51	51	54	54	19,5	100,0
TOTAL	238	255	238	252	290	278	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

PRODUCCION MUNDIAL DE MICA EN HOJAS (mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
India	5.443	5.443	5.534	6.895	6.895	6.895	93,3	93,3
Madagascar	272	272	227	136	136	136	1,8	95,1
Brasil	136	136	136	91	91	91	1,2	96,3
Otros países de Econ. de Merc.	181	181	91	91	91	91	1,2	97,5
Otros países de Econ. Planific.	181	181	181	181	181	181	2,5	100,0
TOTAL	6.213	6.213	6.169	7.394	7.394	7.394	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

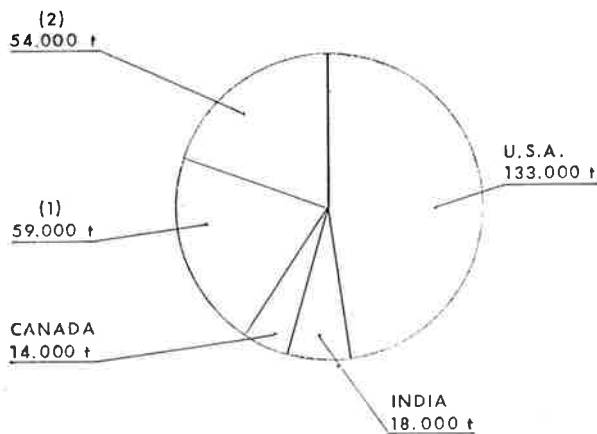
RESERVAS MUNDIALES DE MICA (mineral)

PAISES	Base de reservas	
	Mica en escamas	Mica en hojas
Estados Unidos	Amplias	Pequeñas
India	Amplias	Muy amplias
Madagascar	—	Amplias
Canadá	Amplias	—
Brasil	Amplias	Amplias
Otros países de Economía de Mercado	Moderadas	Moderadas
Otros países de Economía Planificada	Amplias	Amplias

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

MICA (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL=278.000 t
(e)=estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988

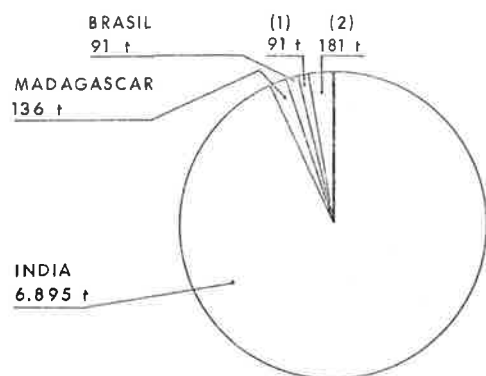


RESERVAS MUNDIALES=Amplias
RECURSOS MUNDIALES=Amplios

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

MICA (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL=7.394 t
(e)= estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES=Amplias
RECURSOS MUNDIALES=Amplios

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

La mica en hojas se utiliza principalmente en las industrias eléctrica y electrónica, debido a sus especiales propiedades como aislante térmico y eléctrico y a sus cualidades mecánicas, que le permite ser manipulada en condiciones muy variadas.

La principal utilización de la mica en bloques consiste en la fabricación de válvulas electrónicas, donde la mica se utiliza como elemento separador, aislante y de soporte de los elementos de la válvula. Debido a su transparencia, flexibilidad y resistencia al calor y a los ataques químicos, la mica en bloque de alta calidad se usa en los vidrios protectores en las calderas de vapor de alta presión.

Los filamentos de mica se utilizan principalmente como dieléctricos en los condensadores.

La micanita («built-up mica»), producto a base de mica, se utiliza principalmente como aislante eléctrico.

La mica en polvo se utiliza principalmente como cemento de unión y también como agente de carga en pinturas, lodos de sondeos, plásticos, caucho y techados.

Algunos agregados ligeros, tales como la diatomita, vermiculita y perlita pueden sustituir a la mica en polvo cuando se utiliza como agente de carga. En otros usos en los que se requieren las propiedades térmicas y eléctricas de la mica, ésta puede ser sustituida por polvos sintéticos de flogopita con flúor.

En cuanto a los sustitutos de la mica en hojas, son varios los productos de base micácea y no micácea que han alcanzado aceptación industrial. Los productos sustitutos de base micácea son las micas reconstituidas (papel de mica) y las micas aglomeradas con vidrio y con fosfato. Los plásticos, la fibra de vidrio y los productos cerámicos pueden sustituir a la mica en hojas en numerosas aplicaciones eléctricas y electrónicas.

PIEDRA POMEZ (PUMITA Y PUMICITA)

1. Producción nacional

La producción nacional de piedra pómez durante 1988 se elevó a 909.625 toneladas, valoradas en unos 351 MP, lo cual supuso un des-

censo del 13,7 por 100 en peso, manteniéndose el mismo valor respecto al año anterior. La distribución provincial fue la siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Valor (10 ³ pts.)	% s/valor
Las Palmas	282.032	160.950	45,8
Ciudad Real	231.540	64.499	18,4
Gerona	170.500	57.897	16,5
Sevilla	111.858	40.243	11,5
Cáceres	77.410	15.482	4,4
Valencia	9.941	6.562	1,9
Castellón	25.224	3.443	0,9
Murcia	1.120	1.999	0,6
TOTAL	909.625	351.075	100,0

Según la Estadística Minera de España, el destino de la producción física de 1988 fue el siguiente:

	%
Fabricación de cementos	82,1
Productos absorbentes, filtran- tes, decolorantes	13,7
Pigmentos	0,2

	%
Industria cerámica	0,1
Otros destinos	3,9
TOTAL	100,0

Las principales empresas productoras durante 1988 fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Portland Valderribas, S. A. José Carmona Alvarez Torres Arroyo, Román	Madrid Ciudad Real Daimiel	Madrid Ciudad Real Ciudad Real	Once Hermanos Carmona Columba	Ciudad Real Daimiel (C. Real) Calzada de Calatrava (C. Real)
Petrofísica Ibérica, S. A. Cementos Especiales, S. A.	Madrid Las Palmas de Gran Canaria	Madrid Las Palmas de Gran Canaria	Alemana II San José	Almagro (C. Real) San Bartolomé de Tirajana (Las Palmas G. Canaria)
Minas de Olot, S. A. Morón Rodríguez, José	Barcelona Morón de la Frontera	Barcelona Sevilla	Santa Margarita El Puntal	Olot (Gerona) Morón de la Frontera (Sevilla)
Asland, S. A.	Sagunto	Valencia	La Cruceta	Toras (Castellón)

2. Recursos y recursos nacionales

Según el Plan Nacional de la Minería (1969), las reservas estimadas en aquella época eran de 40 millones de toneladas en Gerona, 30 millones de toneladas en Ciudad Real y 25 millones de toneladas en Tenerife.

	%
Estados Unidos	0,3
Portugal	0,2
Francia	0,1
Bélgica, Islandia, Ecuador, Países Bajos, Otros	3,0
TOTAL	100,0

3. Comercio exterior español

Las importaciones de piedra pómez durante 1988 —partidas arancelarias 2513.21 y 2513.91— se elevaron a 13.650 toneladas, valoradas en unos 405 MP, lo cual supuso un descenso del 43,8 por 100 en peso y del 63,0 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

Las exportaciones de piedra pómez durante 1988 ascendieron a 223 toneladas, valoradas en unos 14 MP, lo cual supuso un descenso del 27,1 por 100 en peso y del 32,8 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Turquía	49,4
Italia	23,6
Grecia	16,8
Chile	3,3
Alemania, R. F.	1,8
Argentina	1,2
México	0,3

	%
Portugal	66,9
Arabia Saudita	18,9
Alemania, R. F.	8,7
Marruecos	0,5
Otros países	5,0
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	1.002.301	829.827	849.440	968.116	1.053.914	909.625
IMPORTACIONES (t)	1.018	550	514	1.601	24.275	13.650
EXPORTACIONES (t)	22.059	9	16	15	306	223
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts)	211.749	225.314	228.541	267.985	351.096	351.075
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts)	58.812	31.315	28.493	93.939	1.096.128	405.479
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts)	751	654	1.378	884	20.341	13.668
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	21.203	7.264	4.405	23.115	3.410	8.126
EMPLEO TOTAL	36	42	43	41	39	33
PRECIO FOB (\$/t corta) *	9,99	9,82	8,96	10,39	11,46	11,15 (e)

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
 Mineral Commodity Summaries 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

(*) \$/tonelada corta (1 tonelada corta=0,907.185 toneladas métricas).

**5. Producción y recursos mundiales.
Tendencias**

La producción mundial estimada de piedra pómez y de pumicita durante 1988 se elevó a unos 10,7 millones de toneladas, lo que supuso un ligerísimo incremento del 0,3 por 100 respecto al año anterior. El reparto de la producción fue el siguiente: Italia (53,4 por 100), Grecia (14,8 por 100), Estados Unidos (3,7 por 100), Francia (4,2 por 100), Alemania, R. F. (1,8 por 100) y otros países de economía de mercado (22,1 por 100).

Aun cuando no se conocen las reservas y recursos mundiales de pumita y pumicita (cenizas volcánicas), se estima que son amplias.

El precio de estos productos, de moderada cuantía, experimentó un retroceso del 2,7 por 100 respecto a 1987.

El posible cambio geográfico en el modelo de la demanda, así como los crecientes costes del transporte y la carencia de información detallada de las reservas, podrían originar ciertos problemas para la selección de nuevos lugares de producción.

PRODUCCION MUNDIAL DE PIEDRA POMEZ (mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Italia	5.088	6.187	5.588	5.234	5.715	5.715	53,4	53,4
Grecia	2.133	2.150	1.542	1.579	1.569	1.588	14,8	68,2
Estados Unidos ...	407	455	461	503	356	399	3,7	71,9
Francia	399	599	553	499	454	454	4,2	76,1
Alemania, R. F. ...	150	263	599	317	172	181	1,8	77,9
Otros países de Econ. de Merc.	1.905	2.495	2.132	2.313	2.395	2.359	22,1	100,0
Otros países de Econ. Planific.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	S. D.	—
TOTAL	10.672	12.149	10.975	10.445	10.661	10.696	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

S.D. Sin datos.

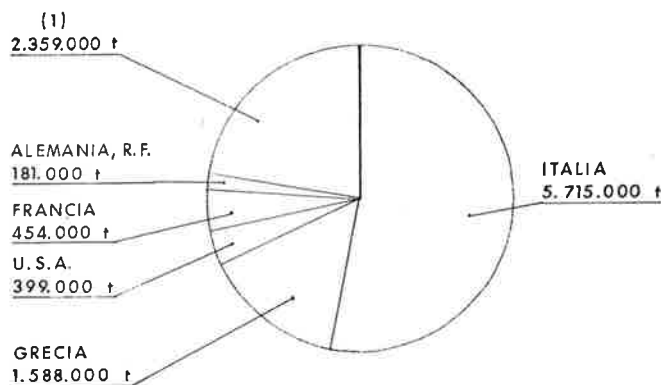
RESERVAS MUNDIALES DE PIEDRA POMEZ (mineral)

P A I S E S	Base de reservas
Italia	S. D.
Grecia	S. D.
Alemania, R. F.	S. D.
Francia	S. D.
Estados Unidos	Amplias
Otros países de Economía de Mercado	S. D.
Otros países de Economía Planificada	S. D.
TOTAL	S. D.

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).
S. D. Sin datos.

PIEDRA POMEZ Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 10.696.000 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = Amplias
RECURSOS MUNDIALES = Amplios

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

La distribución del consumo de pumita y pumicita (cenizas volcánicas) en Estados Unidos durante 1987 fue el siguiente:

	%
Bloques decorativos (edificación) y agregados para el hormigón	90,0
Abrasivos, croquización panorámica (maquetas, etc.) y otros usos	10,0
TOTAL	100,0

Tanto la piedra pómez como la pumicita se utilizan tanto en bruto como en forma procesada. Las principales utilidades de estos materiales en el resto del mundo no varían mucho del modelo norteamericano. Entre los usos no especificados en el cuadro anterior figuran sus aplicaciones en aislantes, pesticidas, construcción de carreteras, gránulos para techados, etc.

Los costes de transporte determinan la distancia máxima a la que puede ser enviada la piedra pómez y que le permite ser competitiva con otros productos sustitutos. Los productos alternativos de la piedra pómez son los esquistos y arcillas expandidas, la diatomita y los agregados triturados.

POTASA

1. Producción nacional

La producción nacional de sales potásicas (mineral) durante 1988 se elevó a 5.746.900 toneladas, con un contenido en K₂O de 855.466 toneladas, lo que supuso un incremento en contenido del 2,0 por 100 respecto al año anterior. En la Estadística Minera de España no se valora este mineral por no ser objeto de comercio, ya que su destino es el tratamiento o beneficio en otras explotaciones.

La producción de cloruro potásico durante el mismo año ascendió a 1.276.814 toneladas, con un contenido en K₂O de 766.089 toneladas y un valor de unos 14.042 MP, lo cual supuso un incremento del 3,3 por 100 en contenido y del 30,9 por 100 en valor respecto al año anterior.

El reparto provincial de la producción de cloruro potásico durante 1988 fue el siguiente:

PROVINCIAS	Cloruro potásico (t)	Contenido en K ₂ O (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Barcelona	950.144	570.087	1.265.119	73,1
Navarra	326.670	196.002	3.777.116	26,9
TOTAL NACIONAL	1.276.814	766.089	14.042.235	100,0

La ley de los minerales producidos fue del 60,0 por 100 de K₂O.

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción física de cloruro potásico durante 1988 fue el siguiente:

	%
Exportación	41,7
Otros destinos	0,3
TOTAL	100,0

	%
Fertilizantes	58,0

Las empresas productoras de potasas durante 1988 fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Unión Explosivos Río Tinto, S. A.	Madrid	Madrid	Unión Explosivos Río Tinto, S. A. (Los Escoriales)	Cardona (Barcelona)
Unión Explosivos Río Tinto, S. A.	Sallent	Barcelona	Amerika Potasas del Llobregat	Balsareny (Barcelona)
Minas de Potasas de Suria, S. A.	Suria	Barcelona	Roumanie y otras	Suria (Barcelona)
Potasas de Subiza, S. A.	Cendea de Galar	Navarra	Pozo de Subiza	Cendea de Galar (Navarra)

2. Reservas y recursos nacionales

Según la edición de Minerales y Rocas Industriales de España del Instituto Tecnológico

GeoMinero de España, año 1982, las reservas nacionales evaluadas son las siguientes:

PROVINCIAS	Seguras	Probables	Posibles
Barcelona	10.470.000	9.185.000	16.645.000
Navarra	2.000.000	8.000.000	12.000.000

UNIDAD: Toneladas de K₂O vendible.

Por otra parte, en la provincia de Barcelona, en las proximidades de las explotaciones actuales, existen otras reservas probables de 21,4 millones de toneladas de K₂O y unos 29,5 millones de toneladas adicionales de reservas posibles.

Se exportaron, en ese mismo año, 680.467 toneladas, valoradas en unos 7.741 MP, lo cual significó un descenso del 0,8 por 100 en peso y un aumento del 11,4 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

3. Comercio exterior español

Las importaciones de sales potásicas durante 1988 —partida arancelaria 31.04— ascendieron a 46.788 toneladas, valoradas en unos 852 MP, lo cual supuso un importantísimo incremento del 52,0 por 100 en peso y del 59,2 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Israel	55,1
Estados Unidos	19,6
Finlandia	11,9
Alemania, R. F.	4,6
Francia	2,6
Reino Unido	1,6
Países Bajos	0,5
Checoslovaquia, Suecia, otros.	4,1
TOTAL	100,0

	%
Brasil	23,9
Francia	21,8
Italia	12,1
Marruecos	9,2
Noruega	7,7
Argelia	6,9
Portugal	4,8
Costa de Marfil	4,0
Reino Unido	3,1
Senegal	2,9
Nigeria	1,1
Bélgica	0,3
Otros países	2,2
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Sales potásicas	6.103.703	5.881.668	5.584.022	5.588.463	5.790.071	5.746.900
(Contenido en K ₂ O) ...	(773.174)	(791.082)	(761.057)	(749.586)	(838.439)	(855.466)
• Cloruro potásico	1.094.543	1.128.668	1.098.102	1.169.920	1.235.402	1.276.814
(Contenido en K ₂ O) ...	(656.726)	(677.201)	(658.863)	(701.953)	(741.242)	(766.089)
IMPORTACIONES (t):						
• Sales de potasio naturales y cloruro potásico ...	427	670	1.790	12.642	30.767	46.788
EXPORTACIONES (t):						
• Sales de potasio naturales y cloruro potásico ...	729.128	586.946	562.261	494.550	686.298	680.467
VALOR PRODUC. (10³ Pts):						
• Cloruro potásico	11.545.194	13.070.035	13.699.213	13.159.945	10.723.437	14.042.235
VALOR IMPORT. (10³ Pts):						
• Sales de potasio naturales y cloruro potásico ...	11.593	18.584	84.035	324.495	534.959	851.778
VALOR EXPORT. (10³ Pts):						
• Sales de potasio naturales y cloruro potásico ...	8.601.869	8.457.348	8.727.027	5.951.624	6.948.478	7.741.401
INVERSIONES (10³ Pts) ...	2.408.394	2.600.734	2.925.512	4.778.429	2.116.109	3.107.334
EMPLEO TOTAL	3.489	3.125	2.499	2.326	2.350	2.346
PRECIOS:						
— Muriato de potasa, standard, 60% K ₂ O, CIF puertos del Reino Unido (£/t)	59,83-66,83	62-69	66,50-71,10	71-74	71-74	71-74
— FOB Saskatchewan, a granel:						
• Standard (\$/t) * ...	1,10	73,33-76,58	85-90	50,83-60,00	44-54	80
• En bruto (\$/t) * ...	1,20	78,33-80,33	90-92	53,33-62,00	46-56	84
• Granular (\$/t) * ...	1,22	79,75-81,33	92-93	57,83-63,83	51-58	86
— FOB Carlsbad, a granel (\$/t) *	1,15	63,50	63,50	47,73	44,57	90-100

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
 Industrial Minerals.

(*) Durante el período 1980-1983 se cotizaba en \$ por unidad de K₂O contenido en el mineral.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de sales potásicas durante 1988 ascendió a 31,4 millones de toneladas de K_2O , lo cual supuso un incremento del 5,3 por 100 respecto al año anterior. Ocho países —Unión Soviética (34,3 por 100 de la producción mundial), Canadá (26,1 por 100), Alemania, R. D. (11,1 por 100), Alemania, R. F. (6,7 por 100), Francia (5,2 por 100), Estados Unidos (4,8 por 100), Israel (4,3 por 100) y España (2,4 por 100)— aportaron el 94,9 por 100 de la producción mundial de 1988.

El 90 por 100 de la producción mundial de K_2O corresponde al cloruro potásico (con un contenido del 60-62 por 100 de K_2O), el 4 por 100 corresponde al sulfato potásico (50-53 por 100 de K_2O) y el resto a sales parcialmente refinadas o en bruto (10-50 por 100 de K_2O).

Más del 95 por 100 de la producción mundial de sales potásicas se utiliza como fertilizante, tal como se obtiene, o bien en mezclas con otros fertilizantes que contienen otros nutrientes como el nitrógeno y el fósforo que, junto al potasio, son los principales compuestos para uso agrícola. La provisión de estos nutrientes a los suelos es un factor esencial de la agricultura intensiva que se practica en la mayoría de los países desarrollados y que, recientemente, se está aplicando de forma creciente en los países del Tercer Mundo.

La recuperación de la demanda mundial de potasa, que se inició en 1987, continuó en 1988 y ayudó a crear condiciones de mercado más firmes para la industria.

La fuerza de la demanda favoreció una serie de subidas de precios; a excepción del Muriato de potasa, standard, 60 por 100 de K_2O , que se mantiene estable, los demás se han incrementado considerablemente en 1988 (ver punto 4. Estadísticas).

Los productos de potasa se han anticipado a una fuerte demanda en el uso de fertilizantes en 1988-89, relacionada con la extensión de las áreas cultivadas tras la sequía de los años anteriores. A finales del año 1988, esta nueva demanda no se había materializado, por lo que los productores que habían forzado su producción debido a las esperanzadoras perspectivas de aquélla, tuvieron que incrementar sus stocks.

Las reservas mundiales de potasas se elevan a 18.430 millones de toneladas de K_2O . Seis países —Canadá (52,6 por 100 del total mundial), Unión Soviética (20,6 por 100), Alemania, R. D. (5,4 por 100), Alemania, R. F. (3,3 por 100), Israel (3,3 por 100) y Jordania (3,3 por 100)— detentan el 88,5 por 100 de las reservas mundiales.

Los recursos mundiales ascienden a unos 250.000 millones de toneladas de K_2O .

