

# CAOLÍN Y ARCILLAS CAOLINÍTICAS

(Actualizado 20-12-02)

## 1.- PANORAMA NACIONAL

Como ya se ha indicado en el capítulo referido a las arcillas rojas, hay tres grandes grupos de arcillas industriales:

- Arcillas rojas o comunes
- Arcillas de cocción blanca, caolines, halloisitas y arcillas refractarias
- Arcillas especiales:
  - Bentonitas y tierras de Fuller
  - Sepiolitas y paligorskitas

Cada grupo tiene diversas aplicaciones industriales, utilizándose las arcillas rojas fundamentalmente en la cerámica industrial (pavimentos, revestimientos y cerámica estructural) y alfarería, las arcillas de cocción blanca también se emplean en cerámica industrial, los caolines en las industrias del papel y la cerámica, las halloisitas en cerámica artística (porcelanas), las arcillas refractarias en chamotas para pavimentos de gres natural, las bentonitas en la industria de los absorbentes y el petróleo, las tierras de Fuller como absorbentes industriales, y finalmente las sepiolitas y paligorskitas en el campo de los absorbentes domésticos.

En este capítulo se han agrupado los caolines y las arcillas de cocción blanca, debido a que todas ellas tienen una composición fundamentalmente caolinífera (aunque también hay montmorillonitas) y sus aplicaciones industriales son similares.

España es un importante productor de este tipo de arcillas, fundamentalmente debido a la pujanza internacional de su sector cerámico, principal consumidor de estos materiales.

### 1.1.- PRODUCCIÓN MINERA

La producción nacional de caolín y arcillas de cocción blanca en 2000 ascendió a 1 365 000 t, (450 000 t de caolín y 915 000 t de arcillas de cocción blanca) según estimación propia basada en información suministrada por las empresas y las Comunidades Autónomas.

El cuadro siguiente recoge la evolución reciente de la producción vendible de caolín por provincias según la Estadística Minera de España, que separa la producción de caolín en “caolín lavado” y “caolín bruto”. Dado que el caolín comercializable es el resultado de un proceso de lavado, el “caolín bruto” se entiende como el material que se extrae de las explotaciones antes de ser sometido al proceso de lavado, por lo que no se considerará a efectos estadísticos. En el caso de Asturias, no existe proceso de lavado, al tratarse de “caolín pétreo” o “flint clay”, que se emplea, tras un proceso de molienda, en chamotas cerámicas.

Provincia	1996	1997	1998	1999	2000
Guadalajara	93 931	104 229	111 205	103 832	101 588
Valencia	26 052	34 816	59 020	64 487	75 331
Lugo	48 922	49 016	49 947	47 518	53 599
Asturias	41 460	34 493	35 617	35 500	40 513
La Coruña	57 885	34 205	18 126	31 652	34 173
Zamora *	15 005	15 500	15 118	15 065	20 217
Cuenca	26 263	21 256	16 006	18 049	16 934
Teruel	8 400	2 500	7 500	10 700	11 000
<b>Total caolín</b>	<b>317 918</b>	<b>296 015</b>	<b>312 539</b>	<b>326 803</b>	<b>353 355</b>

Fuente: Estadística Minera de España \* Incluye arcillas montmorilloníticas

### 1.1.1. Arcillas de cocción blanca

Se agrupan bajo esta denominación arcillas con una baja proporción de hierro (<3%) y alto contenido en caolinita, si bien, por lo general, presentan también elevadas cantidades de otras arcillas (illitas y montmorillonitas normalmente), así como impurezas como cuarzo, micas, piritas, yeso y marcasitas.

Su importancia reside en la amplia utilización en cerámica decorativa (loza), cerámica técnica (aislantes de porcelana, ladrillos de chamota, crisoles de fundición, refractarios), cerámica sanitaria y también en baldosas cerámicas (pavimentos y revestimientos).

La clasificación tradicional de este tipo de arcillas procede del Reino Unido y atiende a sus características físico-químicas, mineralógicas y genéticas.

- *Arcillas plásticas o "Ball Clays"*. Se trata de arcillas de colores grises (debido al elevado contenido en materia orgánica), muy plásticas y compuestas fundamentalmente por caolinita, montmorillonita e illitas y cuarzo. La caolinita suele tener un tamaño de grano extremadamente fino y una estructura poco cristalina.

Las arcillas plásticas de cocción blanca se emplean en la fabricación del soporte o del engobe de los pavimentos cerámicos, así como en los sectores de las lozas y porcelanas. Las utilizadas en la industria cerámica en España se localizan fundamentalmente en Teruel

- *Arcillas refractarias o "Fire Clays"*: Son aquellas que contienen bajos contenidos en óxidos e hidróxidos de hierro, magnesio y álcalis, y que pueden soportar temperaturas superiores a 1 500 C. Su empleo en la fabricación de pavimentos y revestimientos cerámicos no está muy extendido.