PRODUCCION MUNDIAL DE POTASA (en contenido de K₂O)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Unión Soviética ...	9.300	9.500	10.000	9.600	10.400	10.800	34,3	34,3
Canadá ...	6.203	7.685	6.600	6.969	7.465	8.200	26,1	60,4
Alemania, R. D. ...	3.430	3.450	3.475	3.450	3.500	3.500	11,1	71,5
Alemania, R. F. ...	2.419	2.280	2.580	2.165	2.140	2.100	6,7	78,2
Francia ...	1.573	1.500	1.750	1.617	1.650	1.650	5,2	83,4
Estados Unidos ...	1.429	1.564	1.296	1.202	1.262	1.520	4,8	88,2
Israel ...	1.000	1.100	1.100	1.255	1.300	1.350	4,3	92,5
España ...	657	677	660	702	750	750	2,4	94,9
Jordania ...	170	280	550	660	720	800	2,5	97,5
Reino Unido ...	302	360	343	400	435	480	1,5	99,0
Italia ...	125	180	205	158	160	160	0,5	99,5
Otros países de Econ. de Merc.	22	22	19	30	50	70	0,2	99,7
Otros países de Econ. Planific.	25	40	40	40	40	80	0,3	100,0
TOTAL ...	26.619	28.638	28.618	28.248	29.872	31.460	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de K₂O.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE POTASA (en contenido de K₂O)

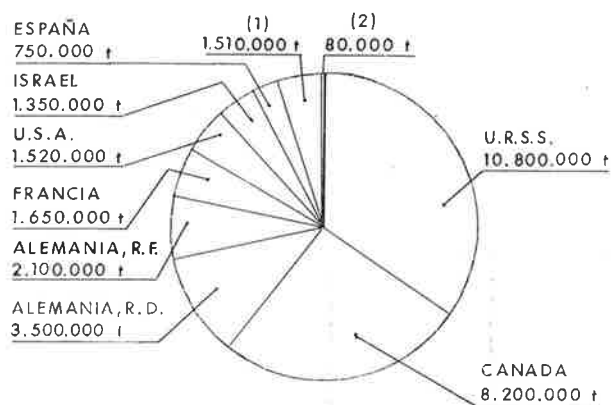
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Canadá ...	9.700	52,6	52,6
Unión Soviética ...	3.800	20,6	73,2
Alemania, R. D. ...	1.000	5,4	78,6
Alemania, R. F. ...	600	3,3	81,9
Israel ...	600	3,3	85,2
Jordania ...	600	3,3	88,5
Estados Unidos ...	320	1,7	90,2
Francia ...	50	0,3	90,5
España ...	50	0,3	90,8
Italia ...	40	0,2	91,0
Reino Unido ...	30	0,2	91,2
Otros países de Economía de Mercado ...	1.400	7,6	98,8
Otros países de Economía Planificada ...	220	1,2	100,0
TOTAL ...	18.430	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de K₂O.

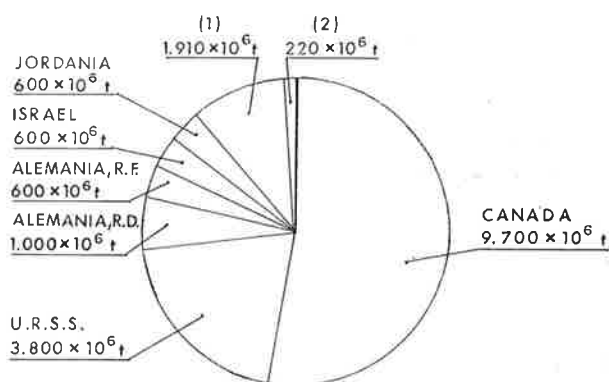
POTASA (en contenido de K₂O)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 31.460.000 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 18.430 × 10⁶ t
RECURSOS MUNDIALES = 250.000 × 10⁶ t

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Los fertilizantes son indispensables en la agricultura moderna, ya que la actividad agrícola los consume sin posibilidad de reposición. Los fertilizantes proporcionan al suelo los nutrientes minerales necesarios, que se agotan una vez consumidos. La agricultura y la silvicultura son fuentes renovables sólo en el campo de la energía.

El 95 por 100 aproximadamente de la potasa consumida en Estados Unidos durante 1987 se destinó a abonos agrícolas. El 5 por 100 restante lo consumió el sector industrial en una amplia serie de utilizaciones finales. La mayoría de la potasa consumida en Estados Unidos se utiliza en la forma de cloruro potásico y el resto se aplica en forma de sulfatos y nitratos. El cloruro potásico es la forma más abundante de potasa en la naturaleza y ofrece el más bajo precio por unidad de K₂O contenido para utilizaciones agrícolas. El cloruro potásico es, además, la forma preferida para su utilización cuando las condiciones lo permi-

ten. Los sulfatos consumidos para fines agrícolas —el sulfato de potasio y el sulfato a base de potasio y magnesio— proporcionan otros dos fertilizantes adicionales, cuales son el azufre y el magnesio. Los sulfatos tienen especiales aplicaciones en determinados frutales de raíces profundas como los cítricos y las uvas. También se utilizan con preferencia en el cultivo de patatas y tabaco.

Una pequeña proporción del cloruro potásico consumido en Estados Unidos se transforma mediante electrolisis en hidróxido potásico para su utilización posterior en las industrias química, cerámica y alimentaria. Entre sus utilizaciones finales destacan los jabones y detergentes, cerámica y vidrio, tinturas, fármacos y otros usos diversos. Entre los principales usos específicos destacan sus aplicaciones en los tubos de televisión en color, porcelanas, detergentes a base de pirofosfato tetrapotásico, jabones líquidos y caucho sintético.

No se conoce ningún sustitutivo de las potasas como nutriente esencial de las plantas.

**SULFATO SODICO
(GLAUBERITA Y THENARDITA)**

1. Producción nacional

La producción nacional de glauberita durante 1988 se elevó a 269.518 toneladas, con un contenido en SO₄Na de 268.541 toneladas y un valor de unos 3.913 MP, lo cual supuso un in-

cremento del 1,0 por 100 en contenido y un descenso del 0,5 por 100 en valor respecto al año anterior. El reparto provincial de la producción fue el siguiente:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Contenido en SO ₄ Na (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Burgos	186.210	185.316	3.003.087	76,7
Madrid	83.308	83.225	910.221	23,3
TOTAL NACIONAL	269.518	268.541	3.913.308	100,0

La producción nacional de thenardita durante 1988 ascendió a 209.700 toneladas, con un contenido en SO₄Na de 136.305 toneladas y un valor de unos 973 MP, lo cual supuso un incre-

mento del 0,7 por 100 en contenido y del 12,5 por 100 en valor respecto al año anterior. El reparto provincial de la producción fue el siguiente:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Contenido en SO ₄ Na (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Toledo	209.700	136.305	973.109	100,0
TOTAL NACIONAL	209.700	136.305	973.109	100,0

La ley de la glauberita extraída fue del 99,6 por 100, y la de la thenardita del 65,0 por 100. El valor conjunto de la producción de glaube-

rita y thenardita durante 1988 fue de unos 4.886 MP, lo cual supuso un incremento del 1,8 por 100 respecto al año anterior.

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción física de sulfato sódico, es decir, de glauberita y thenardita, fue el siguiente:

	Thenardita (%)	Glauberita (%)
Tratamiento en otras explotac.	100,0	—
Exportación	—	38,2

	Thenardita (%)	Glauberita (%)
Productos absorbentes, filtran- tes, decolorantes	—	34,4
Cargas	—	23,9
Pigmentos	—	2,8
Industria del vidrio	—	0,7
TOTAL	100,0	100,0

Las empresas productoras de sulfato sódico durante 1988, por orden de importancia, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Criaderos Minerales y Derivados, S. A.	Madrid	Madrid	Riotirón	Cerezo del Río Tirón (Burgos)
Foret, S. A.	Barcelona	Barcelona	Minas el Castellar	Villarrubia de Santiago (Toledo)
Sulquisa	Aranjuez	Madrid	Fátima 2709	Colmenar de Oreja (Madrid)

2. Reservas y recursos nacionales

De acuerdo con el nuevo Inventario Nacional de Recursos de Sulfato Sódico realizado por

el ITGE, los recursos totales de glauberita a diciembre de 1988, son los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO IDENTIFICADOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
Económicos	36.500.000		872.000.000	
Económicos marginales	45.500.000			
Subeconómicos				

Los recursos totales de glauberita y thenardita a diciembre de 1988, son los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO IDENTIFICADOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
Económicos	25.550.000		115.000.000	
Económicos marginales	33.000.000			
Subeconómicos				

UNIDAD: t.

FUENTE: Inventario Nacional de Recursos de glauberita y thenardita (ITGE, 1990, en publicación).

Las reservas, es decir, los recursos económicos demostrados (medidos más indicados) se elevan, en el caso de la glauberita, solamente a 82 millones de toneladas, 19 Mt corresponden a Belorado (Minera Santa Marta) y los 63 Mt restantes a Cerezo de Riotirón (Crimidesa), ambos en la cuenca del Duero. Dentro de la misma cuenca se consideran como recursos posibles los 872 Mt.

Los recursos económicos demostrados (medidos más indicados) de glauberita-thenardita se elevan a 58,55 Mt, todos ellos en Madrid y Toledo, 1,55 Mt pertenecen a Villarrubia de Santiago (Foret, S. A.) y el resto a Sulquisa. Además de estos recursos cabe señalar los 115 Mt de Recursos posibles, aún no descubiertos.

3. Comercio exterior español

Las importaciones de sulfato sódico durante 1988 —partidas arancelarias 2833.11 y 2833.19— ascendieron a 5.974 toneladas, valoradas en unos 97 MP, lo cual supuso multiplicar por 5 en peso y por 3 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Francia	41,7
Austria	20,1
Alemania, R. F.	17,8
Reino Unido	7,9
Bélgica	7,8
China	2,5
Estados Unidos	0,7

	%
Portugal	0,6
Italia, Suecia	0,9
TOTAL	100,0

Las exportaciones de sulfato sódico, durante el mismo año, se elevaron a 129.849 toneladas, valoradas en unos 1.813 MP, lo que significó un descenso del 11,6 por 100 en peso y del 27,6 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Portugal	24,7
Argelia	14,4
Alemania, R. F.	11,3
Francia	9,2
Reino Unido	8,6
Arabia Saudita	7,5
Irán	4,6
Países Bajos	4,5
Marruecos	3,6
Túnez	2,2
Italia	0,6
Sudáfrica	0,6
Bélgica	0,5
Líbano	0,5
Malta	0,3
Egipto	0,3
Venezuela	0,1
Turquía	0,1
Grecia, Estados Unidos, Andorra y Omán	6,4
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Glauberita	181.300	215.090	243.745	289.849	266.885	269.518
(Contenido en SO ₄ Na ₂).	(180.566)	(214.198)	(242.762)	(288.714)	(265.835)	(268.541)
• Thenardita	212.473	237.570	237.502	251.702	208.320	209.700
(Contenido en SO ₄ Na ₂).	(132.513)	(152.829)	(152.809)	(162.197)	(135.408)	(136.305)
IMPORTACIONES (t)	762	599	386	1.184	1.134	5.974
EXPORTACIONES (t)	84.064	118.048	140.947	162.914	146.886	129.849
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts):						
• Glauberita	2.307.579	3.322.942	3.740.982	4.746.286	3.934.700	3.913.308
• Thenardita	231.056	280.683	309.580	361.214	865.000	973.109
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	18.365	15.360	13.018	29.873	28.642	97.491
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	1.231.913	1.950.453	2.472.218	2.945.571	2.502.948	1.812.903
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	187.262	469.090	396.872	660.673	1.223.807	686.075
EMPLEO TOTAL	196	200	210	248	361	336
PRECIO USA FOB (\$/t corta) * 100% SO ₄ Na ₂ ...	103	113	113	115	115	115 (e)

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
 Mineral Commodity Summaries 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

(*) 1 tonelada corta=0,907.185 toneladas métricas.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de sulfato sódico durante 1988 se elevó a unos 2,3 millones de toneladas, lo que supuso un ligero incremento del 2,3 por 100 respecto al año anterior. Cinco países —España (19,3 por 100 del total mundial), México (19,3 por 100), Unión Soviética (16,4 por 100), Estados Unidos (15,8 por 100) y Canadá (15,5 por 100)— aportaron el 86,3 por 100 de la producción mundial de 1988.

Las reservas mundiales de sulfato sódico se elevan a 4.627 millones de toneladas, repartidas de la siguiente manera: Unión Soviética (49,0 por 100 del total mundial), Estados Uni-

dos (29,4 por 100), Canadá (5,9 por 100), España (5,9 por 100), México (4,9 por 100) y otros países de economía de mercado (4,9 por 100).

Los recursos mundiales de sulfato sódico son suficientes para atender la demanda durante cientos de años al ritmo de consumo actual.

Además de los países que figuran en el cuadro de reservas mundiales, existen otros como Bostwana, Egipto, Italia, Mongolia, Rumanía y Sudáfrica, que cuentan con recursos identificados de sulfato sódico.

Se ha registrado cierta recuperación en el mercado del sulfato sódico durante 1988, y en cuanto a los precios se aprecia un ligero incremento.

PRODUCCION MUNDIAL DE SULFATO SODICO (mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
España	281,2	320,2	330,2	424,6	450,0	453,6	19,3	19,3
México	150,6	149,7	420,0	400,1	450,0	453,6	19,3	38,2
Unión Soviética ...	360,1	360,2	370,1	360,2	362,9	385,6	16,4	55,0
Estados Unidos ...	383,7	394,6	352,9	359,2	346,5	371,9	15,8	70,8
Canadá	444,5	387,4	374,7	371,0	374,7	362,9	15,5	86,3
Turquía	69,8	55,3	85,3	89,8	149,7	154,2	6,6	92,9
Irán	12,7	11,8	11,8	11,8	123,4	123,4	5,3	98,2
Argentina	45,4	45,3	39,9	35,4	31,7	36,2	1,6	99,8
Chile	4,5	—	—	—	—	—	—	—
Otros países de Econ. de Merc.	—	2,7	2,7	—	—	—	—	—
Otros países de Econ. Planific.	—	—	—	1,8	3,6	4,5	0,2	100,0
TOTAL	1.752,5	1.727,2	1.987,6	2.053,9	2.292,5	2.345,9	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE SULFATO SODICO (mineral)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Unión Soviética	2.268	49,0	49,0
Estados Unidos	1.361	29,4	78,4
Canadá	272	5,9	84,3
España	272	5,9	90,2
México	227	4,9	95,1
Otros países de Economía de Mercado ...	227	4,9	100,0
Otros países de Economía Planificada ...	S. D.	S. D.	S. D.
TOTAL	4.627	100,0	—

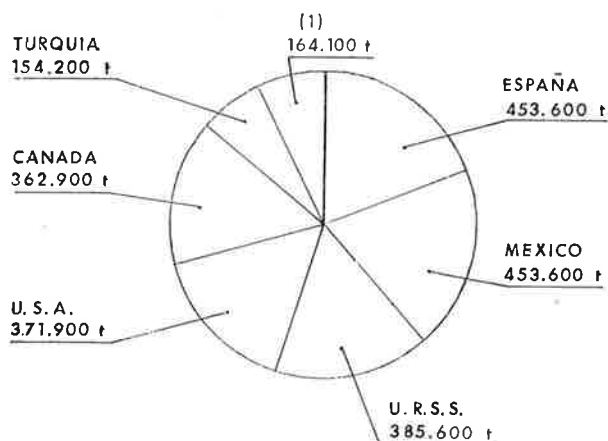
FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de mineral.

S. D. Sin datos.

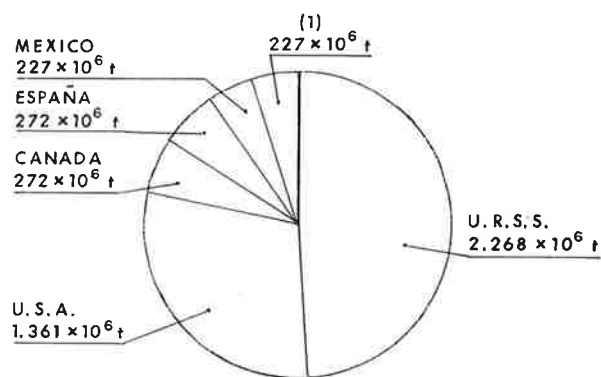
SULFATO SODICO (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL=2.345.900 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES=4.627 × 10⁶ t
RECURSOS MUNDIALES= Cuantiosos

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El modelo de consumo de sulfato sódico en Estados Unidos durante 1988 fue el siguiente:

	%
Jabones y detergentes	45,0
Industria papelera	36,0
Industria del vidrio y otros usos	19,00
TOTAL	100,0

El sulfato sódico se utiliza como agente de carga en la fabricación de jabones y detergentes. Esta aplicación supuso el 45 por 100 del consumo total de sulfato sódico en Estados Unidos durante 1988.

La industria papelera representó el 36 por 100 del consumo norteamericano de sulfato sódico durante 1988. El sulfato sódico se utiliza en el proceso kraff para la obtención de papel con objeto de reemplazar las pérdidas de sulfato sódico que se originan durante el pro-

ceso. Las mejoras introducidas en las técnicas de recuperación y reciclado de este proceso han reducido sensiblemente las cantidades de sulfato sódico necesarias por unidad de pulpa obtenida.

Entre los restantes usos del sulfato sódico cabe citar su aplicación en la industria del vidrio para evitar la formación de escorias en la superficie del producto fundido; su utilización en la obtención de sulfuro sódico, silicato sódico, hiposulfito sódico y sulfato sódico-alumínico, y sus aplicaciones en cerámica, tintes, suplemento de la dieta animal, tinta de impresión y medicina veterinaria (19 por 100 del consumo norteamericano durante 1988).

El azufre elemental emulsionado y la sosa cáustica pueden sustituir al sulfato sódico en la industria papelera. En la fabricación de detergentes existen varios sustitutos del sulfato sódico. En la fabricación de vidrio, las cenizas de sosa o el sulfato cálcico han sustituido al sulfato sódico, pero el resultado ha sido la falta de uniformidad en el acabado.

TALCO Y PIROFILITA

1. Producción nacional

La producción nacional de talco (esteatita) durante 1988 se elevó a 68.979 toneladas, valoradas en unos 806 MP, lo cual supuso un des-

censo del 8,4 por 100 en peso y del 1,3 por 100 en valor respecto al año anterior. El reparto provincial de dicha producción fue el siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Valor (10 ³ pts.)	% s/valor
León	57.690	750.835	93,1
Gerona	11.289	55.294	6,9
TOTAL NACIONAL	68.979	806.129	100,0

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción física durante 1988 fue el siguiente:

	%
Cargas	39,5
Industria cerámica	23,6
Productos absorbentes, filtran- tes, decolorantes	20,1
Exportación	10,8

	%
Fabricación de refractarios ...	3,7
Fertilizantes	2,3
TOTAL	100,0

Las principales empresas productoras de talco durante 1988, por orden de importancia, fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Ibérica de Talcos, S. A. (IBETASA)	León	León	Femapro 8-10 y 13	Puebla de Lillo (León)
Sociedad Española de Talcos, S. A.	León	León	San Andrés	Puebla de Lillo (León)
Talcos Pirenaicos, S. A.	Figueras	Gerona	Perxes de Niubo	Massanet de Cabrenys (Gerona)
Talcos Pirenaicos, S. A.	Figueras	Gerona	Ginebro 26	Darnius (Gerona)
Talcos Pirenaicos, S. A.	Figueras	Gerona	Santa María 82	Massanet de Cabrenys (Gerona)

2. Reservas y recursos nacionales

Según el Inventario Nacional de Talco realizado por el Instituto Tecnológico GeoMinero de

España en 1983, los recursos totales españoles de talco son los siguientes:

	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO IDENTIFICADOS	
	Demostrados	Inferidos	Grado de probabilidad	
	Medidos-Indicad.		Hipotéticos	Especulativos
Económicos	1.051.000	1.404.000		
Económicos marginales	360.000	1.070.000	2.700.000	2.500.000
Subeconómicos	1.080.000	1.660.000		

UNIDAD: Toneladas de material útil.

Los recursos totales ascienden a 11,8 millones de toneladas, y los demostrados económicos a 1,05 millones de toneladas (8,9 por 100 de los recursos totales).

El reparto geográfico de los recursos demostrados económicos es el siguiente:

	%
Puebla de Lillo (León)	52,3
Pirineo Oriental (Gerona)	33,3
Serranía de Ronda (Málaga) ...	14,3
Sierra de las Estancias (Almería)	0,1
Resto de España	—
TOTAL	100,0

De Puebla de Lillo procede actualmente la mayor parte del talco extraído en España, y son los de mejor calidad del país.

El reparto geográfico de los recursos totales es el siguiente:

	%
Serranía de Ronda (Málaga)	30,5
Puebla de Lillo (León)	24,5
Pirineo Oriental (Gerona)	15,2
Sierra de las Estancias (Almería)	7,0
Resto de España	22,8
TOTAL	100,0

3. Comercio exterior español

Durante 1988, nuestro comercio exterior de talco —partida arancelaria 25.26—, se ha incrementado en lo que se refiere a las importaciones, que ascendieron a 28.341 toneladas, valoradas en unos 1.016 MP, lo cual supuso un importantísimo incremento del 41,7 por 100 en peso y del 24,4 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Noruega	35,0
Francia	28,0
Bélgica	16,3
Italia	10,3
India	5,3
Alemania, R. F.	1,4
Austria	1,0
Estados Unidos	1,0
China	0,4
Reino Unido	0,3
Finlandia	0,8
Australia	0,2
TOTAL	100,0

Las exportaciones de talco durante el mismo año se elevaron a 17.340 toneladas, valoradas en unos 243 MP, lo cual significó un descenso del 45,6 por 100 en peso y del 42,0 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino

de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%		%
Bélgica	38,7	Guatemala	0,4
Reino Unido	14,3	Senegal	0,3
Italia	11,1	Perú	0,2
Argelia	9,7	Chipre, Costa Rica, Tanzania, Cabo Verde, Malta	5,0
Portugal	7,3	TOTAL	100,0
Alemania, R. F.	5,4		
Venezuela	2,4		
Chile	1,4		
México	1,2		
Marruecos	1,2		
República Dominicana	1,0		
Corea del Sur	0,4		

Las importaciones realizadas consisten en un producto de gran calidad (35.855 pesetas/tonelada en 1988), si se compara con el producto que se exporta (14.018 pesetas/tonelada), con un precio de la tonelada importada unas 2,6 veces superior al del producto exportado.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	69.467	72.237	88.776	73.914	75.307	68.979
IMPORTACIONES (t)	9.414	9.365	11.682	13.662	19.998	28.341
EXPORTACIONES (t)	28.484	33.124	31.197	32.910	31.875	17.340
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	503.213	612.878	759.289	743.020	816.519	806.129
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts).	195.446	216.568	294.824	435.596	871.735	1.016.166
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	319.097	396.988	384.026	470.705	418.825	243.076
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	45.410	61.773	64.630	110.224	69.396	33.364
EMPLEO TOTAL	152	146	158	139	131	146
PRECIOS:						
— Noruega, molido en almacén (Reino Unido) (£/t)	75-80	86,67-96,67	90-100	90-100	90-100	90-100
— Noruega, micronizado, en almacén (Reino Unido) (£/t)	100-140	100-140	106,67-153,33	114,58-160,00	115-180	115-160
— Francés, finamente molido, CIF (£/t)	89,50-127,50	90-160	90-170	117,50-188,33	120-190	120-190
— Italiano, para cosmética, CIF (£/t)	165	165	165	174,17	175	175
— Chino, normal, 200 mallas, almacén (Reino Unido) (£/t)	120-122	126	130,67	140,33	141	141
— Chino, normal, 300 mallas, almacén (Reino Unido) (£/t)	125-130	135	138,33	146,42	147	147
— Nueva York, pinturas, exportación FAS (\$/t).	111-184	172	175	175	175	175

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
 Industrial Minerals.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de talco y pirofilita durante 1987 —último año del que se dispone de datos individualizados para una larga serie de países— fue de unos 7,5 millones de toneladas, lo que supuso un ligero incremento del 0,5 por 100 respecto al año anterior. Ocho países —Japón (16,6 por 100 del total mundial), Estados Unidos (16,3 por 100), China (13,2 por 100), República de Corea (10,6 por 100), Unión Soviética (7,0 por 100), Brasil (5,6 por 100), India (5,5 por 100) y Finlandia (4,4 por 100)— aportaron el 79,2 por 100 de la producción mundial de 1987.

Aunque Japón aparece en el cuadro de producción mundial como primer productor, lo cierto es que algo más del 90 por 100 de su producción corresponde a pirofilita, por lo que en realidad ocuparía un puesto bastante discreto en la producción mundial de talco.

Las reservas mundiales de talco y pirofilita se cifran en 1.124 millones de toneladas. Su reparto es el siguiente: Estados Unidos (48,4 por 100 del total mundial), Japón (17,8 por 100), Brasil (4,8 por 100), República de Corea (1,6 por 100), India (0,8 por 100), otros países de

economía de mercado (12,0 por 100) y países de economía planificada (14,6 por 100).

Los recursos mundiales se estiman que son unas cinco veces la reserva, es decir, unos 5.625 millones de toneladas.

Los precios internacionales que se recogen en el cuadro de Estadísticas Nacionales varían considerablemente de unos países a otros, dependiendo de la calidad y de la forma de presentación. Sin embargo, se observa en todos ellos una estabilidad en los dos últimos años.

La industria del talco sigue encontrando fuerte competencia con otros minerales en sus mercados tradicionales. En la industria del papel el caolín sigue dominando el mercado y el carbonato cálcico se usa cada vez más. En otras áreas, sigue manteniendo su posición y se están llevando a cabo investigaciones para aumentar su participación en estos mercados e incluso su introducción en otros nuevos.

Las perspectivas para los talcos de gran pureza son buenas, pero para usos que no requieren un producto de alta calidad y elaboración, el talco encuentra fuerte competencia con un gran número de productos minerales que lo sustituyen como elemento de carga y extendedor.

PRODUCCION MUNDIAL DE TALCO Y PIROFILITA

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987 (e)	% s/1987	% acumulado
Japón	1.465.821	1.498.944	1.434.240	1.333.962	1.251.915	16,6	16,6
Estados Unidos	967.422	1.022.780	1.150.991	1.181.317	1.224.192	16,3	32,9
China	952.544	952.544	997.903	997.903	997.903	13,2	46,1
República de Corea	632.136	848.649	932.477	797.680	798.323	10,6	56,7
Unión Soviética	508.024	517.095	517.095	517.095	526.167	7,0	63,7
Brasil	396.463	413.347	425.016	420.700	425.016	5,6	69,3
India	353.042	417.734	382.933	396.004	415.037	5,5	74,8
Finlandia	318.430	327.472	330.215	284.178	330.215	4,4	79,2
Francia	286.500	292.399	310.897	314.965	313.886	4,2	83,4
Australia	176.578	241.170	250.383	188.043	175.087	2,3	85,7
Rep. Democrática de Corea ...	167.829	167.829	167.829	167.829	167.829	2,2	87,9
Italia	158.974	142.727	129.614	151.206	150.956	2,1	90,0
Noruega	99.790	142.931	149.686	99.790	99.790	1,3	91,3
Canadá	97.000	126.000	127.000	123.000	140.614	1,9	93,2
Austria	122.128	134.011	131.454	133.319	129.727	1,7	94,9
España	69.467	72.237	88.776	73.914	79.832	1,1	96,0
Otros países de Economía de Mercado	209.992	215.669	248.149	227.185	220.312	2,9	98,9
Otros países de Economía Pla- nificada	76.839	82.826	82.282	81.374	80.286	1,1	100,0
TOTAL	7.058.979	7.616.364	7.856.940	7.489.469	7.527.087	100,0	—

FUENTE: Minerals Yearbook, 1987 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE TALCO Y PIROFILITA (mineral)

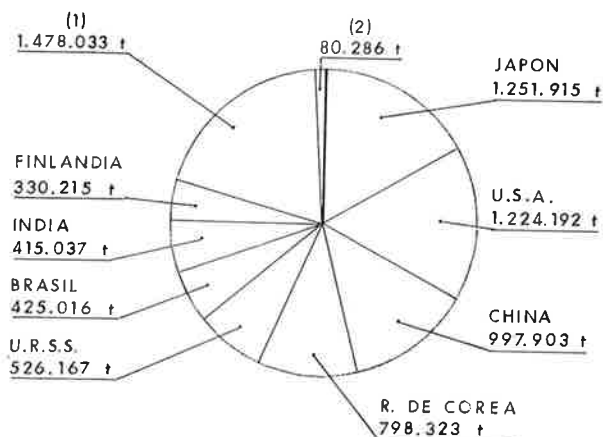
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Estados Unidos	544	48,4	48,4
Japón	200	17,8	66,2
Brasil	54	4,8	71,0
República de Corea	18	1,6	72,6
India	9	0,8	73,4
Otros países de Economía de Mercado ...	136	12,0	85,4
Otros países de Economía Planificada ...	163	14,6	100,0
TOTAL	1.124	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de mineral.

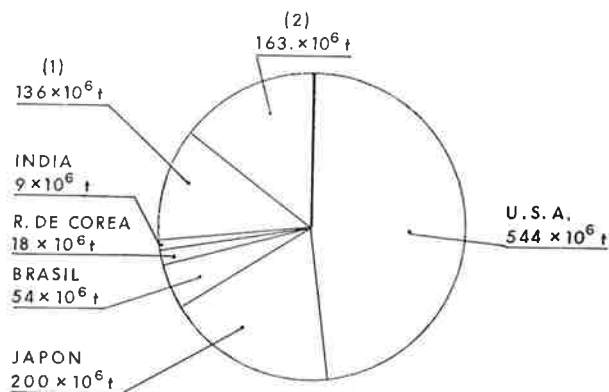
TALCO Y PIROFILITA (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1987 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 7.527.087 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 1.124 x 10⁶ t
RECURSOS MUNDIALES = 5.625 x 10⁶ t

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El modelo de consumo de talco y pirofilita durante 1988 en Estados Unidos fue el siguiente:

— Talco:

	%
Cerámica	33,0
Pinturas	15,0
Papel	14,0
Techado	12,0
Plásticos	8,0
Cosméticos	6,0
Caucho, Insecticidas y Otros usos	12,0
TOTAL	100,0

— Pirofilita:

	%
Cerámica	61,0
Refractarios	16,0
Insecticidas	9,0
Otros usos	14,0
TOTAL	100,0

La adición de talco y pirofilita a los compuestos que generalmente se utilizan en la industria cerámica permite una menor temperatura de cocción y una mayor rapidez del proceso. Se mejora, además, la blancura y el acabado de los productos obtenidos.

La utilización del talco en la fabricación de pinturas sirve no sólo como pigmento, sino que

ayuda también a mantener en suspensión a los restantes pigmentos durante un tiempo prolongado. Las principales propiedades del talco para su aplicación en pinturas radican en su color, finura, absorción de aceite e inalterabilidad química. Esta aplicación es importante para el talco y menor para la pirofilita.

El talco se utiliza en la manufactura de papel de elevada calidad, ya que permite obtener un producto con el peso y opacidad deseados, una buena impresión y una textura superficial de extraordinaria calidad.

Como elemento de techado encuentra numerosas aplicaciones en la obtención de papel alquitranado para techado, aglomerados asfálticos, etc., proporcionando un producto final químicamente inerte, retardador del fuego y resistente a la intemperie.

La industria de los plásticos utiliza el talco como elemento de carga económico y resistente.

En la industria farmacéutica y en la fabricación de cosméticos se necesita un talco de la mayor calidad, con objeto de proporcionar a los productos finales pureza, suavidad, tacto agradable, buen color y estabilidad química,

debiendo estar exento de impurezas sólidas, productos irritantes y de todo tipo de contaminación bacteriana.

En su utilización en la industria del caucho, la principal característica del talco consiste en la disminución del poder de deslizamiento de los productos obtenidos, incluso a temperaturas elevadas.

La utilización del talco en insecticidas se basa en la propiedad de ser químicamente inerte, lo que le permite asociarse con productos tóxicos. Sus características físicas facilitan la dispersión de estos productos incrementando su eficacia.

El uso de la pirofilita en la industria de los refractarios se basa en las mismas propiedades que permiten la utilización del talco en la industria cerámica.

En la industria química, el talco y la pirofilita compiten con otros productos como el caolín, tierras de batán, feldespatos y otros elementos de carga inorgánicos; en la industria papelera, los principales sustitutos son el caolín, el carbonato cálcico y el yeso, y en la industria de los plásticos compiten con la mica y otros minerales.

TURBA

1. Producción nacional

La producción nacional de turba durante 1988 fue de 75.434 toneladas, valoradas en unos 215 MP, lo cual supuso un incremento del 11,9

por 100 en peso y del 47,2 por 100 en valor respecto al año anterior. La distribución geográfica de la producción fue la siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Valor (10 ³ pts.)	% s/valor
Lugo	20.926	90.576	42,1
Castellón	13.335	44.968	20,9
Ciudad Real	23.836	35.752	16,6
Valencia	12.053	28.228	13,1
Granada	1.000	3.811	1,8
Huelva	2.557	6.371	3,0
Asturias	1.727	5.213	2,5
TOTAL	75.434	214.919	100,0

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción de turba, en toneladas, durante 1988, fue el siguiente:

	%
Otros destinos	2,3
Exportaciones	0,1
TOTAL	100,0

	%
Fertilizantes	92,5
Tratamiento en otras explotaciones	5,1

Las principales empresas productoras durante 1988 fueron las siguientes:

EMPRESA	DOMICILIO SOCIAL	PROVINCIA	EXPLOTACION	EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACION
Turberas Buyo Gistral, S. A.	Madrid	Madrid	Turbera del Buyo y Ampliación	Orol (Lugo)
Hnos. Escribano Sáez	Madrid	Madrid	Zuacorta	Daimiel (Ciudad Real)
Fertiblay, S. L.	Gandía	Valencia	San Blas, 1985	Jaraco (Valencia)
Jiménez Garrido, Fermín	Granada	Granada	San Rafael	Padul (Granada)
Antonio Medina Lama	Sevilla	Sevilla	Jesús de Praga	Moguer (Huelva)
Turberas del Norte, S. A.	Madrid	Madrid	Montserrat Segunda	Llanes (Asturias)
INFERTOSA	Castellón	Castellón	Santa Ofelia	Torreblanca (Castellón)

2. Reservas y recursos nacionales

Aunque no existen datos globales sobre las reservas y recursos nacionales de turba, de los últimos trabajos realizados por el Instituto Tecnológico GeoMinero de España se desprenden las siguientes estimaciones:

Burgos	10 millones de toneladas
Castellón	7 millones de toneladas
Granada	6 millones de toneladas
Valencia	1 millón de toneladas
Huelva	1 millón de toneladas
Almería	1 millón de toneladas

3. Comercio exterior español

El comercio exterior español de turba y sus aglomerados —partida arancelaria 27.03— es netamente importador, con un déficit que, en 1988, alcanzó unos 1.184 MP. Durante dicho año se importaron 67.053 toneladas, valoradas en unos 1.189 MP, lo cual supuso un incremento del 23,2 por 100 en peso y del 23,9 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Alemania, R. F.	78,2
Países Bajos	5,1
Finlandia	4,3
Bélgica	3,0
Noruega	2,9
Irlanda	2,0
Unión Soviética	1,9
Dinamarca	1,3
Reino Unido	0,9
Francia, Canadá, Suiza, Italia.	0,4
TOTAL	100,0

Se exportaron en ese mismo año 257 toneladas de turba por un valor de 4,7 MP, cuyo destino, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Gibraltar	63,3
Andorra	32,6
Francia	4,1
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	39.622	55.561	54.049	63.869	67.401	75.434
IMPORTACIONES (t):						
• Turba	27.463	34.759	45.720	46.568	54.417	67.053
• Aglomerado de turba ...	1.109	2.244	4.279	2.521	520	—
EXPORTACIONES (t):						
• Turba	30	168	229	55	37	257
• Aglomerado de turba ...	—	—	—	*	—	—
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts)	91.749	136.740	122.480	155.208	146.017	214.919
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• Turba	416.526	521.933	660.514	753.316	959.830	1.189.096
• Aglomerado de turba ...	16.571	36.492	67.112	36.293	9.490	—
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
• Turba	805	6.914	4.120	614	2.301	4.724
• Aglomerado de turba ...	—	—	—	8	—	—
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	18.912	37.265	12.322	26.112	37.036	58.945
EMPLEO TOTAL	58	39	51	45	35	40
PRECIO EE. UU. (\$/t corta) **	25,73	24,47	24,81	23,11	27,31	23,20 (e)

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
 Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

(e) Estimado.

(*) Insignificante.

(**) 1 tonelada corta: 0,907.185 toneladas métricas.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial estimada de turba durante 1988 ascendió a unos 242 millones de toneladas, cantidad superior en un 5,4 por 100 a la del año anterior. El 93,9 por 100 de la producción mundial correspondió a la Unión Soviética y el 6,1 por 100 restante se repartió principalmente entre Irlanda, Finlandia, Alemania, R. F., Estados Unidos y Canadá.

Las reservas mundiales de turba se elevan a unos 479.000 millones de toneladas. Su reparto es el siguiente: Canadá (63,6 por 100 del total mundial), Unión Soviética (30,3 por 100), Estados Unidos (1,3 por 100), Finlandia (1,3 por 100), Irlanda (0,2 por 100), Alemania, R. F. (0,1 por 100), otros países de economía de mercado (2,9 por 100) y otros países de economía

planificada (0,3 por 100). Los recursos mundiales alcanzan 1,9 billones de toneladas, de los que, aproximadamente, 771.000 millones de toneladas corresponden a la Unión Soviética y unos 508.000 millones de toneladas a Canadá. Los recursos de Estados Unidos se estiman en unos 308.000 millones de toneladas.

El precio norteamericano de la turba, 23,2 dólares la tonelada corta * durante 1988, fue un 15 por 100 inferior al del año anterior.

Las perspectivas del consumo de turba están íntimamente relacionadas a su utilización como combustible, principalmente en la Unión Soviética, y a su uso como fertilizante y corrector de suelos.

(*) 1 tonelada corta=0,907.185 toneladas métricas.

PRODUCCION MUNDIAL DE TURBA (mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Unión Soviética ...	360.152	360.152	241.311	235.868	214.549	226.796	93,9	93,9
Irlanda	5.402	5.395	7.743	3.089	5.824	5.806	2,4	96,3
Finlandia	5.089	4.400	3.119	3.193	3.524	3.538	1,5	97,8
Alemania, R. F. ...	2.114	2.351	2.078	1.942	2.422	2.449	1,0	98,8
Estados Unidos ...	639	726	761	804	866	952	0,4	99,2
Canadá	544	499	499	587	726	816	0,3	99,5
Otros países de Econ. de Merc.	921	938	975	856	850	907	0,4	99,9
Otros países de Econ. Planific.	269	269	269	269	269	272	0,1	100,0
TOTAL	375.130	374.730	256.829	246.608	229.030	241.536	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE TURBA (mineral)

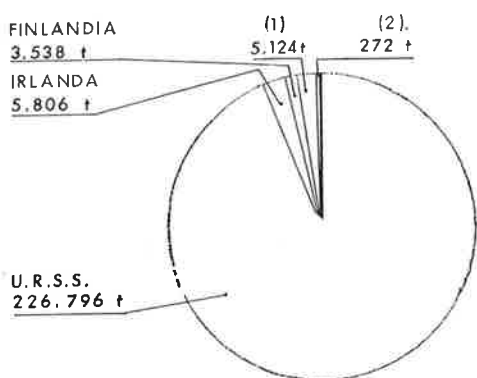
PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Canadá	304.814	63,6	63,6
Unión Soviética	145.150	30,3	93,9
Estados Unidos	6.350	1,3	95,2
Finlandia	6.350	1,3	96,5
Irlanda	816	0,2	96,7
Alemania, R. F.	454	0,1	96,8
Otros países de Economía de Mercado ...	13.608	2,9	99,7
Otros países de Economía Planificada ...	1.452	0,3	100,0
TOTAL	478.994	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de mineral.

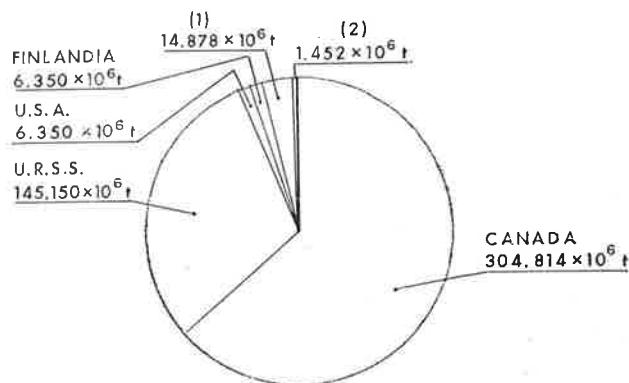
TURBA (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 241.536×10^4 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 478.994×10^6 t
RECURSOS MUNDIALES = $1,91 \times 10^{12}$ t

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Prácticamente toda la turba consumida en Estados Unidos se utiliza para fines agrícolas y hortícolas principalmente como elemento corrector de suelos. La turba usada para estos fines por jardineros y paisajistas se aplica como elemento básico para césped de urbanizaciones, campos de golf, casas de campo, guarderías infantiles, jardines, etc., a los que la turba proporciona el nutriente necesario y mejora la calidad de los suelos.

Debido a que la turba es un material altamente poroso y con buena capacidad de absorción puede también utilizarse como agente filtrante de las aguas contaminadas. También se está estudiando en Estados Unidos la posibilidad de su utilización energética tanto para

su combustión directa como para su conversión en gas sintético.

En Europa la turba se utiliza como combustible y como elemento corrector de suelos. En la Unión Soviética, Irlanda y Finlandia la turba se utiliza principalmente como combustible para la generación de energía eléctrica. En Alemania, R. F., Noruega y Polonia también se consumen pequeñas cantidades de turba para la generación de energía eléctrica.

En ocasiones, ciertos materiales como la paja, corteza de árboles y otras plantas fibrosas pueden sustituir a la turba como aditivos de suelos en agricultura. No obstante, el uso de productos sustitutos de esta sustancia se encuentra muy limitado, ya que no pueden competir con el grado de absorción que posee la misma.

WOLLASTONITA

1. Producción nacional

No existe producción nacional de wollastonita.

No obstante, durante los años 1987 y 1988, la Empresa Nacional Adaro ha realizado la investigación y evaluación de un yacimiento, situado en las cercanías de Aroche (Huelva). Esta valoración afectó a una zona del área mineralizada, habiéndose obtenido excelentes resultados, tanto en leyes de contenidos como en volumen de reservas, por lo que en breve comenzará su explotación, tras la puesta a punto de los sistemas de extracción y elaboración.

Los trabajos de investigación se han incluido en las actuaciones contempladas por el Proyecto Suroeste del Sisteminer (Dirección General de Minas).

De forma paralela y también dentro del Proyecto Suroeste, la Empresa Nacional Adaro ha llevado a cabo una exploración sistemática de indicios de wollastonita en las provincias de Huelva y Badajoz, habiéndose obtenido buenos resultados en algunos de ellos, lo que da-

rá lugar a una Segunda Fase de investigación y valoración de los posibles yacimientos.

2. Reservas y recursos nacionales

La evaluación de la parte del yacimiento de Aroche investigada ha confirmado la existencia de 1,8 millones de toneladas de wollastonita fibrosa. No se dispone de cifras para el resto del yacimiento.

3. Comercio exterior español

No existe partida arancelaria individualizada para la wollastonita, realizándose el comercio exterior de esta sustancia a través de las partidas arancelarias 2530.20 y 2530.90.009 («las demás materias minerales no expresadas ni comprendidas en otras partidas»).

Según datos de la Empresa importadora Mario Pilato Blat, S. A., con domicilio social en Valencia, las importaciones de wollastonita se estiman en 2 ó 3 millones de kilos para el año 1988.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	—	—	—	—	—	—
IMPORTACIONES (t) * ...	—	—	—	—	—	—
EXPORTACIONES (t)	—	—	—	—	—	—
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
VALOR IMP. (10 ³ Pts) *	—	—	—	—	—	—
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts).	—	—	—	—	—	—
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	—	—	—	—	—	—
EMPLEO TOTAL	—	—	—	—	—	—
PRECIOS:						
— Reino Unido, 300 ma- llas Finnish (£/t)	120	120	120	174,17	185	185
— FAS N. Am. port. (\$/to- nelada corta) **	130-190	130-190	130-190	(1)	(1)	(1)
— Estados Unidos (en \$/ tonelada corta) **: <ul style="list-style-type: none"> • Acicular, menos de 200 mallas T/L • 200-325 mallas T/L ... • 200-325 mallas FOB a granel en plantas ... • 325-400 mallas T/L ... 	(2)	(2)	(2)	214	214	214
	(2)	(2)	(2)	110-155	110-155	110-155
	(2)	(2)	(2)	92-137	92-137	92-137
	(2)	(2)	(2)	140-160	140-160	140-160

FUENTE: Industrial Minerals.

(*) No existe partida arancelaria individualizada para este producto, aunque se sabe que se realizan determinadas importaciones (ver punto 3).

(**) 1 tonelada corta=0,907.185 toneladas métricas.

(1) En marzo de 1986 dejó de cotizarse esta calidad.

(2) Empezaron a cotizarse en marzo de 1986.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

Al contrario de lo que sucede con otros minerales industriales utilizados en la industria cerámica y como agentes de carga, la wollastonita —silicato cálcico natural— es un mineral cuya explotación comercial data de hace relativamente pocos años. Este mineral acicular permaneció inexplorado hasta la década de 1930, época en la que se inició la explotación a pequeña escala en un yacimiento de California. Hay que trasladarse, sin embargo, hasta la década de 1950 —tras los descubrimientos de importantes yacimientos en el estado de Nueva York— para poder apreciar una verdadera explotación comercial de este mineral.

Desde entonces hasta la actualidad se han incorporado a este mercado otros países, entre los que pueden destacarse la India, Finlandia y México. Además de estos países, se sabe que Japón, Namibia, Turquía y Nueva Zelanda producen cantidades, más bien reducidas, de wollastonita, pero se desconoce el alcance de sus producciones. China, por otra parte, ha emergido recientemente como productor de esta sustancia aunque su industria no esté todavía suficientemente desarrollada desde el punto de vista técnico. Su producción en el año 1985 se estima en la importante cantidad de 71.500 toneladas de wollastonita cruda. Se supone, además, que la Unión Soviética también produce grandes cantidades de wollastonita, pero no la exporta.

La producción mundial estimada de wollastonita durante 1985 —último año del que se conocen datos individualizados— se elevó a unas 152.000 toneladas de material tratado, lo que supuso un incremento del 3,8 por 100 respecto al año anterior. Cuatro países —Estados Unidos (62,9 por 100 de la producción mundial), India (17,1 por 100), Finlandia (11,1 por 100) y México (8,9 por 100)— se repartieron la producción mundial conocida de wollastonita en 1985.

El número de yacimientos en explotación es bastante reducido, siendo los más importantes los siguientes:

— Estados Unidos:

- Nyco (mayor productor mundial).
- R. T. Vanderbilt.

— India:

- Wolkem.

— Finlandia:

- Partek.

— México:

- General de Minerales, S. A.

La producción de wollastonita se ha incrementado considerablemente durante la década de 1980, encontrándose la mayoría de las instalaciones en fase de ampliación en la actualidad. Los mayores incrementos de la producción se están produciendo como consecuencia de la demanda creciente de wollastonita acicular —producida por Nyco y Wolkem—, que se utiliza como material alternativo de los asbestos y como agente de carga de elevadas prestaciones en los plásticos y resinas.

A la producción de wollastonita natural hay que añadir la de wollastonita sintética. Sin embargo, durante la década actual la mayoría

de los productores de este material se vieron obligados al cierre de sus instalaciones por motivos de falta de rentabilidad económica.

En la actualidad, los dos únicos productores de wollastonita sintética son: Rheinische Kalksteinwerke GmbH, en Alemania, R. F., con una capacidad de producción de 8.000 toneladas anuales, y Onoda Cement Co. Ltd., en Japón, con una capacidad productiva de unas 10.000 toneladas anuales.

Aun cuando no se conoce con exactitud el consumo mundial de wollastonita, se estima que es del mismo orden que la producción mundial. A principios de 1985 se produjo, sin embargo, una determinada escasez de oferta.

Hasta hace relativamente poco tiempo, sólo Estados Unidos y Finlandia eran exportadores de cantidades significativas de wollastonita. Sin embargo, las exportaciones de la India han crecido rápidamente desde las 597 toneladas de 1981 hasta casi 10.000 toneladas en 1985. China, por otra parte, es probable que se convierta en uno de los principales suministradores de wollastonita en la década de 1990.

No se conocen con detalle las reservas y recursos mundiales de wollastonita, aunque se sabe que a lo largo de la década actual se ha incrementado la actividad exploratoria en numerosos países. En gráfico que se adjunta pueden observarse las reservas potenciales de wollastonita en el mundo.

Los precios norteamericanos recogidos por Industrial Minerals se muestran estabilizados, mientras que la cotización media de la wollastonita comercializada en el Reino Unido se incrementó en 1986 y 1987; en 1988 se mantiene el mismo nivel.

Es muy probable que el consumo de wollastonita siga incrementándose durante los próximos años, sobre todo en Estados Unidos, y los futuros mercados podrían abarcar Europa y Japón.

PRODUCCION MUNDIAL DE WOLLASTONITA

PAISES	1981	1982	1983	1984	1985	% s/1985	% acumulado
Estados Unidos	87.000	86.000	83.000	96.000	96.000	62,9	62,9
India	15.915	20.724	16.557	27.004	26.040	17,1	80,0
Finlandia	13.690	14.962	15.402	14.669	16.917	11,1	91,1
México	14.602	15.599	10.784	9.251	13.512	8,9	100,0
TOTAL	131.207	137.285	125.743	146.924	152.469	100,0	—

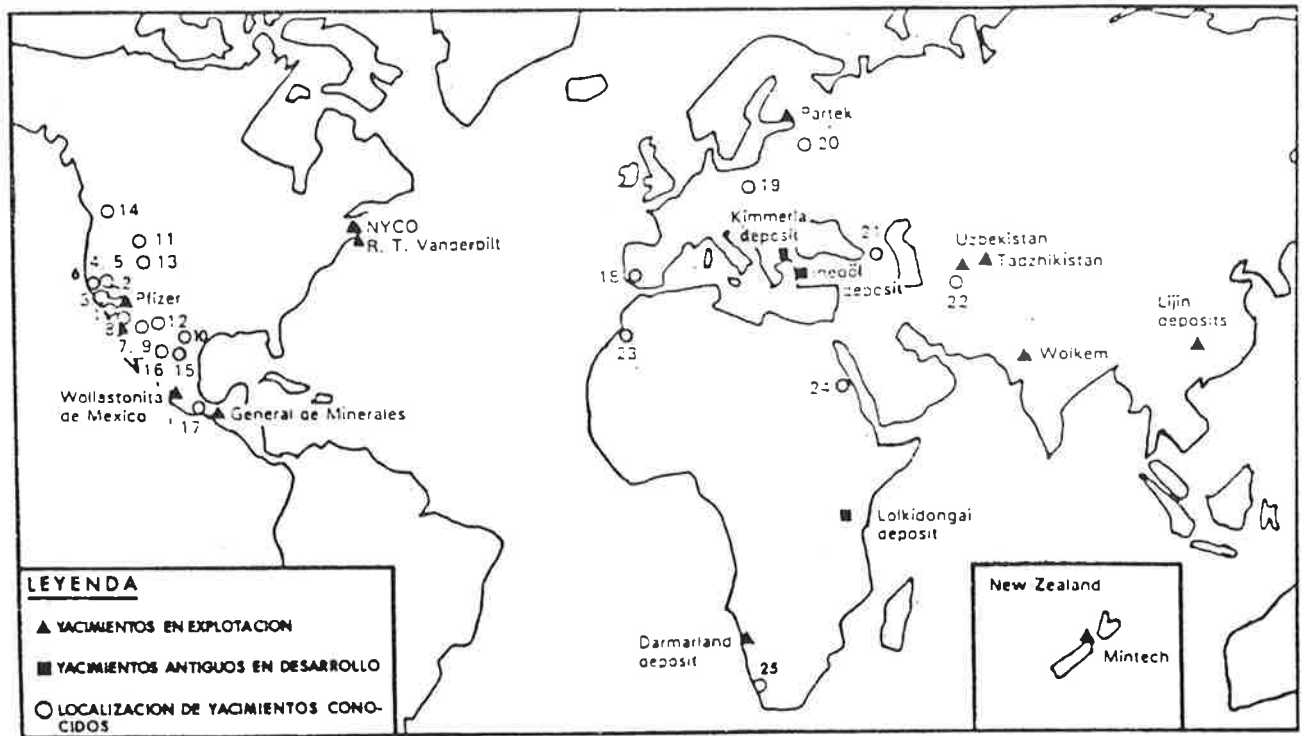
FUENTE: World Mineral Statistics, 1981-85 (British Geological Survey).

UNIDAD: Toneladas métricas de mineral tratado.

NOTA:

Además de los países relacionados, Japón, Namibia, Turquía y Nueva Zelanda también son productores de wollastonita, aunque se desconocen sus producciones. A China se le atribuye una producción de 71.500 toneladas de wollastonita cruda en 1985.

RESERVAS POTENCIALES DE WOLLASTONITA EN EL MUNDO



• Estados Unidos

1. Big and Little Maria Mountains y Arica Mountains en Riverside County (California).—2. Panamint Range (California).—3. Cole Siding (California).—4. Warm Spring Canyon (California).—5. Hunter Mountain (California).—6. Sheep Creek (California).—7. Arizon Mineral Hill (Arizona).—8. Tank Pass (Arizona).—9. Tombstone District (Arizona).—10. Yerington (Nevada).—11. Alder Creek (Idaho).—12. Organ District (New Mexico).—13. Bingham (Utah).

• Canadá

14. Kelowna (British Columbia).

• México

15. Xalostoc (Morelos).—16. Naica (Chihuahua).—17. Sierra Magistral (Puebla).

• Europa y Asia

18. Azogue, provincia de Huelva, en España.—19. Sudety Mountains (Polonia).—20. Kalkkitekhdha (Unión Soviética).—21. Tynnyauz (Unión Soviética).—22. Aktua Range (Unión Soviética).

• Africa

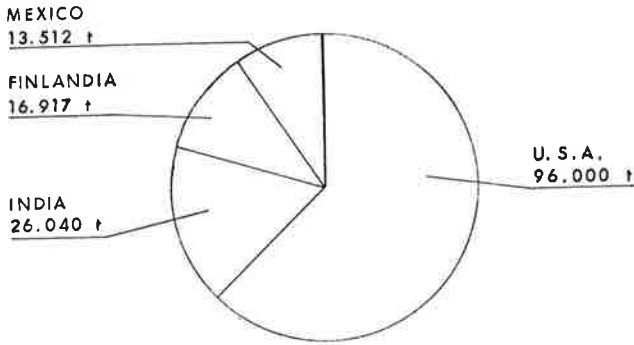
23. Azegour (Marruecos).—24. Rea Sea Hills (Sudán).—25. Garies (Sudáfrica).

FUENTE: Industrial Minerals, enero 1986.

WOLLASTONITA

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1985 (e)

RESERVAS MUNDIALES 1987



PRODUCCION MUNDIAL = 152.469 t

RESERVAS MUNDIALES = Suficientes para atender las necesidades
 RECURSOS MUNDIALES = Desconocidos

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El principal uso de la wollastonita ha sido tradicionalmente en la industria cerámica, pero, durante la década de 1980, su utilización como material alternativo de los asbestos y como agente de carga de elevadas prestaciones en plásticos y resinas se ha ido incrementando considerablemente. Se utiliza también en pinturas, como agente fundente en metalurgia y como agente de carga simple.

La estructura acicular o fibrosa de la wollastonita —que es lo que le confiere su importancia comercial— se mide mediante el «ratio» de alargamiento, que no es más que el cociente entre la longitud y el diámetro de la fibra.

Este ratio oscila normalmente entre 7 : 1 y 8 : 1, pero puede llegar a alcanzar el valor de 20 : 1.

El mercado de la wollastonita se divide en dos sectores que se diferencian por el valor del ratio. La wollastonita de «ratio» elevado —entre 15 : 1 y 20 : 1— se utiliza como material alternativo de los asbestos y como agente de carga de elevadas prestaciones. La de bajo «ratio» —entre 3 : 1 y 5 : 1— se usa en cerá-

mica, como fundente metalúrgico y como elemento de carga simple.

El consumo de wollastonita en Estados Unidos durante 1988 se elevó a unas 54.000 toneladas, que se repartieron de la siguiente manera:

	%
Material alternativo de asbestos	50,0
Agente de carga de elevadas prestaciones en plásticos y resinas	18,5
Otros usos *	31,5
TOTAL	100,0

(*) Cerámica, pinturas, fundente metalúrgico y agente de carga simple.

Los metasilicatos cálcicos sintéticos pueden parecerse a la wollastonita en muchos aspectos, pero carecen de la estructura cristalina acicular de la misma. Por ello, la wollastonita sintética no compite con la natural en todos los usos, aunque sí puede tener aplicación en cerámica, en fundentes metalúrgicos y como agente de carga simple.

3.4. ROCAS INDUSTRIALES

DOLOMIA

1. Producción nacional

La producción nacional de dolomía durante 1988 fue de 2.828.678 toneladas, valoradas en unos 1.095 MP, lo cual supuso un incremen-

to del 26,2 por 100 en peso y del 33,2 por 100 en valor respecto al año anterior.

La distribución provincial de la producción de 1988 fue la siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Málaga	1.849.519	599.221	54,7
Granada	413.338	179.078	16,4
Cantabria	242.972	166.707	15,2
Castellón	176.808	80.674	7,4
Asturias	74.691	35.381	3,2
Valencia	62.500	27.850	2,6
Albacete	8.850	5.850	0,5
TOTAL NACIONAL	2.828.678	1.094.761	100,0

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción física de dolomía durante 1988 fue el siguiente:

— Rocas y áridos construcción:

	%
• Hormigón, viales, firmes, FF. CC.	63,2
• Terrazo, piedra artificial ...	3,7
• Otros derivados del cemento	4,7
• Piedras para escollera	1,8

— Rocas ornamentales y otros:

• Solado, pavimento, bordillos.	2,9
• Edificios, otras construcciones	0,8
• Techados y revestimientos.	0,3
• Elaboración de bloques ...	1,2

— Productos cerámicos:

• Cerámica fina	4,4
• Productos refractarios	5,7

— Diversos:

• Industria del vidrio	6,6
• Industria química básica ...	0,1
• Metalurgia básica	2,3
• Cargas	2,0
• Otros	0,3

TOTAL 100,0

Las principales empresas productoras de dolomía durante 1988 fueron las siguientes:

- Aricosa (Málaga).
- Productos Dolomíticos de Málaga, S. A. (Málaga).
- Montehano, S. A. (anteriormente Steeley Española, S. A.) (Cantabria).
- Iberdol, S. A. (Granada).
- Productos Dolomíticos, S. A. (Cantabria y Asturias).
- Dolomitas Españolas, S. A. (Málaga).

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos sobre las reservas y recursos nacionales de dolomía.

	%
Italia	1,0
TOTAL	100,0

3. Comercio exterior español

El comercio exterior español conjunto de las distintas variedades comerciales de dolomía durante 1988 —partidas arancelarias 2518.10 (en bruto), 2518.20 (calcinada o fritada) y 2518.30 (aglomerada)— arrojó un superávit de unos 69 MP.

Las importaciones de las tres calidades citadas ascendieron, durante 1988, a 15.761 toneladas, valoradas en unos 223 MP, lo cual supuso un descenso del 19,0 por 100 en peso y del 21,0 por 100 en valor respecto al año anterior. La distribución del valor de dichas importaciones según calidades fue la siguiente: dolomía calcinada o fritada (71,1 por 100), dolomía en bruto (23,4 por 100) y dolomía aglomerada (5,5 por 100). El origen de las importaciones en valor fue el siguiente:

	%
Francia	41,2
Reino Unido	30,1
Bélgica	23,9
Alemania, R. F.	2,2
Noruega	1,6

Las exportaciones totales durante 1988 se elevaron a 124.224 toneladas, valoradas en unos 293 MP, lo cual supuso una reducción del 5,2 por 100 en peso y un incremento del 16,2 por 100 en valor respecto al año anterior. La distribución del valor de las exportaciones de 1988, según calidades, fue la siguiente: dolomía en bruto (80,4 por 100), dolomía aglomerada (16,1 por 100) y dolomía calcinada o fritada (3,5 por 100). El destino de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Reino Unido	64,6
Perú	13,4
Portugal	5,6
Marruecos	5,1
Finlandia	2,9
Alemania, R. F.	2,2
Países Bajos	1,8
Túnez	0,9
Colombia	0,6
Chile	0,6
Francia	0,3
Argelia y otros	2,0
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	2.028.815	2.111.855	2.196.331	2.191.866	2.239.848	2.828.678
IMPORTACIONES (t):						
• En bruto	4.001	3.514	3.314	2.639	3.487	4.968
• Calcinada	98	534	5.165	9.488	15.894	10.597
• Aglomerada	2.632	2.788	1.385	134	90	197
EXPORTACIONES (t):						
• En bruto	120.992	119.147	111.404	169.649	126.719	122.213
• Calcinada	419	1.224	7.281	12.380	2.755	370
• Aglomerada	902	1.219	2.784	2.467	1.541	1.641
VALOR PRODUC. (10 ³ Jts).	598.438	678.849	754.961	775.725	821.755	1.094.761
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• En bruto	35.654	32.926	30.646	22.686	33.598	52.297
• Calcinada	2.288	10.247	91.319	164.039	247.211	158.910
• Aglomerada	112.312	117.667	62.530	7.134	2.076	12.150
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
• En bruto	154.078	188.294	193.331	252.324	202.518	235.636
• Calcinada	10.230	16.712	17.608	55.423	11.838	10.204
• Aglomerada	21.546	31.357	64.795	50.959	37.575	46.980
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	36.687	31.786	30.800	42.232	51.547	57.600
EMPLEO TOTAL	169	166	154	155	121	164
PRECIO (*) (Pts/t)	295	321	344	354	367	387 (e)

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.

(*) No existen cotizaciones internacionales para la dolomía. El precio que se ofrece es el valor de la producción nacional.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

Resulta bastante difícil el conocimiento más o menos exacto de la situación mundial del mercado de la dolomía, cuyo consumo se reparte entre un elevado número de utilizaciones finales, entre las que pueden destacarse sus aplicaciones como agregados de la construcción, industrias agrícolas, química y metalúrgica y determinados usos especiales. Las calidades exigidas para cada una de estas aplicaciones son, a su vez, distintas, pudiéndose utilizar en numerosas ocasiones en estado crudo, después de haber sido sometida a una simple molienda, o necesitando determinados tratamientos de calcinación más o menos intensa cuando se requiere del producto final unas prestaciones más elevadas.

La información que se ha utilizado para describir el panorama mundial de este producto se ha recogido de un amplio artículo publicado por Industrial Minerals, en septiembre de 1988, que centra su atención en los países productores de dolomía del Mundo Occidental. En algunas ocasiones se ofrece, en dicho informe, las producciones reales de dolomía de algunos de dichos países, pero la mayoría de las veces se alude solamente a las capacidades de producción de las principales empresas productoras de cada país.

Hechas las anteriores salvedades, se describe a continuación la situación en cada uno de los países.

Estados Unidos es el primer productor mundial (28,4 millones de toneladas en 1985), aca-

parando el 51,1 por 100 de la producción de dolomía del Mundo Occidental.

Los principales productores norteamericanos de dolomía durante 1987 fueron los siguientes:

- Paving Co.
- Stabler Companies Inc.
- Bethlehem Mines Corp.

La mayor parte de las explotaciones de dolomía en Estados Unidos sirven para atender las necesidades de las industrias de los agregados para la construcción, agricultura, industria química y metalúrgica, etc.

La producción de dolomía del **Reino Unido** durante 1985 se elevó a 14,9 millones de toneladas (26,8 por 100 de la producción del Mundo Occidental).

Todos los productores británicos, con la excepción de Steetley Quarry Products Ltd., producen dolomía cruda. Steetley produce dolomía calcinada y es, con diferencia, el primer productor del Reino Unido.

Los principales productores, además del citado anteriormente, fueron los siguientes:

- W. & M. Thompson (Quarries) Ltd.
- Stonegrave Aggregates Ltd.
- ARC Ltd.
- Tilcon Holding Ltd.
- Pilkington Brothers PLC.
- Tilcon Gregory Ltd. (importador de dolomía española procedente de Productos Dolomíticos de Málaga, S. A.).

La producción de dolomía de **Bélgica** durante 1985 ascendió a 4,5 millones de toneladas (8,1 por 100 de la producción del Mundo Occidental).

Las principales empresas productoras fueron las siguientes:

- S. A. des Dolomies de Marche-les-Dames.
- S. A. Dolomeuse.
- Carsambre.
- S. A. de Marche-les-Dames.
- S. A. Dolomies de Villers-le-Gambon.

La producción de dolomía de **Alemania, R. F.**

durante 1985 se elevó a 2,5 millones de toneladas (4,5 por 100 de la producción del Mundo Occidental).

La principal empresa productora es Dolomitwerke, propiedad de Thyssen AG (50 por 100) y Hoesch (50 por 100).

España figura en quinto lugar entre los productores del Mundo Occidental (2,6 por 100 del total). La cifra de producción española de dolomía que figura en el cuadro de producción mundial es sensiblemente inferior a la que muestra el cuadro de Estadísticas Nacionales (véanse puntos 1 y 4).

Estos cinco países alcanzaron durante 1985 el 93,1 por 100 de la producción de dolomía del Mundo Occidental.

Entre los restantes países occidentales productores de dolomía figuran los siguientes: Finlandia, Noruega, Suecia, Canadá, Francia, México y Dinamarca.

Otros países productores de dolomía son Japón, Yugoslavia, Polonia, Sudáfrica, Rumanía, entre otros. No se conoce, sin embargo, el alcance real de sus producciones.

El U. S. Bureau of Mines estima que la recuperación del mercado de la dolomía —que parece ya un hecho— se encuentra ligada a las nuevas aplicaciones, tales como detergentes biodegradables y correctores de suelos, así como en su aplicación como extendedor en capas asfálticas de rodadura.

La tendencia del consumo es de crecimiento, ya que, además de la recuperación que se ha experimentado durante los últimos años en sus aplicaciones habituales, se percibe un interés, cada vez mayor, en su aplicación como elemento captador de azufre de los humos de las plantas metalúrgicas y químicas, que aparece como de gran importancia.

Se desconocen datos exactos sobre las reservas y recursos de dolomía a nivel mundial, aunque se pueden considerar adecuados a las posibles evoluciones de la demanda, cualquiera que sea la tendencia de ésta.

PRODUCCION DE DOLOMIA DEL MUNDO OCCIDENTAL (AÑO 1985)

P A I S E S	Base de reservas	%	% acumulado
Estados Unidos	28.438.435	51,1	51,1
Reino Unido	14.900.000	26,8	77,9
Bélgica	4.537.000	8,1	86,0
Alemania, R. F.	2.500.000	4,5	90,5
España	1.450.000	2,6	93,1
Finlandia	1.290.000	2,3	95,4
Noruega	680.000	1,2	96,6
Suecia	570.000	1,0	97,6
Canadá	538.000	1,0	98,6
Francia	440.000	0,8	99,4
México	330.711	0,6	100,0
Dinamarca	25.000	*	—
TOTAL	55.699.146	100,0	—

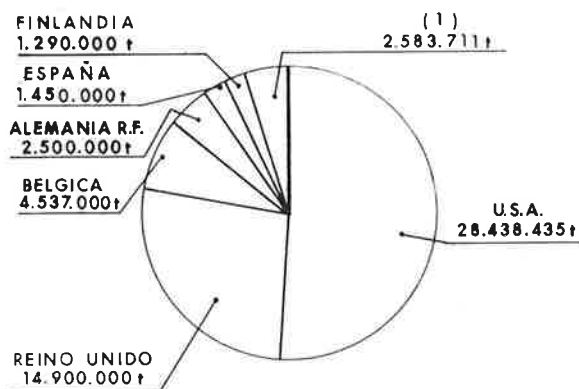
UNIDAD: Toneladas métricas.

FUENTE: Industrial Minerals, septiembre, 1988.

(*) Insignificante.

DOLOMIA

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1985 (e)



RESERVAS MUNDIALES 1987



PRODUCCION MUNDIAL = 55.699.146 t

(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES = Amplias
RECURSOS MUNDIALES = Amplios

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Los principales usos de la dolomía se centran en la fabricación de refractarios a base de magnesia, en la obtención de caliza de elevado contenido en magnesia, en cementos especiales, como fundente en las ferroaleaciones y como fuente de magnesio.

Los usos corrientes de la dolomía y sus nuevas aplicaciones pueden clasificarse de la siguiente manera:

1. Aplicaciones directas:

- Agente neutralizador de la acidez de suelos en la agricultura.
- Aditivo en cementos.
- Preparación de clinker dolomítico.

2. Aplicaciones de la dolomía semi-calcinada:

- Obtención de cementos a base de oxocloruro de magnesio que pueden utilizarse en la fabricación de poliéster.

- Obtención de cementos a base de oxisulfato de magnesio, utilizables en carreteras, pavimentos, etc.
- Preparación de espumas inorgánicas de magnesia, de aplicación en puertas, paredes, ladrillos aislantes, etc.

3. Productos químicos obtenidos de la dolomía:

- Óxido de magnesio, para la obtención de materiales refractarios.
- Hidróxido de magnesio, utilizable como agente de carga en plásticos.
- Carbonato de magnesio, que se utiliza en pequeña escala como agente de carga en las industrias del papel, pintura, caucho, barnices y productos farmacéuticos.

La dolomía utilizada en el sector del vidrio puede ser sustituida, y de hecho lo está siendo, por la caliza. En el campo de las cargas son productos alternativos la caliza, la calcita, el talco, el caolín y algunos tipos de yesos.

ROCAS ORNAMENTALES (Granito, mármol y pizarra)

GRANITO

1. Producción nacional

La producción nacional de granitos de todo tipo —ornamentales o no— durante 1988 se elevó a 9.634.901 toneladas, valoradas en unos 6.617 MP, lo que significó un descenso del

15,7 por 100 en peso y un incremento del 9,1 por 100 en valor respecto al año anterior.

La distribución provincial de dicha producción durante 1988 fue la siguiente:

PROVINCIAS	Mineral (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Pontevedra	1.901.567	2.076.261	31,4
La Coruña	3.259.806	1.297.704	19,6
Madrid	748.696	851.084	12,9
Lugo	841.815	651.318	9,8
Barcelona	1.685.106	506.519	7,7
Orense	721.696	466.178	7,0
Badajoz	21.152	321.655	4,9
Cáceres	68.485	119.402	1,8
Gerona	264.550	88.875	1,3
Lérida	2.428	56.645	0,9
Avila	4.408	47.741	0,7
Jaén	49.834	44.002	0,7
Segovia	53.355	36.360	0,6
Salamanca	2.190	19.600	0,3
Sevilla	6.593	15.000	0,2
Huelva	804	9.650	0,1
Toledo	2.416	9.174	0,1
TOTAL NACIONAL	9.634.901	6.617.168	100,0

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción de 1988 fue el siguiente:

PRODUCTOS	Número de explotaciones	Toneladas	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Rocas y Aridos Construcción:				
• Hormigón - Viales - Firmes - FF. CC. ...	53	5.340.979	2.215.040	33,5
• Terrazo - Piedra artificial	34	2.845.939	1.232.339	18,6
• Otros derivados del cemento	5	127.530	68.437	1,0
• Piedras para escollera	14	789.792	216.857	3,4
Rocas ornamentales y otras *:				
• Solado - Pavimentos - Bordillos	41	61.798	241.061	3,6
• Edificios y otras construcciones	62	78.219	241.323	3,6
• Techados y revestimientos	16	14.910	218.397	3,3
• Elaboración de bloques	105	375.734	2.183.714	33,0
TOTAL NACIONAL	330	9.634.901	6.617.168	100,0

La producción nacional de granito ornamental se ha incrementado un 68 por 100 durante el período 1983-1988, como puede observarse en el cuadro de Estadísticas Nacionales. La producción de granito ornamental durante 1988 se elevó a 530.661 toneladas, valoradas en unos 2.884 MP, lo que supuso un incremento del 6,8 por 100 en peso y del 22,7 por 100 en valor respecto al año anterior.

Aun cuando en la Estadística Minera de España no se consigna la distribución provincial de la producción de granito ornamental, se sabe que una proporción importante del mismo proviene de la Comunidad Gallega, destacando la provincia de Pontevedra.

Entre los productores más importantes pueden destacarse los siguientes:

Galicia

- Ramilo, S. A. (Vigo) (P-E).
- Granitos Galicia, S. A. (Ponteáreas) (E).
- Granitos Ibéricos Graycosa, S. A. (Vigo) (E).
- Gramol, S. A. (Ponteáreas) (P-E).
- Blokdegal, S. A. (Vigo) (P-E).
- David Fernández, S. A. (Vigo) (P).
- Vda. Marcelino Martínez e Hijos, S. L. (Vigo) (P).
- Canteras Hnos. Cortina, S. A. (Mugares, Orense) (P-E).
- Ingemaga, S. A. (Guitiriz, Vigo) (P-E).

Extremadura

- Granitos Extremadura, S. A. (Cabeza de Buey, Badajoz) (P-E).
- Brabasa (Burguillos del Cerro, Badajoz) (P-E).
- Granymar, S. A. (Cáceres) (P-E).
- Graesa (Zafra, Badajoz) (P-E).
- Canteras Extremeñas, S. L. (Quintana, Badajoz) (P).
- Juan Gómez Cáceres (Quintana, Badajoz) (P).

Madrid

- Granitos de Villalba, S. A. (Madrid) (P-E).
- Marsán, S. A. (Móstoles) (E-C).
- Inexgra (Madrid) (P-C).

Santander

- Santal, S. A. (Astilleros) (E).

Segovia

- Granitos Sanar, S. A. (Segovia) (P-E).
- José Guillén Lavera (Villacastín, Segovia) (P-E).

Vascongadas

- Ingemar, S. A. (Usurbil) (E).

Avila

- Gramagut, S. L. (Ctra. de Valladolid, Avila) (P-E).
- Granitos Abulenses (Avila) (P-E).

Córdoba

- Granitos Los Pedroches, S. A. (Pozoblanco) (E).
- Roperero, S. L. (Hinojosa del Duque) (P-E).

Barcelona

- Eriasa (Barcelona) (P).

P: productor.
E: elaborador.
C: comercializador.

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos concretos sobre reservas y recursos globales de granito en España. Sin embargo, el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE) ha realizado los estudios pertinentes de catalogación y normativa de los granitos españoles. Las variedades de granito que se incluyen en el Catálogo realizado por el IGME son las siguientes:

Gris Avila	Avila
Azul claro	Badajoz
Azul Ocean	Badajoz
Dorado Perla	Badajoz
Gris Perla	Badajoz
Gris Quintana	Badajoz
Gris Campanario	Badajoz
Negro Badajoz	Badajoz
Negro Ochavo	Badajoz

Negro Ochavo Especial	Badajoz
Rosa Extremadura	Badajoz
Rosa Villar	Badajoz
Verde Estrella	Badajoz
Gran Beige	Cáceres
Gran Gris	Cáceres
Cosmos	Cáceres
Austral Red	La Coruña
San Román	Lugo
Perla Kaxigal	Lugo
Rosa Delta	Lugo
Blanco Perla	Madrid
Gris Morrazo	Orense
Grissal	Orense
Rosavel	Orense
Albero	Pontevedra
Gondomar	Pontevedra
Mondariz	Pontevedra
Perla	Pontevedra
Rosa Dante	Pontevedra
Rosa Porriño	Pontevedra
Gris Villa	Segovia
Tezal	Sevilla

Los materiales incluidos en el Catálogo han sido caracterizados de acuerdo con las Normas UNE y han sido sometidos a las siguientes pruebas y ensayos:

- Determinación del peso específico y coeficiente de absorción.
- Determinación de la resistencia a la compresión.
- Determinación de la resistencia a la flexión.
- Determinación de la resistencia al desgaste por rozamiento.
- Determinación de la resistencia al impacto.
- Determinación de la resistencia a las heladas.
- Reacción al choque térmico.

Para su caracterización petrológica se ha procedido al estudio de láminas delgadas al microscopio, habiéndose obtenido datos de interés para su caracterización como rocas ornamentales, en función de sus características texturales y de los minerales constituyentes.

3. Comercio exterior español

El comercio exterior de granitos —partidas

arancelarias 2516.11 (granito en bloque), 2516.12.10.0 (granito en tablero) y 68.01, 6802.23, 6802.29, 6802.93.90.9, 6802.99.90.9, 6802.93.10 y 6802.99.10 (granito elaborado)—ofreció un saldo fuertemente favorable para nuestro país, aunque cuando el volumen de nuestras importaciones también fue considerable. El valor de nuestras exportaciones de granito de todo tipo durante 1988 ascendió a unos 9.771 MP, lo cual supuso un incremento del 10,4 por 100 respecto al año anterior. Este volumen de exportaciones situó a esta sustancia en el segundo lugar entre nuestras exportaciones de minerales durante 1988, detrás de las pizarras. El valor de las importaciones en dicho año se elevó a unos 3.155 MP, lo cual significó un incremento del 8,1 por 100 respecto al año precedente. El superávit de nuestro comercio exterior de granitos durante 1988 fue de unos 6.616 MP.

Las importaciones de granito en bloque, es decir, en bruto, durante 1988, ascendieron a 99.893 toneladas, valoradas en unos 2.369 MP, lo cual supuso un incremento del 13,5 por 100 en peso y del 18,6 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Noruega	29,7
Finlandia	26,8
Sudáfrica	16,8
Brasil	9,9
Suecia	5,0
Portugal	3,2
Italia	2,2
Canadá	2,2
India	2,0
Francia	0,7
Marruecos	0,6
Uruguay	0,4
Argentina, Arabia Saudita	0,5
TOTAL	100,0

Las importaciones de granito en tablero durante 1988 ascendieron a 2.111 toneladas, va-

loradas en unos 136 MP, lo cual significó un descenso del 24,1 por 100 en peso y un incremento del 39,7 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Italia	97,1
Portugal	2,5
Francia	0,4
TOTAL	100,0

Las importaciones de granito elaborado durante 1988 se elevaron a 9.267 toneladas, valoradas en unos 650 MP, lo cual supuso un descenso del 21,4 por 100 en peso y del 21,2 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Italia	51,6
Portugal	16,0
Francia	13,5
Noruega	10,2
Grecia	4,7
Alemania, R. F.	1,2
Canadá	0,9
China	0,6
México	0,5
Reino Unido	0,3
Marruecos	0,3
Otros países	0,2
TOTAL	100,0

Las exportaciones de granito en bloque durante 1988 se elevaron a 357.208 toneladas, valoradas en unos 3.749 MP, lo que significó un incremento del 19,9 por 100 en peso y del 34,8 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Italia	78,4
Taiwan	8,5
Japón	6,9
Francia	1,9
Reino Unido	1,8
Alemania, R. F.	0,7
Portugal	0,6
Países Bajos	0,4
Bélgica	0,3
Emiratos Arabes	0,3
Andorra, Estados Unidos, Suiza	0,2
TOTAL	100,0

Las exportaciones de granito en tablero durante 1988 ascendieron a 1.754 toneladas, valoradas en unos 101 MP, lo que significó un incremento del 26,9 por 100 en peso y multiplicar por 3 el valor respecto al año precedente. El destino de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Japón	56,4
Alemania, R. F.	14,8
Estados Unidos	12,0
Italia	6,3
Emiratos Arabes	6,0
Francia	3,4
Reino Unido	1,1
TOTAL	100,0

Las exportaciones de granito elaborado durante 1988 ascendieron a 57.086 toneladas, valoradas en unos 5.922 MP, lo cual significó un descenso del 13,4 por 100 en peso y del 1,9 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%		%
Estados Unidos	27,6	Australia	3,3
Francia	15,3	Italia	2,1
Alemania, R. F.	15,3	Irlanda	1,7
Japón	9,4	Bélgica	1,5
Andorra	6,9	Canadá	1,5
Hong-Kong	5,7	Otros países	1,3
Reino Unido	4,5		
Singapur	3,9	TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Granito ornamental ...	315.519	365.087	469.475	654.898	496.890	530.661
• Otros granitos	7.211.164	7.488.363	8.557.228	10.187.761	10.936.237	9.104.240
IMPORTACION (t):						
• En bloque	66.560	48.084	65.493	69.322	88.012	99.893
• En tablero	622	504	3.641	3.168	2.780	2.111
• Elaborado	4.815	3.179	4.985	7.907	11.797	9.267
EXPORTACION (t):						
• En bloque	167.003	233.887	287.437	311.848	297.929	357.208
• En tablero	2.866	4.558	2.584	2.377	1.382	1.754
• Elaborado	36.406	43.788	48.574	52.754	65.901	57.086
VALOR PRODUC. (10³ Pts):						
• Granito ornamental ...	865.175	1.099.131	1.773.117	2.317.781	2.350.337	2.884.495
• Otros granitos	1.690.528	2.056.912	2.660.793	3.419.352	3.714.259	3.732.673
VALOR IMPORT. (10³ Pts):						
• En bloque	946.806	1.093.816	1.611.920	1.532.562	1.996.753	2.369.024
• En tablero	38.173	26.624	72.180	74.702	97.329	135.991
• Elaborado	320.564	228.114	348.431	562.655	825.654	650.479
VALOR EXPORT. (10³ Pts):						
• En bloque	949.285	1.697.927	2.470.655	2.527.239	2.780.257	3.748.598
• En tablero	72.901	43.324	43.494	50.690	33.455	100.968
• Elaborado	2.432.166	3.475.177	4.445.965	4.944.739	6.039.092	5.921.528
INVERSIONES (10³ Pts) ...	53.566	170.596	186.674	315.978	587.005	255.567
EMPLEO TOTAL	1.239	1.256	1.389	1.588	1.707	1.677
PRECIOS (Pts/t) *	2.742,07	3.010,60	3.113,60	3.539,15	4.730,10	5.435,66

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.

(*) No existen cotizaciones internacionales oficiales para el granito. Los precios que figuran en este cuadro se han calculado a través de la producción española de granito ornamental y su valor.

NOTA:

La producción y el valor del granito ornamental se refiere a la piedra destinada a sillería, a la vendida en bruto y a la roca ornamental propiamente dicha. Las inversiones y el empleo se refieren al total de la producción de granito.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

No se dispone de datos posteriores a 1982, año en que la producción mundial de granito fue de 1.424.687 toneladas, cifra ligeramente superior a la del año anterior. Los datos que figuran en el cuadro de producción mundial, que sólo incluye a los principales países productores, deben entenderse como estimaciones, ya que, en numerosas ocasiones, se trata de calidades que pueden no ser comparables, aunque, en general, se trate de granito ornamental.

El mayor productor es Estados Unidos, con una producción que representó, en el año citado, el 46,5 por 100 del total mundial. En este país se encuentra la compañía Rock of Ages Corporation, que está considerada como la mayor productora de granito del mundo. En segundo lugar aparece España, con un 21,1 por 100 del total. Entre los restantes países de importancia destacan: Italia, 18,8 por 100; Finlandia, 6,2 por 100; Francia, 3,5 por 100; Portugal, 2,6 por 100, y Suecia, 1,3 por 100. Otros países productores de menor entidad, que no figuran en el cuadro de producción mundial, son: Sudáfrica, India, Brasil, Noruega, Reino Unido y Bélgica.

La venta de granitos se produce en bloques o en planchas, alcanzando estos últimos un precio bastante más elevado. La amplia gama de granitos existentes dificulta la determinación exacta de los precios.

En lo que concierne al granito español elaborado, los precios medios de exportación durante 1988 fueron los siguientes:

- Adoquines, encintados y losas para pavimentos: 45.260 Pts/t.
- Piedras de talla o de construcción, simplemente talladas o aserradas, de superficie plana o lisa: 94.316 Pts/t.
- Piedras de talla o de construcción pulimentada, decoradas o trabajadas de otra manera, pero sin esculpir: 99.047 Pts/t.

No se dispone de datos relativos a las reservas y recursos mundiales de granito. No obstante, se sabe que son muy amplios, en especial en algunos de los países productores.

Las perspectivas del mercado del granito se encuentran estrechamente relacionadas con la demanda experimentada por el sector de la construcción, que, después de la fuerte crisis sufrida durante los últimos años, parece que inicia una cierta recuperación.

PRODUCCION MUNDIAL DE GRANITO

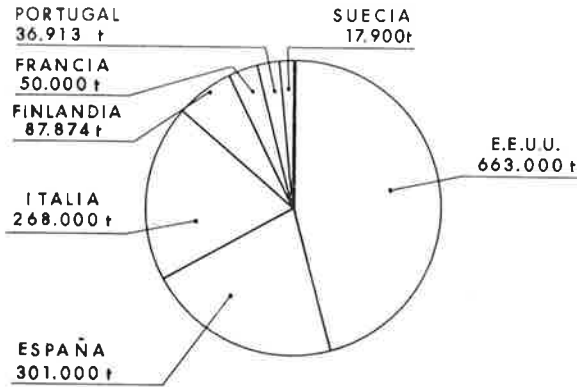
PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES	1981	1982	% s/1982	% acumulado
Estados Unidos	620.000	663.000	46,5	46,5
España	292.000	301.000	21,1	67,6
Italia	325.000	268.000	18,8	86,4
Finlandia	86.513	87.874	6,2	92,4
Francia	50.000	50.000	3,5	96,1
Portugal	33.344	36.913	2,6	98,7
Suecia	16.800	17.900	1,3	100,0
TOTAL PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES	1.423.657	1.424.687	100,0	—

UNIDAD: Toneladas métricas.

FUENTE: Industrial Minerals, julio de 1984.

GRANITO ORNAMENTAL

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1982



RESERVAS MUNDIALES 1986



PRODUCCION MUNDIAL = 1.424.687 t en 1982

RESERVAS MUNDIALES = Muy amplias
RECURSOS MUNDIALES = Muy amplios

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

El granito ornamental ha venido utilizándose desde la prehistoria hasta nuestros días en monumentos funerarios, militares, eclesiásticos y en obras públicas, tanto por sus propiedades ornamentales como por su durabilidad.

En la actualidad las grandes realizaciones monumentales y las edificaciones modernas utilizan indistintamente el granito bien como revestimiento decorativo, bien como elemento simplemente constructivo.

Todas las rocas ornamentales son sustitutas entre sí dentro del sector de la construcción. Sin embargo, las recientes leyes relativas al aislamiento de edificios y al ahorro energético han potenciado, en algunos países, tanto el uso del granito como del mármol en revestimiento de exteriores y en el sector de la pavimentación.

Los sustitutos más importantes del granito son los materiales prefabricados, tales como el terrazo. Sin embargo, es la moda quien impone las tendencias en cada caso.

MARMOL

1. Producción nacional

La producción nacional de mármoles de todo tipo durante 1988 ascendió a 1.369.212 toneladas, valoradas en unos 5.472 MP, lo cual supuso un incremento del 44,4 por 100 en peso

y un incremento del 42,8 por 100 en valor respecto al año anterior.

La distribución provincial de la producción durante 1988 fue la siguiente:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Almería	369.530	2.367.005	43,3
Alicante	270.081	1.326.266	24,2
Murcia	137.405	633.228	11,6
Vizcaya	60.738	494.726	9,0
Orense	17.278	137.274	2,5
Guipúzcoa	50.905	109.328	2,0
Valencia	26.029	77.161	1,4
Navarra	15.232	76.675	1,4
Granada	243.280	57.202	1,0
Lérida	100.100	50.800	0,9
Barcelona	57.400	44.500	0,8
Palencia	9.160	28.860	0,6
Tarragona	2.040	26.510	0,5
Málaga	4.298	15.588	0,3
Castellón	3.746	15.060	0,3
Huesca	722	4.200	0,1
La Coruña	1.268	7.280	0,1
TOTAL NACIONAL	1.369.212	5.471.663	100,0

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción de 1988 fue el siguiente:

P R O D U C T O S	Número de explotaciones	Toneladas	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Rocas y Aridos construcción:				
• Hormigón - Viales - Firmes - FF. CC. ...	3	25.500	9.102	0,2
• Terrazo - Piedra artificial	18	403.373	213.718	3,9
• Piedras para escollera	1	220.550	38.596	0,7
Roca ornamental y otras:				
• Solado - Pavimento - Bordillo	6	12.839	36.886	0,7
• Edificios - Otras construcciones	2	1.486	28.250	0,5
• Techados y revestimientos	73	76.278	1.374.346	25,1
• Elaboración de bloques	187	629.186	3.770.765	68,9
TOTAL	290	1.369.212	5.471.663	100,0

La producción nacional de mármol ornamental ha crecido constantemente durante el período 1983-1988, como puede observarse en el cuadro de Estadísticas Nacionales, alcanzando en este último año 719.789 toneladas, valoradas en unos 5.210 MP, lo cual supuso un importante incremento del 29,3 por 100 en peso y del 43,1 por 100 en valor respecto al año anterior.

Aun cuando en la Estadística Minera de España no se recoge la distribución provincial de la producción nacional de mármol ornamental, las principales áreas productoras son las de Macael (Almería) y Novelda (Alicante).

En lo que concierne a los centros productores, éstos se encuentran repartidos por casi todo el país, aunque desde el punto de vista del labrado y acabado los principales puntos se encuentran en el País Vasco (Vizcaya y Guipúzcoa), Levante (Castellón, Valencia, Alicante y Murcia) y Andalucía (Almería, Granada y Sevilla).

Las variedades de mármol existentes en España son múltiples, distinguiéndose principalmente por su color, que es una de las principales características para su valoración comercial. Según su tonalidad cromática pueden distinguirse los mármoles blancos, poco corrientes, y los de color, entre los que destacan los cremas, rosas, rojizos, grises y negros, siendo los primeros los más abundantes.

Las compañías productoras más importantes son Mármoles Consentino, Mármoles Filabres, Mármoles Sánchez Navarrete, Mármoles Aco-sán y Mármoles Sánchez López, en Almería, y Levantina de Mármoles, Bermármol, S. A., Luis Sánchez y Carlos Tortos, en Alicante.

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos globales pormenorizados sobre las reservas y recursos nacionales de mármol. Sin embargo, dentro del sector de las rocas ornamentales los materiales calcáreos: mármol, calizas marmóreas, travertinos, falsas ágatas..., ocupan en España un lugar destacado, no solamente por el volumen de reservas, cuando son conocidas, sino por las numerosas explotaciones existentes, lo cual ha dado lugar a la obtención de una serie de variedades de conocido renombre no sólo en el mercado nacional, sino también en el internacional.

Recientemente, la Administración ha realizado, a través del Instituto Tecnológico Geo-Minero de España, los estudios pertinentes de catalogación y normativa de los mármoles españoles. En dicho Catálogo se indican las características más importantes de una serie de mármoles comerciales españoles, con lo que se contribuye al mejor conocimiento y promoción de estos materiales, tanto en el campo del consumo interno como en el de la exportación.

Para la caracterización de los mármoles españoles se efectuaron una serie de estudios y ensayos físico-mecánicos, siguiendo una metodología semejante a la existente en otras naciones.

En mapa que se adjunta se indica la situación geográfica de algunas de las explotaciones donde se extraen los diversos tipos de mármoles, que vienen caracterizados en el Catálogo citado.

ESQUEMA DE SITUACION DE LAS VARIEDADES CARACTERIZADAS



DENOMINACION

- | | | |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1. Rojo Ereño | 16. Crema Marfil | 31. Anasol |
| 2. Negro Marquina | 17. Rojo Coralito | 32. Amarillo Río |
| 3. Albi Gris | 18. Crema Levante | 33. Rojo Vaquero |
| 4. Gris Deba | 19. Beig Serpiente | 34. Falsa Agata |
| 5. Rosa | 20. Crema Sierra Puerta | 35. Bronceado Sierra Elvira |
| 6. Rosa Duquesa | 21. Rojo Cehegín | 36. Crema Loja |
| 7. Caliza San Vicente | 22. Gris Cehegín | 37. Crema Capri |
| 8. Crema Jaspe | 23. Rosa Zarcí | 38. Rojo Carcabuey |
| 9. Mármol Emperador | 24. Caliza Lorca | 39. Mármol Imperial |
| 10. Crema Valencia | 25. Travertino | 40. Caliza Sevilla |
| 11. Rosa Valencia | 26. Blanco Macael | 41. Crema Gilena |
| 12. Crema Buixcarro | 27. Veteado Río | 42. Verde Alga |
| 13. Rosa Buixcarro | 28. Los Azules | 43. Serrancolín |
| 14. Crema Morata | 29. Gris Cañaílla | 44. Negro Pinta |
| 15. Roja Alicante | 30. Saltador | 45. Blanco Alconera |

3. Comercio exterior español

El comercio exterior de mármoles —partidas arancelarias 2515.11 y 2515.12.00.3 (mármol en bloque), 2515.12.00.1 y 2515.12.00.2 (mármol en tablero), y 6802.21, 6802.22, 6802.91.00.9 y 6802.92.00.9 (mármol elaborado)—, ofreció durante 1988 un saldo favorable para nuestro país, aun cuando el volumen de nuestras importaciones también fue considerable. El valor de nuestras exportaciones de mármol de todo tipo durante 1988 ascendió a unos 8.704 MP, lo cual supuso un incremento del 94,4 por 100 respecto al año anterior. El valor de las importaciones en dicho año se elevó a unos 6.150 MP, lo que significó un importante incremento del 59,5 por 100 respecto al año precedente. El superávit de nuestro comercio exterior de mármol durante 1988 fue de unos 2.554 MP.

Las importaciones de mármol en bloque, es decir, en bruto, durante 1988 ascendieron a 55.904 toneladas, valoradas en unos 1.122 MP, lo que supuso un incremento del 17,9 por 100 en peso y del 21,5 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Portugal	41,3
Italia	33,5
Noruega	18,1
Yugoslavia	2,9
Marruecos	1,9
Turquía	1,1
Grecia	0,8
Francia	0,1
Irán	0,1
Ecuador, Sudáfrica, Brasil ...	0,2
TOTAL	100,0

Las importaciones de mármol en tablero durante 1988 se elevaron a 83.676 toneladas, valoradas en unos 3.071 MP, lo que significó un incremento del 40,5 por 100 en peso y del

34,5 por 100 en valor respecto al año anterior. El origen de dichas importaciones en términos económicos fue el siguiente:

	%
Italia	65,3
Portugal	32,0
Grecia	2,2
Pakistán	0,2
Francia	0,2
Alemania, R. F.	0,1
TOTAL	100,0

Las importaciones de mármol elaborado durante 1988 ascendieron a 33.797 toneladas, valoradas en unos 1.961 MP, lo que supuso multiplicar por 2,6 el peso y por 3 el valor del año anterior. El origen de dichas importaciones en términos de valor fue el siguiente:

	%
Italia	59,3
Portugal	32,5
Grecia	4,0
Estados Unidos	0,6
Taiwan	0,6
Alemania, R. F.	0,3
Francia	0,2
Yugoslavia	0,2
Brasil	0,1
Noruega, Bélgica, Países Bajos, Andorra	2,2
TOTAL	100,0

Las exportaciones de mármol en bloque durante 1988 se elevaron a 44.480 toneladas, valoradas en unos 791 MP, lo que significó un incremento del 42,6 por 100 en peso y del 53,1 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Italia	60,7
Japón	21,4
Francia	7,9
Estados Unidos	3,2
Taiwan	2,1
Suiza	1,2
Bélgica	0,9
Portugal	0,5
Alemania, R. F.	0,4
Reino Unido	0,2
Países Bajos y Canadá	1,5
TOTAL	100,0

Las exportaciones de mármol en tablero durante 1988 ascendieron a 9.474 toneladas, valoradas en unos 512 MP, lo que supuso un incremento del 14,8 por 100 en peso y del 36,5 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Italia	48,3
Francia	20,9
Japón	13,3
Singapur	4,2
Estados Unidos	3,4
Taiwan	2,3
Reino Unido	1,7
Portugal	1,5
Emiratos Arabes Unidos	1,3
Bélgica	0,5
Arabia Saudita	0,4
Marruecos	0,4
Portugal	0,4

	%
Alemania, R. F.	0,4
Otros países	1,0
TOTAL	100,0

Las exportaciones de mármol elaborado durante 1988 se elevaron a 84.576 toneladas, valoradas en unos 7.401 MP, lo que significó multiplicar por 2,6 el peso y por 2 el valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Estados Unidos	46,7
Francia	14,6
Japón	9,1
Reino Unido	4,5
Canadá	3,9
Hong-Kong	3,2
Arabia Saudita	2,9
Alemania, R. F.	2,8
Andorra	2,3
Italia	2,3
Marruecos	1,1
Países Bajos	1,0
Singapur	0,9
Gibraltar	0,7
Bélgica	0,7
Portugal	0,4
Suecia	0,3
Irlanda	0,3
Suiza	0,2
Otros países	2,1
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Mármol ornamental ...	300.776	337.449	354.099	452.554	556.826	719.789
• Otros mármoles ...	563.777	285.851	444.306	502.684	391.496	649.423
IMPORTACIONES (t):						
• En bloque ...	46.212	46.316	43.988	46.386	47.400	55.904
• En tablero ...	21.525	20.804	31.198	43.426	59.565	83.676
• Elaborado ...	1.770	1.188	1.436	5.633	12.806	33.797
EXPORTACIONES (t):						
• En bloque ...	17.947	21.666	25.320	30.352	31.434	44.840
• En tablero ...	25.508	7.088	5.360	5.437	8.253	9.474
• Elaborado ...	12.763	25.052	28.300	32.721	32.422	84.576
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts):						
• Mármol ornamental ...	1.620.185	2.060.656	2.237.347	3.412.720	3.641.220	5.210.247
• Otros mármoles ...	184.022	146.010	190.709	215.333	189.228	261.416
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• En bloque ...	817.582	828.905	783.437	996.351	923.932	1.122.478
• En tablero ...	658.028	646.262	1.004.748	1.509.225	2.283.273	3.071.065
• Elaborado ...	134.995	107.204	101.164	267.928	648.861	1.960.867
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
• En bloque ...	204.222	291.016	356.609	418.486	516.887	791.382
• En tablero ...	195.301	234.460	204.607	232.785	375.224	512.003
• Elaborado ...	909.135	1.943.877	2.614.648	3.403.507	3.586.203	7.400.768
INVERSIONES (10 ³ Pts) ...	36.757	45.045	114.236	183.705	439.792	309.629
EMPLEO TOTAL ...	1.073	1.073	1.123	1.159	1.139	1.425
PRECIO (Pts/t) (*) ...	5.386,68	6.106,57	6.318,42	7.541,02	6.539,24	7.238,58

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.

(*) No existen cotizaciones internacionales oficiales para el mármol. Los precios que figuran en este cuadro se han calculado a través de la producción española de mármol ornamental y su valor.

NOTA:

La producción y el valor del mármol ornamental se refiere a la piedra destinada a sillería, a la vendida en bruto y a la roca ornamental propiamente dicha, según datos de la Estadística Minera de España. Las inversiones y el empleo se refieren al total de la producción de mármol.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial de mármol en 1982, último dato de que se dispone, fue del orden de 4,3 millones de toneladas, cifra que representó un descenso del 3,1 por 100 respecto a la del año precedente. Este volumen de producción se refiere solamente a los productores más importantes.

El más importante productor es Italia, que mantiene esta vieja tradición desde hace dos mil años. El principal centro de producción se encuentra en la provincia de Toscana, que absorbe cerca del 20 por 100 de la producción total, estando repartido el resto entre cientos de explotaciones. La producción está concentrada particularmente en la ciudad de Carrara, en donde se obtiene una de las va-

riedades más conocidas del mundo, denominada «Blanco Carrara». Por lo que respecta a las compañías explotadoras, una de las más importantes es Industria Marmi e Granit, Imeg Sp., S., a la que siguen Industria Marmi Apau-mi, S. A.; Soc. Marmífera Herraux, S. A.; Saimi of Carrara, etc.

Otro país de gran tradición es Portugal, que en el año 1982 obtuvo una producción de casi 350.000 toneladas, que alcanzó un valor de 2.414 millones de escudos, lo que le otorgó el segundo lugar en la producción mundial. Las principales áreas de producción son Trigaxes (Beja), Viana do Alentejo y Escoural.

España ocupó en 1982 el tercer lugar entre los productores mundiales, seguida de Francia, que tiene también una larga tradición como productora de mármol, aunque en los últimos años está sufriendo una fuerte recesión. La principal empresa productora francesa es Rocamar, que produce cerca de 150.000 toneladas/año de mármol y caliza.

Finalmente, Bélgica, importante productor, está experimentando un fuerte decrecimiento en su producción. La variedad de mármol más corriente en este país es el «pequeño granito», aun cuando también hay otros como «Rojo Belga» y «Rojo Flandes». Entre los más importantes productores destacan S. A. Carrieres Gauthier & Wincgz; S. A. Carrieres du Hainaut, y S. A. Carrieres du Cloyit.

Otros países productores de menor entidad, que no figuran en el cuadro de producción mundial, son los siguientes: Noruega, Reino Unido, Finlandia, Sudáfrica e India.

Los precios varían de acuerdo con las especificaciones de tamaño y color y con la disponibilidad del producto. No existen, además, publicaciones periódicas que ofrezcan con regularidad precios internacionales de referencia, por lo que casi siempre hay que recurrir a las estadísticas de comercio exterior de los

distintos países productores o a los precios de catálogo ofrecidos por algunos de los productores mundiales más importantes, cuya vigencia suele ser de un año.

La tarifa de precios para el mármol blanco y gris Macael publicada por la Asociación Provincial de Empresarios del Mármol de Almería ofrece la siguiente gama de cotizaciones, entre otras, para 1988:

— Peldaños en bruto:

- Categoría «A» 1.650 pts/m.
- Categoría «B» 1.300 pts/m.

— Blanco «Pi» Macael (tabletería en bruto): 10.695-20.045 pts/m².

— Tabletería en bruto:

- Mármol «A» 3.030-9.585 pts/m²
- Mármol «B» 2.500-5.775 pts/m²

— Baldosa Blanco Macael: 1.700-3.300 pts/m².

— Elaborado pulido:

- Calidad «A» 6.670-13.950 pts/m
- Calidad «B» 4.360- 9.095 pts/m

En lo que concierne a las reservas y recursos mundiales de mármol, se sabe que son muy amplios, aunque se desconoce su cuantificación pormenorizada por países.

En los últimos años, la industria de la construcción remitió considerablemente, por lo que al ser el mármol la piedra ornamental de más valor, utilizada normalmente en la manufactura de estatuas, criptas, mausoleos y otras estructuras conmemorativas similares, este mercado se vio afectado de forma directa. La recuperación reciente de este sector en algunos países como Estados Unidos, hace que las previsiones a corto plazo apunten, sin embargo, hacia una demanda relativamente estable.

PRODUCCION MUNDIAL DE MARMOL

PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES	1981	1982	% s/1982	% acumulado
Italia	3.325.000	3.192.000	74,4	74,4
Portugal	338.218	349.252	8,1	82,5
España	271.000	317.000	7,4	89,9
Francia	212.400	200.000*	4,7	94,6
Bélgica	169.212	132.415	3,1	97,7
Estados Unidos	50.000	52.000	1,2	98,9
Brasil	45.677	30.270	0,7	99,6
Suecia	19.300	19.300	0,4	100,0
PRODUCCION PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES	4.430.807	4.292.237	100,0	—

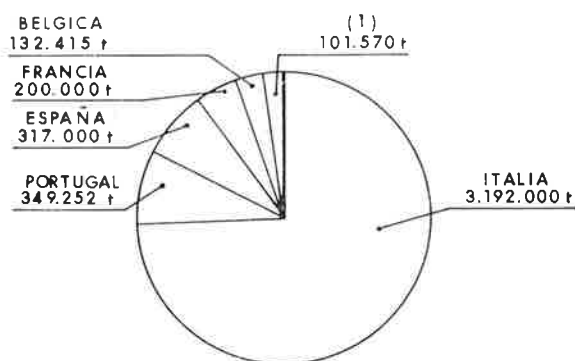
UNIDAD: Toneladas métricas.

FUENTE: Industrial Minerals: Julio de 1984.

(*) Estimado.

MARMOL ORNAMENTAL

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1982 (e)



RESERVAS MUNDIALES 1987



PRODUCCION MUNDIAL=4.292.237 t en 1982
(e)= estimación

RESERVAS MUNDIALES=Amplias
RECURSOS MUNDIALES=Amplios

(1) Otros países con Economía de Mercado.

(2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Las rocas ornamentales se utilizan generalmente en edificaciones, en la construcción y en las industrias monumentales como materiales duros, duraderos y decorativos alternativos de otros productos naturales o sintéticos elaborados por el hombre.

El mármol, aparte de sus conocidas utilidades funerarias y escultóricas, está especialmente indicado en la pavimentación de oficinas, viviendas de lujo, recubrimiento de fachadas, locales comerciales, etc., y sus aplicacio-

nes son cada vez más numerosas dependiendo de las diversas tonalidades existentes.

Todas las rocas ornamentales son sustitutivas entre sí dentro del sector de la construcción y compiten, además, con multitud de productos naturales o prefabricados. Sin embargo, las recientes leyes relativas al aislamiento y ahorro energético, promulgadas por algunos países, junto con las tendencias que impone la moda, han potenciado el uso tanto del mármol como del granito en exteriores y en pavimentación.

PIZARRA

1. Producción nacional

La producción nacional de pizarras de todo tipo durante 1988 ascendió a 1.527.358 toneladas, valoradas en unos 11.373 MP, lo cual supuso un incremento del 4,5 por 100 en peso y

un incremento del 37,4 por 100 en valor respecto al año anterior.

La distribución provincial de la producción durante 1988 fue la siguiente:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Orense	212.255	6.623.580	58,2
León	150.601	2.056.487	18,2
Lugo	58.303	1.787.171	15,7
Segovia	35.620	277.893	2,4
Avila	444.734	218.670	1,9
La Coruña	210.679	209.886	1,8
Pontevedra	185.184	60.582	0,6
Barcelona	27.095	51.130	0,5
Cáceres	165.000	37.026	0,3
Gerona	22.210	24.352	0,2
Guipúzcoa	4.320	21.600	0,2
Castellón	11.284	4.611	*
Lérida	73	380	*
TOTAL NACIONAL	1.527.358	11.373.368	100,0

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción de 1988 fue el siguiente:

P R O D U C T O S	Número de explotaciones	Toneladas	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Rocas y áridos construcción:				
• Hormigón - Viales - Firmes - FF. CC. ...	7	850.402	341.078	3,0
• Terrazo - Piedra artificial	3	119.468	37.077	0,3
• Piedras para escollera	1	7.140	2.828	*
Roca ornamental y otras:				
• Solado - Pavimento - Bordillo	3	18.696	221.423	2,0
• Edificios - Otras construcciones	4	6.600	34.900	0,3
• Techados y revestimientos	80	346.353	10.058.297	88,4
• Elaboración de bloques	25	160.415	666.154	5,9
Aglomerados:				
• Fabricación de cementos	1	11.284	4.611	*
Diversos:				
• Cargas	1	7.000	7.000	0,1
TOTAL NACIONAL	125	1.527.358	11.373.368	100,0

(*) Insignificante.

Aun cuando en la Estadística Minera de España no figura la distribución provincial de la producción de pizarra ornamental, las pizarras de mejor calidad, es decir, pizarras para cubiertas y estructurales, se encuentran localizadas en Valdeorras (Orense), El Bierzo (León), Quiroga (Lugo) y, en menor extensión, en La Coruña y en Segovia.

Las principales compañías españolas implicadas tanto en la producción como en la comercialización de pizarras, son Proinor, S. A., Inlusa y Cufica, S. A. En lo que concierne a las restantes compañías explotadoras, las más representativas son: Pizarras Sánchez, Ipisa e Ipiga, en Orense; Pizarras los Campos y Pizarras Forcadas, en León; Pizarras Bernardos, S. L., en Segovia; y Pizarras de Villar del Rey, en Badajoz.

La mayor parte de la pizarra ornamental, principalmente pizarras para cubiertas, se exporta a países europeos y, en menor cantidad, a otros continentes. El objetivo principal de las labores de extracción de este producto consiste en el arranque de grandes bloques de pizarra productiva sin alterar, rachones, que se transportan a los talleres próximos para ser labrados y recortados posteriormente en la forma y tamaños comerciales adecuados. Puede afirmarse que algo más de un 80 por 100 de estos productos de gran calidad se destinan, una vez manufacturados, a la exportación.

2. Reservas y recursos nacionales

No existen datos globales de las reservas y recursos nacionales de pizarras, aunque se sabe que son considerables, sobre todo en Galicia. Sin embargo, el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE) ha realizado los estudios pertinentes de catalogación y normativa de las pizarras españolas.

De acuerdo con el Catálogo anteriormente mencionado, en el territorio español se encuentran muchas áreas con afloramientos de pizarras, en las formaciones afectadas por la

orogenia hercínica. Sin embargo, los yacimientos de pizarras para cubiertas sólo se localizan en zonas muy restringidas, correspondiendo a niveles del Paleozoico Inferior.

Las zonas con yacimientos en explotación y recursos reconocidos se pueden agrupar en las siguientes:

- Valdeorras (Orense).
- La Cabrera (León, colindante con Valdeorras).
- El Caurel (en el vértice de las provincias de Lugo, Orense y León).
- A Terra Chá (Lugo).
- Monte Rande (La Coruña).
- Alto Bierzo (León).
- Los Oscos (límite entre las provincias de Lugo y Asturias).
- Aliste (Zamora).
- Bernardos (Segovia).
- Villar del Rey (Badajoz).

Los materiales incluidos en el Catálogo han sido caracterizados de acuerdo con las Normas UNE, en las que se definen las determinaciones más importantes para conseguir una adecuada homologación de las placas y losas de pizarra con destino a la construcción, especialmente las pizarras para cubiertas.

3. Comercio exterior español

España es un país netamente exportador de pizarras —partidas arancelarias 25.14 (pizarra en bruto) y 68.03 (pizarra manufacturada)—, correspondiendo el 99,4 por 100 de las exportaciones efectuadas durante 1988 a la pizarra manufacturada, es decir, a la ornamental. Durante 1988 se exportaron 335.257 toneladas de pizarra manufacturada, valoradas en unos 14.720 MP, lo cual significó un incremento del 17,9 por 100 en peso y del 35,2 por 100 en valor respecto al año anterior. El destino de dichas exportaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Francia	57,4
Alemania, R. F.	20,2
Reino Unido	10,5
Bélgica	8,6
Estados Unidos	0,9
Australia	0,8
Japón	0,4
Andorra	0,4
Países Bajos	0,2
Dinamarca	0,1
Irlanda	0,1
Suiza	0,1
Canadá	0,1
Otros países	0,2
TOTAL	100,0

Tanto las exportaciones españolas de pizarra en bruto como las importaciones de pizarra —en bruto o manufacturadas— durante 1988 fueron tan reducidas que no merecen comentario adicional (ver cuadro de Estadísticas Nacionales).

El conjunto de las exportaciones españolas de pizarra en bruto y pizarra manufacturada durante 1988 alcanzó un valor de unos 14.802 MP, lo que situó a esta sustancia en el primer lugar entre nuestras exportaciones de minerales en términos de valor.

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t):						
• Pizarra ornamental ...	199.619	203.594	236.228	226.928	269.665	532.064
• Otras pizarras	794.398	960.627	1.341.971	1.286.087	1.192.088	995.294
IMPORTACION (t):						
• En bruto	512	—	56	1	101	103
• Manufacturada	119	42	689	130	362	555
EXPORTACION (t):						
• En bruto	272	68	44	87	268	1.917
• Manufacturada	181.671	247.312	228.096	231.046	284.277	335.257
VALOR PRODUC. (10³ Pts):						
• Pizarra ornamental ...	3.800.507	4.659.006	5.976.670	6.399.774	7.248.579	10.980.774
• Otras pizarras	391.693	753.173	923.036	1.011.674	1.026.583	392.594
VALOR IMPORT. (10³ Pts):						
• En bruto	949	—	2.294	37	1.349	2.473
• Manufacturada	2.087	2.692	39.736	3.791	8.918	13.148
VALOR EXPORT. (10³ Pts):						
• En bruto	8.345	1.619	1.314	3.500	5.778	81.479
• Manufacturada	5.260.653	8.013.672	8.380.029	8.585.183	10.885.843	14.720.436
INVERSIONES (10³ Pts) ...	336.712	704.365	1.101.168	546.198	712.833	1.144.848
EMPLEO TOTAL	2.220	2.476	2.754	2.654	2.769	3.089
PRECIO (Pts/t) *	19.038,80	22.883,80	25.300,43	28.201,78	26.879,94	20.638,07

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.

Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.

(*) No existen cotizaciones internacionales oficiales para las pizarras. Los precios que figuran en este cuadro se han calculado a través de la producción española de pizarra ornamental y su valor.

NOTA:

La producción y el valor de la pizarra ornamental se refiere a la que en la Estadística Minera de España se considera como roca ornamental en la tabla correspondiente a su destino final. Las inversiones y el empleo se refieren al total de la producción de pizarras.

5. Producción y recursos mundiales. Tendencias

La producción mundial de pizarra ornamental en el año 1984, último dato de que se dispone, fue del orden de 545.000 toneladas. El reparto de dicha producción —que recoge solamente los productores más destacados— fue el siguiente: España (55,0 por 100 de la producción mundial), Francia (11,7 por 100), Estados Unidos (9,2 por 100), Sudáfrica (8,3 por 100), Portugal (7,3 por 100), Noruega (4,8 por 100) y Reino Unido (3,7 por 100).

Otros países productores de menor entidad son: Alemania, R. F., Suecia e India. Italia posee también una importante capacidad de producción, aun cuando la producción actual es difícil de determinar.

España —primer país productor— aportó más de la mitad de la producción mundial de 1984. La mayor parte de sus exportaciones durante 1986, que fueron considerables, se destinaron a países de la CEE. A España se le puede considerar, además, como la primera potencia en cuanto a calidad de las pizarras, ya que reúnen las mejores características técnicas de impermeabilidad y resistencia. El grueso de la producción de las explotaciones mineras españolas lo constituyen las pizarras para cubiertas, pero también se elaboran otros materiales de construcción (losas para suelos, peldaños de escalera, placas para revestimientos decorativos, mostradores y mesas, etc.).

En lámina adjunta se ofrecen los formatos y medidas más usuales de las pizarras para cubiertas.



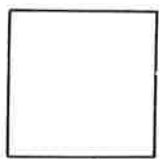
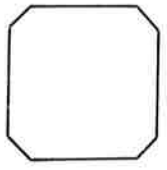
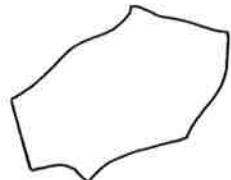

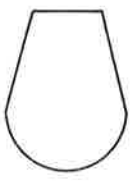

Los precios de las pizarras varían considerablemente de acuerdo con las especificaciones de tamaño y color y según la disponibilidad del producto. Existe, además, la dificultad adicional de no existir publicaciones periódicas de dichas cotizaciones, por lo que el valor de los productos finales debe estimarse a través del comercio mundial de las diversas calidades.

En el caso de las pizarras españolas manufacturadas, el precio de exportación de la pizarra natural trabajada, en losas y tablas, para tejados y fachadas (partida arancelaria 6803.00.10) durante 1988 alcanzó el valor de 43.908 pts/tonelada. De estas calidades se exportaron en dicho año 335.257 toneladas, valoradas en unos 14.720 MP, lo que significó el 99,3 por 100, en valor, del total de las exportaciones españolas de pizarra manufacturada.

Se desconocen los recursos mundiales de pizarra, pero se sabe que son amplísimos, siendo algo más conocidos los de los países más desarrollados.

Hasta el momento, la industria de la pizarra se mantiene estable. Sin embargo, las previsiones a corto plazo están marcadas por una clara tendencia alcista.

FORMATOS Y MEDIDAS MAS USUALES

ORDINARIOS (en milímetros)				ESPECIALES (en milímetros)		
	Largo	Ancho	Espesor medio	Largo	Ancho	Espesor medio
 RECTANGULAR	400 400 350 320 300 270 250	250 200 250 220 200 180 150	4 a 5 4 a 5 4 a 5 2,5 a 3,5 2,5 a 3,5 2,5 a 3,5 2,5 a 3,5	600 500 500 460 --- --- ---	300 300 250 300 --- --- ---	6 a 8 5 a 7 5 a 7 4 a 6 --- --- ---
 REDONDEADA	400 350 300	200 200 200	4 a 5 4 a 5 3 a 5	FABRICACION SOBRE ENCARGO  CUADRADA  OCTOGONAL  GRANEL		
 OJIVAL O PICO PALA	500 400	250 200	6 a 7 4 a 5			
 ROMBO	400 350	400 350	6 a 8 5 a 7			
 EXAGONAL	400 350	300 250	--- ---			

PRODUCCION MUNDIAL DE PIZARRAS

PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES	1984	% s/1984	% acumulado
España	300.000	55,0	55,0
Francia	64.000	11,7	66,7
Estados Unidos	50.000	9,2	75,9
Sudáfrica	45.100	8,3	84,2
Portugal	40.000	7,3	91,5
Noruega	26.000 (e)	4,8	96,3
Reino Unido	20.000	3,7	100,0
TOTAL PRINCIPALES PAISES PRO- DUCTORES	545.100	100,0	—

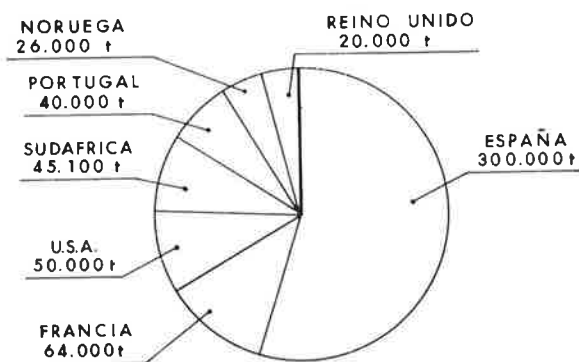
UNIDAD: Toneladas métricas.

FUENTE: Industrial Minerals, julio de 1984 y mayo de 1986.

(e) Estimado.

PIZARRA ORNAMENTAL

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1984 (e)



RESERVAS MUNDIALES 1986



PRODUCCION MUNDIAL=545.100 t en 1984
(e)= estimación

RESERVAS MUNDIALES=Amplias
RECURSOS MUNDIALES=Amplios

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

6. Usos y sustitutos

Las rocas ornamentales se utilizan generalmente en edificaciones, en la construcción y en las industrias monumentales como materiales duros, duraderos y decorativos como productos alternativos de otras sustancias naturales o sintéticas elaboradas por el hombre.

Las pizarras son rocas utilizadas por varias industrias para funciones muy diversas de tres formas distintas: como piezas talladas, fragmentadas a tamaño de grava o de arena y en polvo de granulometría fina

Las placas, losas y bloques de pizarra se utilizan como materiales de construcción, destacando especialmente la aplicación de las placas para el recubrimiento exterior de edificios.

La grava y arena de pizarra se emplean en la fabricación de piedras artificiales, mezclas asfálticas, algunos tipos de ladrillos, etc.

El polvo de pizarra, con unas aplicaciones muy estrictas en cuanto a su granulometría y composición, es un producto que se cotiza internacionalmente, utilizándose en la fabricación de algunos compuestos bituminosos, plásticos, cauchos, fertilizantes, insecticidas y otros muchos productos.

Los productos sustitutos de las pizarras, tan-

to naturales como artificiales, son cada día más numerosos debido a las nuevas tecnologías.

En la construcción, y debido a la gran sonoridad de los tejados recubiertos con planchas de pizarra, que obliga a interponer una capa de material aislante, no goza hoy de gran predilección en algunos mercados aun cuando mantiene su utilización en otros de gran importancia, prefiriéndose en numerosos casos los recubrimientos tradicionales de arcilla cocida. También puede ser sustituida por planchas de fibrocemento, de más fácil colocación.

Hormigones, cementos, arcillas cocidas, planchas metálicas, piedras artificiales, etc..., son fuertes competidores de las pizarras. Algunos plásticos, porcelanas, vidrios y muchos otros productos dan resultados iguales o superiores en el campo del aislamiento eléctrico.

También el típico encerado tiende a construirse de materiales plásticos o, aún más simplemente, de madera pintada.

Por otra parte, el uso de este producto como carga en gomas, plásticos, pinturas, insecticidas, etc., puede perfectamente ser sustituido por caolín, talco, carbonato cálcico, etc.

YESO

1. Producción nacional

La producción nacional de yeso durante 1988 se elevó a 746.618 toneladas, valoradas en unos 3.034 MP, lo cual supuso un incremento

del 11,7 por 100 en peso y del 17,0 por 100 en valor respecto al año anterior.

El reparto provincial de la producción de 1988 fue el siguiente:

P R O V I N C I A S	Mineral (t)	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Almería	2.963.849	825.733	27,2
Zaragoza	355.385	384.357	12,6
Madrid	662.030	310.280	10,2
Castellón	378.098	195.211	6,4
Jaén	254.217	139.629	4,6
Barcelona	421.068	111.528	3,7
Toledo	356.443	111.768	3,7
La Rioja	237.210	92.540	3,1
Teruel	57.008	89.784	3,0
Burgos	209.000	86.700	2,8
Gerona	289.164	85.006	2,8
Cuenca	98.900	65.089	2,1
Albacete	119.600	57.141	1,9
Asturias	39.363	47.236	1,6
Granada	67.585	44.464	1,5
Navarra	93.765	42.402	1,4
Valencia	107.720	38.380	1,3
Alicante	121.360	40.678	1,3
Murcia	108.160	36.392	1,2
Palencia	44.539	29.420	1,0
Sevilla	68.500	30.765	1,0
Valladolid	99.420	31.690	1,0
Guadalajara	47.300	26.667	0,9
Baleares	45.457	23.474	0,8
Cádiz	49.000	22.050	0,7
Córdoba	56.287	15.852	0,5
Lérida	39.064	16.235	0,5
Málaga	33.976	8.524	0,3
Cantabria	5.130	7.630	0,3
Badajoz	18.300	9.200	0,3
Tarragona	17.320	6.560	0,2
Segovia	4.400	2.200	0,1
TOTAL	7.468.618	3.034.190	100,0

Según la Estadística Minera de España, el destino final de la producción durante 1988 fue el siguiente:

PRODUCTOS	Número de explotaciones	Toneladas	Valor (10 ³ Pts)	% s/valor
Rocas ornamentales y otras:				
• Elaboración de bloques	2	4.100	73.800	2,4
Aglomerantes:				
• Fabricación de cementos	33	1.022.426	441.358	14,5
• Fabricación de cales	71	1.664.154	780.785	25,7
• Fabricación de yesos	82	4.733.715	1.545.636	50,9
Diversos:				
• Cargas	5	22.529	11.726	0,5
• Otros	11	21.694	180.885	6,0
TOTAL NACIONAL	204	7.468.618	3.034.190	100,0

Entre los principales productores de yeso pueden citarse los siguientes:

- Mármoles y Calizas Industriales, S. A., en Sorbas (Almería).
- Industrial Minera del Sureste, S. A., en Almería.
- Aragonesa de Alabastro (Zaragoza).
- Yecesa, en San Martín de la Vega (Madrid).
- Minas y Canteras Ibéricas, S. A., en Tabernas (Almería).
- Vilo-Vigypt, en Viloví del Penedés (Barcelona).
- Escayolas y Yesos Cámara, asociada de Yesos Hispania, en Viguera (La Rioja).
- Yesos Hispania, en Madrid.
- Máximo Massipolta, de Genoves (Valencia).
- Cía. Valenciana de Yesos y Escayolas (Valencia).

Existe, además, una larga lista de productores cuya capacidad de producción es menor a la de los productores anteriormente mencionados.

2. Reservas y recursos nacionales

Aun cuando no existen datos globales sobre

las reservas y recursos españoles de yeso, puede afirmarse que son muy amplios. En los Estudios realizados por el Instituto Tecnológico GeoMinero de España en 1975 se localizaron 77 grandes yacimientos, con unas reservas probadas de 9.025 millones de metros cúbicos, con purezas entre el 70 y el 96 por 100 de $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Dichos yacimientos están repartidos por toda la parte occidental de la Península y en las Islas Baleares, y están situados en terrenos que abarcan desde el Paleozoico hasta el Plioceno.

3. Comercio exterior español

Las exportaciones totales de yeso durante 1988 —partidas arancelarias 2520.10 (yeso natural y anhidrita) y 2520.20.10 y 2520.20.90.9 (yesos calcinados)— se elevaron a 2.914.920 toneladas, valoradas en unos 2.783 MP, lo cual supuso un incremento del 12,3 por 100 en peso y del 6,9 por 100 en valor respecto al año precedente. El 97,9 por 100 en peso y el 86,1 por 100 en valor de estas exportaciones correspondió al yeso natural y anhidrita. El destino de las exportaciones conjuntas de yeso, en términos económicos, fue el siguiente:

	%
Estados Unidos	35,9
Portugal	8,6
Dinamarca	7,6
Suecia	7,2
Noruega	6,2
Finlandia	6,1
Reino Unido	4,8
Nigeria	3,9
Canadá	3,8
Francia	2,2
Emiratos Arabes Unidos	2,1
Venezuela	2,0
Sudáfrica	1,3
Kuwait	1,1
Costa de Marfil	1,1
Países Bajos	0,9
Kenya	0,7
Andorra	0,7
Ghana	0,7
Martinica	0,3
Guadalupe	0,3
Otros países	2,5
TOTAL	100,0

Las importaciones conjuntas de yeso natural, anhidrita y yesos calcinados durante 1988 ascendieron a 144.854 toneladas, valoradas en unos 129 MP; el incremento respecto al año anterior fue notable, en peso multiplicó por 2,3 las toneladas, en valor el incremento fue inferior, en un 9,5 por 100, al del año 1987. Aun cuando las importaciones de yeso natural y anhidrita durante 1988 significaron el 99,0 por 100 en peso, en términos de valor sólo alcanzaron el 56,0 por 100 del total. El origen de dichas importaciones, en términos de valor, fue el siguiente:

	%
Reino Unido	46,3
Alemania, R. F.	29,4
Estados Unidos	11,9
Francia	10,7
Italia	1,3
Bélgica	0,3
Marruecos	0,1
TOTAL	100,0

4. Estadísticas nacionales

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PRODUCCION (t)	5.620.395	5.365.795	5.524.511	5.062.941	6.684.653	7.468.618
IMPORTACIONES (t):						
• Yeso nat. y anhidrita	11	12.520	17.637	29.902	60.597	143.431
• Yesos calcinados	1.240	1.142	1.419	1.082	1.305	1.423
EXPORTACIONES (t):						
• Yeso nat. y anhidrita	1.927.535	2.267.189	2.182.322	2.472.154	2.579.764	2.854.386
• Yesos calcinados	7.683	7.591	10.272	14.127	15.808	60.534
VALOR PRODUC. (10 ³ Pts):	1.410.180	1.646.194	1.896.896	1.956.523	2.592.836	3.034.190
VALOR IMPORT. (10 ³ Pts):						
• Yeso nat. y anhidrita	1.038	24.249	21.710	18.840	72.027	72.153
• Yesos calcinados	20.553	28.502	33.838	30.412	45.814	56.886
VALOR EXPORT. (10 ³ Pts):						
• Yeso nat. y anhidrita	1.444.447	1.693.540	1.721.960	1.916.768	2.470.028	2.397.292
• Yesos calcinados	42.564	47.917	68.591	104.275	133.434	385.644
INVERSIONES (10 ³ Pts)	20.642	113.195	71.331	58.919	130.319	54.969
EMPLEO TOTAL	672	715	698	659	688	684
PRECIO CIF (£/t) min.	5	5	5	5,83	6	6

FUENTES: Estadística Minera de España: Ministerio de Industria y Energía.
 Estadística del Comercio Exterior de España: Dirección General de Aduanas.
 Industrial Minerals.

5. Producción y recursos mundiales.

Tendencias

La producción mundial estimada de yeso durante 1988 fue de 88,6 millones de toneladas, lo que supuso un ligero descenso del 1,3 por 100 respecto al año anterior.

Dicha producción se repartió entre un amplio número de países, entre los que destacaron Estados Unidos (14,3 por 100 del total mundial), Canadá (9,7 por 100), Irán (9,3 por 100), China (8,2 por 100), Japón (7,7 por 100), España (6,2 por 100), URSS (5,6 por 100), Francia (5,1 por 100), Reino Unido (3,6 por 100) y México (3,1 por 100), que, en su conjunto, alcanzaron el 72,8 por 100 de la producción mundial de 1988.

España ocupa, pues, un lugar destacado en el concierto mundial y una situación predominante, junto con Francia, entre los países de la CEE.

Aun cuando las reservas mundiales son muy amplias, se desconocen los datos de la mayoría de los países productores. Los países que ofrecen datos sobre sus reservas son Estados Unidos (61,5 por 100 del total) y Canadá (38,5 por 100 restante), sobre un volumen de 1.180 millones de toneladas. Los recursos son, a su vez, muy amplios.

La recuperación del mercado mundial de esta sustancia, que ya se evidenció en 1983, prosiguió en 1984, experimentó un ligero retroceso en 1985 y volvió a incrementarse durante 1986 y 1987. En 1988 la producción se mantuvo al mismo nivel del año anterior. El precio europeo, 6 £/t (precio mínimo), idéntico al de 1987, superior en un 2,9 por 100 al del año 1986 y un 20,0 por 100 al de 1985.

Estados Unidos y Canadá, que lideran el mercado mundial de esta sustancia, alcanzaron en 1988 niveles récord, tanto en la producción como en el consumo.

Tanto el yeso como la anhidrita se utilizan comercialmente, aunque es el primero de los productos citados el más ampliamente utilizado.

El futuro de la industria del yeso está íntimamente relacionado con la construcción, por lo que resulta difícil predecir lo que va a ocurrir en un futuro próximo. En Norteamérica, debido al rápido crecimiento de la demanda en años recientes, es de esperar un ligero descenso a corto plazo con tendencia a la estabilización. En Europa y en otros países desarrollados del mundo, el futuro de este mercado dependerá del comportamiento de las respectivas economías y de la evolución de la moneda norteamericana.

PRODUCCION MUNDIAL DE YESO (mineral)

PAISES	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (e)	% s/1988	% acumulado
Estados Unidos ...	11.688,0	12.990,0	13.359,2	14.323,5	14.163,0	12.700,6	14,3	14,3
Canadá ...	7.484,3	8.709,0	8.436,8	8.545,7	8.810,6	8.618,3	9,7	24,0
Irán ...	5.443,1	4.989,5	4.989,5	4.989,5	8.436,8	8.164,7	9,3	33,3
China ...	3.628,7	4.808,1	4.989,5	6.531,7	7.166,8	7.257,4	8,2	41,5
Japón ...	6.622,4	6.078,1	6.259,6	6.350,5	6.531,7	6.803,9	7,7	49,2
España ...	4.989,5	5.624,5	5.261,7	5.497,5	5.533,8	5.533,8	6,2	55,4
Unión Soviética ...	5.443,1	4.898,8	4.898,8	4.989,5	4.989,5	4.989,5	5,6	61,0
Francia ...	5.987,4	5.443,1	5.443,1	5.443,1	4.507,8	4.535,9	5,1	66,1
Reino Unido ...	3.084,4	2.993,7	3.074,5	3.202,4	3.202,4	3.175,1	3,6	69,7
México ...	2.358,7	2.993,7	2.812,3	4.499,6	2.456,6	2.721,5	3,1	72,8
Alemania, R. F. ...	1.814,4	2.177,2	1.995,8	1.896,0	1.905,1	1.905,1	2,2	75,0
Australia ...	1.796,2	1.995,5	997,9	1.596,6	1.596,6	1.632,9	1,8	76,8
Rumanía ...	1.632,9	1.814,4	1.542,2	1.542,2	1.587,6	1.542,2	1,7	78,5
Italia ...	1.270,1	1.270,1	1.270,1	1.297,3	1.233,8	1.360,8	1,5	80,0
Polonia ...	1.297,3	1.297,3	1.351,7	1.796,2	1.088,6	1.088,6	1,2	81,2
Otros países de Econ. de Merc.	11.521,2	12.060,1	12.440,2	13.192,3	14.558,5	14.605,7	16,6	97,2
Otros países de Econ. Planific.	1.796,2	1.777,2	1.816,2	1.900,7	1.948,6	1.950,4	2,2	100,0
TOTAL ...	77.855,0	81.920,5	80.939,1	87.594,1	89.717,8	88.586,4	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Miles de toneladas métricas de mineral.

(e) Estimado.

RESERVAS MUNDIALES DE YESO (mineral)

PAISES	Base de reservas	%	% acumulado
Estados Unidos ...	726	61,5	61,5
Canadá ...	454	38,5	100,0
TOTAL ...	1.180	100,0	—

FUENTE: Mineral Commodity Summaries, 1989 (U.S. Bureau of Mines).

UNIDAD: Millones de toneladas métricas de mineral.

(*) Las reservas de los restantes países productores son muy amplias, pero se desconocen los datos.

6. Usos y sustitutos

El yeso es uno de los más comunes materiales de construcción en todo el mundo, utilizándose en el interior de paredes, en tabiques y techos, como yeso calcinado o en forma de materiales prefabricados. El desarrollo del cartón de yeso revolucionó completamente la industria de la construcción. A principios de la década de 1950, el cartón de yeso empezó a ser el material preferido para la construcción rápida de apartamentos y edificios para oficinas debido a su menor coste unitario y a su buena resistencia al fuego.

El yeso crudo se utiliza en la fabricación de cemento, en la agricultura y como elemento de carga. En la industria del cemento Portland, el yeso se utiliza para retardar el fraguado del cemento. En la agricultura, el yeso se usa para neutralizar los suelos alcalinos y salinos, para mejorar la permeabilidad de los materiales arcillosos y para proporcionar azufre y soporte catalítico a los fertilizantes.

Al yeso calcinado se le pueden añadir retardadores o aceleradores del fraguado, ele-

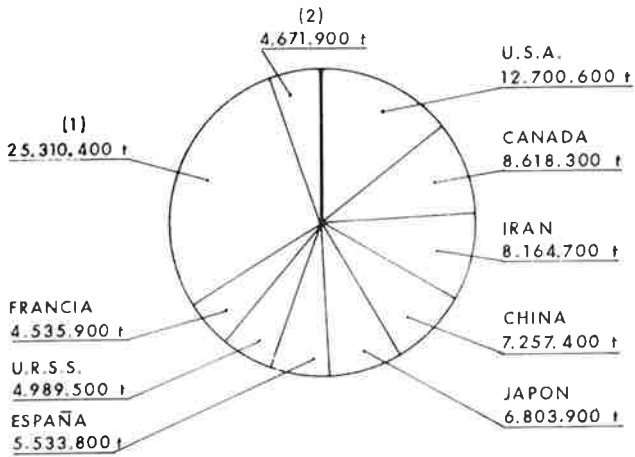
mentos de relleno y pigmentos coloreados. Los retardadores pueden aumentar el tiempo de fraguado hasta seis horas. Los retardadores pueden reducir el tiempo de fraguado a menos de cinco minutos.

Entre los elementos prefabricados figuran productos torneados, chapas, placas para revestimiento y cartón de yeso. Estos productos se fabrican por métodos continuos en máquinas automáticas que pueden ser ajustadas para la obtención de cualquiera de los productos standard.

Son muchos los materiales de construcción que pueden sustituir al yeso, especialmente caliza, madera, cemento, acero o mampostería. Sin embargo, no existe hasta el momento ningún material que sustituya satisfactoriamente al yeso en la fabricación de cemento Portland. Ciertos derivados del yeso están sustituyendo a éste, en su forma cruda, en aplicaciones específicas para la agricultura y podrían ser utilizados como retardadores de cemento y en la fabricación de cartón de yeso.

YESO (Mineral)

PRODUCCION MINERA MUNDIAL 1988 (e)



PRODUCCION MUNDIAL = 88.586.400 t
(e) = estimación

RESERVAS MUNDIALES 1988



RESERVAS MUNDIALES = 1.100 Mt*
RECURSOS MUNDIALES = Muy amplios

* Estas reservas corresponden sólo a Estados Unidos (726 Mt) y a Canadá (454 Mt). Las reservas de los demás países productores son muy amplias, pero se desconocen los datos.

- (1) Otros países con Economía de Mercado.
- (2) Otros países con Economía Planificada.

4 ANEXO

4.1. METODOLOGIA PARA LA CATALOGACION DE RESERVAS Y RECURSOS DE MATERIAS PRIMAS MINERALES

Las distintas categorías de reservas y recursos utilizadas para las sustancias minerales que se contemplan en el presente estudio, están basadas en el sistema de clasificación que en 1980 elaboraron en Estados Unidos el U.S. Geological Survey, el U.S. Bureau of Mines, la Energy Administration y la Securities Exchange Commission, y que fue publicado bajo el título de «Principles of a Resource/Reserve Classification for Minerals» (Geological Survey Circular 831, 1980).

Se adjunta, a continuación, una traducción de las definiciones de recursos y reservas, y las líneas directrices para la clasificación de recursos minerales contenidas en dicha publicación.

RECURSOS Y RESERVAS: DEFINICIONES

Una de las aceptaciones que el diccionario aplica a la palabra recurso es la de «algo en reserva o preparado si se necesita», y dicha aceptación es la que puede aplicarse a los recursos minerales y energéticos de manera que comprenda todos los materiales, incluso aquellos que sólo se supone que existen y que tienen un valor actual o futuro.

Recurso

Concentración de materiales sólidos, líquidos o gaseosos que existen de forma natural en la corteza terrestre en forma y cantidad tales que su extracción económica es actual y potencialmente posible.

Recurso original

Cantidad de un recurso antes de su explotación.

Recurso identificado

Recurso cuyo emplazamiento, ley, calidad y cantidad se conocen o se han estimado por pruebas geológicas específicas.

Los «recursos identificados» incluyen los componentes económicos, económicos marginales y subeconómicos. Al objeto de reflejar diferentes grados de certeza geológica, estas divisiones económicas pueden subdividirse en «medidas» e «inferidas».

Demostrado

Se utiliza para designar la suma de recursos «medidos» e «indicados».

Medido

La cantidad se calcula por las dimensiones reveladas en afloramientos, calicatas, labores mineras o sondeos. La ley y la calidad se calculan a partir de los resultados de un muestreo detallado. La inspección, toma de muestras y medida se han realizado a distancias tan cercanas y el carácter geológico está tan bien definido, que el tamaño, forma, profundidad y contenido mineral del recurso están claramente establecidos.

Indicado

La cantidad, la ley y la calidad se calculan a partir de información similar a la utilizada para los recursos medidos, pero los lugares para inspección, toma de muestras y medida están a mayor distancia o distribuidos de forma menos adecuada. El grado de seguridad, aunque inferior al de recursos medidos, es lo suficientemente alto como para suponer que existe continuidad entre los puntos de observación.

Inferido

Las estimaciones se basan en una supuesta continuidad más allá de los recursos medidos e indicados, para los cuales existen pruebas geológicas. Los «recursos inferidos» pueden o no estar corroborados por muestras o mediciones.

Base de reserva

Aquella parte de un recurso identificado que cumple determinados criterios mínimos, tanto físicos como químicos, relacionados con las prácticas actuales de extracción y producción, incluyendo los criterios exigidos en cuanto a ley, calidad, potencia y profundidad. La «base de reserva» es el recurso demostrado «in situ» (medido más indicado) del que se estiman las reservas. Puede incluir aquella parte de los recursos que tengan un potencial razonable de disponibilidad económica dentro de unos horizontes de planificación más amplios que aquellos que se basan en la tecnología conocida y condiciones económicas actuales. La «base de reserva» incluye los recursos actualmente económicos («reservas»), marginalmente económicos («reservas marginales») y algunos de los actualmente subeconómicos («recursos subeconómicos»). El término «reserva geológica» ha sido aplicado por otros autores, generalmente, a la categoría «base de reserva», pero también puede incluir la categoría «base de reserva inferida». No forma parte del presente sistema de clasificación.

Base de reserva inferida

Corresponde a la parte «in situ» de un recurso identificado del que se estiman las reservas inferidas. Las estimaciones cuantitativas se basan en gran parte en el conocimiento del carácter geológico de un depósito, no siendo necesario que se hayan practicado muestras o mediciones. Las estimaciones se basan en una supuesta continuidad más allá de la base de reserva, para la cual sí existe evidencia geológica.

Reservas

Se designa de esta manera a la parte de la base de reservas que podría extraerse o producirse económicamente en el momento de la determinación. El término «reserva» no significa necesariamente que existan medios de extracción y estén funcionando. Las «reservas» incluyen únicamente los materiales recuperables. Por tanto, los términos tales como «reservas extraíbles» y «reservas recuperables» son superfluos y no forman parte del presente sistema de clasificación.

Reservas marginales

Comprende aquella parte de la base de reserva que en el momento de la determinación está en el límite de ser económicamente explotable. Su característica esencial es la inseguridad económica. Están incluidos los recursos que podrían extraerse si se produjeran determinados cambios en los factores económicos o tecnológicos.

Económico

Este término implica que la extracción o producción rentable bajo determinadas suposiciones de inversión ha sido establecida, demostrada analíticamente o supuesta en un grado de certeza razonable.

Recursos subeconómicos

Se incluyen aquí aquellos recursos identificados que no cumplen los criterios económicos de las reservas ni de las reservas marginales.

Recursos no descubiertos

Son los recursos cuya existencia sólo está postulada. Comprende aquellos depósitos que se encuentran separados de los recursos identificados. Los «recursos no descubiertos» pueden ser postulados en depósitos de tal ley y emplazamiento físico como para ser económicos, económicos marginales o subeconómicos.

micos. Al objeto de reflejar diferentes grados de certeza geológica, los recursos no descubiertos pueden dividirse en dos partes:

— Recursos hipotéticos:

Recursos no descubiertos, que son similares a los cuerpos mineralizados conocidos y cuya existencia puede esperarse razonablemente en el mismo distrito o región minera, bajo condiciones geológicas análogas. Si mediante exploración se confirma su existencia y se revela información sobre su calidad, ley y cantidad, serán reclasificados como recursos identificados.

— Recursos especulativos:

Recursos no descubiertos que pueden existir, bien en tipos de depósitos conocidos en un entorno geológico favorable, donde no se han producido descubrimientos de minerales, o bien en tipos de depósitos cuyo potencial económico aún no ha sido reconocido. Si mediante exploración se confirma su existencia y se revela información suficiente sobre su calidad, ley y cantidad, serán reclasificados como recursos identificados.

Recursos/Reservas restringidas

Se incluye en este concepto la parte de cualquier categoría de recursos/reservas cuya extracción está condicionada por disposiciones legales. Por ejemplo, las «reservas restringidas» cumplen todos los requisitos de las reservas, a excepción de que su extracción está restringida por leyes o regulaciones.

LINEAS DIRECTRICES PARA LA CLASIFICACION DE RECURSOS MINERALES

1. Todas las sustancias metálicas, no metálicas y combustibles fósiles que existen de forma natural y en concentración suficiente, pueden clasificarse en una o más de las categorías.

2. Cuando se usa el término «reserva», sin adjetivos que lo modifiquen, como indicado, marginal o inferido, debe ser considerado como sinónimo de la categoría económica demostrada, según aparece en la figura número 1.
3. Las definiciones de las categorías de los recursos podrán modificarse para un producto determinado al objeto de seguir el curso aceptado implicando determinadas características geológicas o de ingeniería.
4. Las cantidades, calidades y leyes pueden expresarse en diferentes términos y unidades, siempre que estén claramente establecidas y definidas.
5. Debe definirse el área geográfica a la que se refiere una estimación de un recurso/reserva.
6. Todas las estimaciones deben tener autor y fecha.
7. La «base de reserva» es una categoría de recurso global delimitada por criterios físicos y químicos. Uno de los objetivos principales de que se reconozca es para ayudar a la planificación pública y comercial a largo plazo. Para la mayoría de las sustancias minerales pueden especificarse las leyes y tonelajes u otros parámetros del recurso para cualquier depósito o zona, o a nivel nacional, en función de los objetivos específicos que tenga la persona que hace esta estimación. Por tanto, la posición del límite inferior de la base de reserva, que se extiende a la categoría subeconómica, es variable en función de dichos objetivos. La intención consiste en definir una cantidad de material «in situ», de la cual algo pueda convertirse en económico, dependiendo de los planes de extracción y suposiciones económicas que se empleen. Cuando se determinen estos criterios, la estimación inicial de la base de reserva se dividirá en tres partes:

- reservas, reservas marginales y un remanente de recursos subeconómicos.
8. Los «recursos no descubiertos» pueden dividirse de acuerdo con las definiciones de los recursos hipotéticos y recursos especulativos, o bien en términos de la probabilidad relativa de su existencia.
 9. Las «reservas inferidas» y la «base de reserva inferida» son extensiones atribuidas a las reservas y base de reservas. Son recursos identificados, cuantificados en un grado de certeza relativamente bajo. Las cantidades postuladas de recursos, que no se basan en extensiones de reserva/base de reserva, sino únicamente en una inferencia geológica, deben clasificarse como no descubiertas.
 10. Localmente se pueden producir cantidades limitadas de materiales, aunque los análisis económicos hayan indicado que el depósito es poco potente, de ley demasiado baja, o situado a demasiada profundidad como para clasificarlo como una reserva. Esta situación puede darse cuando ya existen los medios de producción o cuando circunstancias locales favorables permitan producir material que no podrá extraerse de forma rentable en otro lugar. Si existe este tipo de producción, las cantidades del material «in situ» deben incluirse en la base de reserva, y la cantidad potencial producida debe incluirse como una reserva. La producción económica de estos materiales en un sitio determinado, no debe utilizarse como argumento para clasificar como reservas los materiales de otras zonas que son similares en extensión, calidad y profundidad.
 11. Los recursos clasificados como reservas han de considerarse como económicamente explotables en el momento de la clasificación. Recíprocamente, los materiales que en la actualidad no pueden explotarse económicamente, no pueden clasificarse como reservas. Sin embargo, existen situaciones en las que se elaboran planes de explotación, se compran terrenos o se ponen en explotación minas o plantas para extraer materiales que no cumplen los criterios económicos para su clasificación como reservas a los actuales costes y precios, pero que sí lo harían bajo expectativas futuras razonables. Para otros materiales, la posibilidad de su explotación económica es incierta únicamente por falta de valoración detallada de la ingeniería. En estas situaciones debe asignarse la categoría de reserva marginal. Cuando la producción económica parezca cierta para todo o parte de la reserva marginal, ésta será reclasificada como reserva.
 12. Los materiales cuya ley es demasiado baja o que no se consideran potencialmente económicos por otras razones, de la misma manera que los recursos definidos, pueden ser reconocidos y su cuantía puede estimarse, pero no se clasifican como recursos. Para este tipo de materiales se incluye en las figuras números 1 y 2 una categoría aparte, denominada «otros indicios».
 13. En la figura 1, el límite entre «subeconómico» y «otros indicios» viene fijado por el concepto de viabilidad actual o potencial de la explotación económica, requerida por la definición de un recurso. Este límite es, obviamente, incierto, pero puede especificarse en términos de ley, calidad, potencia, profundidad, porcentaje extraíble u otras variables de fiabilidad económica.
 14. Las variedades específicas de las sustancias minerales o energéticas, como, por ejemplo, el carbón bituminoso, a diferencia del lignito, pueden cuantificarse por separado, si tienen características o aplicaciones diferentes.
 15. La producción que tuvo lugar en el pasado no forma parte del recurso. Sin embargo, el conocimiento de lo que se ha

producido es importante para conocer los recursos actuales, tanto en términos de cantidad de producción que hubo en el pasado, como en lo referente a los recursos «in situ» residuales. La figura número 1 contienen un espacio separado para la producción acumulada. El material residual que se deja en la tierra en el curso de la extracción actual o futura, debe registrarse en la categoría de recursos que corresponda a su potencial de recuperación económica.

16. En la clasificación de las reservas y recursos, debe reconocerse que algunos minerales basan su viabilidad económica en su relación de coproducto o subproducto de otros minerales. Esta relación debe especificarse claramente en el texto o con notas.
17. Puede haber otras consideraciones, además de las económicas o geológicas, tales como legales, ambientales o políticas, que pueden restringir o prohibir el uso total o parcial de un depósito. Las partes restringidas de las reservas o recursos deben anotarse en la categoría correspondiente, y deben indicarse las cantidades afectadas y el motivo de la restricción.
18. El sistema de clasificación incluye más divisiones de las normalmente conocidas o para las que existen datos. Según sea necesario, pueden añadirse u omitirse algunas divisiones.
19. Los datos en los que se basan las estimaciones y los métodos empleados deben documentarse y conservarse.

RECURSOS DE _____

AREA : _____

UNIDADES : _____

PRODUCCION ACUMULADA	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO DESCUBIERTOS		
	DEMOSTRADOS		INFERIDOS	GRADO DE PROBABILIDAD	
	MEDIDOS	INDICADOS		HIPOTETICOS ^(o)	ESPECULATIVOS
ECONOMICO	RESERVAS		RESERVAS INFERIDAS		
ECONOMICO MARGINAL	RESERVAS MARGINALES		RESERVAS MARGINALES INFERIDAS		+
SUB-ECONOMICO	RECURSOS SUBECONOMICOS DEMOSTRADOS		RECURSOS SUBECONOMICOS INFERIDOS		+

OTROS INDICIOS	INCLUYE MATERIALES NO CONVENCIONALES DE BAJA LEY
----------------	--

Figura 1.—Elementos principales de la clasificación de recursos minerales, excluidos «base de reserva» y «base de reserva inferida».

RECURSOS DE _____

AREA : _____

UNIDADES : _____

PRODUCCION ACUMULADA	RECURSOS IDENTIFICADOS		RECURSOS NO DESCUBIERTOS		
	DEMOSTRADOS		INFERIDOS	GRADO DE PROBABILIDAD	
	MEDIDOS	INDICADOS		HIPOTETICOS ^(o)	ESPECULATIVOS
ECONOMICO	BASE DE RESERVA		BASE DE RESERVA INFERIDA		
ECONOMICO MARGINAL	RESERVA				+
SUB-ECONOMICO					+

OTROS INDICIOS	INCLUYE MATERIALES NO CONVENCIONALES DE BAJA LEY
----------------	--

Figura 2.—Categorías de clasificación «base de reserva» y «base de reserva inferida».

4.2. FUENTES DE INFORMACION, CONVERSION DE MEDIDAS Y CAMBIOS DE MONEDA

FUENTES DE INFORMACION

1. ORGANISMOS

— NACIONAL

- Asociación Nacional del Plomo.
- Ministerio de Hacienda. Dirección General de Aduanas. Estadística de Comercio Exterior.
- Instituto Tecnológico GeoMinero de España.
- Ministerio de Industria y Energía. Dirección General Técnica. Servicio de Estadística.
- Ministerio de Comercio.
- Instituto Nacional de Estadística.

— INTERNACIONAL

- Consolidated Gold Fields PLC.
- Andy & Harman.
- Organización Mundial de las Naciones Unidas.
- U.K. British Geological Survey.
- U.S. Bureau of Mines.
- World Bureau of Metal Statistics.

2. PUBLICACIONES PERIODICAS

— NACIONAL

- Arancel de Aduanas. Ministerio de Hacienda.
- Industria Minera.
- Información Comercial Española.
- Minerales y Rocas Industriales en España.
- Minerpres.
- Estadística Minera de España.
- Carbuni6n.
- Enusa.
- Hispanoil.
- Unesa.

— INTERNACIONAL

- Annuaire Minemet.
- By Products Metal.

- Marmo Macchine.
- Engineering and Mining Journal.
- Industrial Minerals.
- Industrial Minerals International Congress.
- Metal Bulletin.
- Metallgesellschaft.
- Mineral Facts and Problems.
- Mining Annual Review.
- Minor Metal Survey.
- Precious Metals Stats.
- Review and Outlook.
- Review of Non-Fe Metals.
- Use of Scarce Metals.
- World Mineral Statistics.
- Annales des Mines.
- Mineral Commodity Summaries.
- Minerals Yearbook.

3. FUENTES DE INFORMACION PERIODICA DE PRECIOS

- American Metal Market-EE. UU.
- Chemical Marketing Reporter-EE. UU.
- Engineering and Mining Journal-EE. UU.
- Industrial Minerals-Reino Unido.
- Japan Metal Bulletin-Jap6n.
- Metal Bulletin-Reino Unido.
- Metals Week-EE. UU.
- Mining Journal-Reino Unido.
- Monthly Prices-UNCTAD.
- Precious Metal Prices-(Aron)-EE. UU.

CONVERSION DE MEDIDAS

- 1 Frasco = 34,5 kgs. = 76 libras.
- 1 Kilo = 2,22046 libras.
- 1 Libra = 453,6 gramos.
- 1 mtu = unidad contenida en la tonelada m6trica (1 por 100).
- 1 onza troy = 31,1 gramos.
- 1 tonelada m6trica = 1.000 kgs. = 2.204,6 libras.
- 1 tonelada larga = 1.016 kgs. = 2.240 libras.
- 1 tonelada corta = 907 kgs. = 2.000 libras.

**CAMBIOS OFICIALES MEDIOS DE ALGUNAS DE LAS MONEDAS QUE COTIZAN
EN EL MERCADO ESPAÑOL (en pts) —1988—**

A Ñ O S	Dólar USA	Libra esterlina	Marco alemán	Unidad Monetaria Europea (ECU)	Dólar australiano
1980	71,70	166,93	39,46	99,61	81,78
1981	92,32	186,07	40,85	102,68	106,04
1982	109,86	191,64	45,25	107,47	111,39
1983	143,43	271,27	56,13	127,39	129,28
1984	160,76	214,18	56,53	126,51	141,10
1985	170,04	219,38	57,98	129,30	119,36
1986	140,05	205,34	64,61	137,45	94,19
1987	123,48	201,88	68,69	142,26	86,60
1988	116,49	207,08	66,35	137,60	91,45

FUENTE: Boletín Estadístico del Banco de España.