Los yacimientos españoles se localizan en Losa del Obispo (Valencia). Se trata de arcillas caoliníticas en las que la caolinita tiene una estructura cristalina bien desarrollada, lo que disminuye sensiblemente su plasticidad. Se emplean fundamentalmente en la fabricación de cementos.

- *Caolines pétreos o "Flint clays"*: Son materiales duros y compactos de fractura concoidea. Su composición mineralógica es fundamentalmente caolinita de elevada cristalinidad y bajos contenidos en hierro y otros materiales fundentes. Son arcillas muy abrasivas y su aplicación fundamental en cerámica es la fabricación de refractarios y chamotas.

Los yacimientos españoles se localizan en Asturias en la zona de la Sierra del Pedroso. Se trata de niveles de escaso espesor de caolines intercalados entre cuarcitas, que han sufrido un incipiente metamorfismo. Su riqueza en caolinita es del orden del 90%.

Las arcillas de cocción blanca españolas que se emplean habitualmente en la industria de los pavimentos cerámicos en España son las de la provincia de Teruel.

Las arcillas refractarias de cocción blanca o “ball clays” se utilizan en diversos sectores cerámicos, de los cuales los más importantes son los soportes de baldosas de pasta blanca, si bien también se utilizan arcillas refractarias especiales en esmaltes, engobes y pastas para loza, porcelana y sanitarios. Las arcillas de cocción blanca que se emplean en España son principalmente nacionales aunque alrededor de un tercio es importado de Reino Unido, Alemania, Francia y Ucrania. El consumo total de este tipo de arcillas en España alcanza 1 200 000 t/año, con un valor de 36 M€. La inmensa mayoría de las explotaciones están en la formación geológica denominada Facies Utrillas, del Cretácico Inferior, cuyos afloramientos se extienden desde Asturias hasta el Prebético de Murcia, con especial incidencia en la Cordillera Ibérica, que es donde se localizan la mayoría de las explotaciones.

*EUROARCE*, filial de *SAMCA*, es el mayor productor español arcillas de cocción blanca. La compañía ha desarrollado un sistema de purificación por vía húmeda (planta en Ariño, Teruel) para producir 115 000 t/año de arcillas de cocción blanca para su consumo en sanitarios, esmaltes y engobes, y posee su propia planta de atomización (4 atomizadores en Onda, Castellón) con una capacidad de producción de 800 000 t/año de pastas cerámicas para pavimentos y revestimientos cerámicos. Tales desarrollos han sido posibles gracias a un complejo laboratorio y una planta semi-industrial para prototipos. La compañía opera varias canteras en Teruel de la que extrae 500 000 t/año de arcillas refractarias utilizando una técnica de extracción muy selectiva y otra en Basconcillo de Tozo (Burgos) en donde produce 50 000 t/año. Las arcillas se trituran y mezclan en sus plantas de homogenización con capacidad de 350 000 t/año donde se producen arcillas illítico-caoliníticas para la industria cerámica.

*MINERA SABATER* es el segundo productor de este tipo de arcillas, con una producción de unas 500 000 t/año de sus tres canteras situadas en Teruel. *PORTOMÉ*, empresa del grupo *PORCELANOSA*, produce 200 000 t/año de arcillas refractarias que se consumen exclusivamente en las fábricas del grupo. Otros productores más pequeños son *ARCIMUSA*, *MIRESA* y *MINERA CAPILLA*, todas ellas con explotaciones en Teruel y una producción conjunta de unas 100 000 t/año.

La incorporación al sistema productivo de plantas de homogeneización y atomizadores a la industria española de baldosas cerámicas ha sido una de las causas del importante avance experimentado por esta industria en relación con la preparación de las materias primas en los últimos años. Con respecto a estos últimos, además de los seis atomizadores de arcillas rojas más antiguos (*ATOMIX, SA, AZULIBER, SA, TIERRA ATOMIZADA, SA, ATOMIZADORA, SA, ARCILLAS ATOMIZADAS, SA, ATOMICER, SA, ATOMISA* y *ATOMIZADORA DE ALCORA, SA*), están ya operativas dos plantas de atomización nuevas, si bien muchas fábricas de baldosas tienen su propio atomizador. En el caso de las baldosas de pasta blanca sólo hay un productor independiente de arcillas refractarias atomizadas (*EUROARCE*) que suministra al mercado libre. Actualmente están en funcionamiento cuatro nuevas plantas de atomización de pasta blanca, que son: *EUROATOMIZADO, ARCILLAS BLANCAS, AZULIBER* y *NUEVOS PRODUCTOS CERÁMICOS*.

### **1.1.2. Caolín**

El caolín es una materia prima formada por filosilicatos del grupo de las kanditas que se presenta en España principalmente en yacimientos sedimentarios de arenas silíceas caoliníferas de la Facies Utrillas, aunque hay algunos yacimientos de caolín de alteración antigua de rocas ígneas del Paleozoico

(Galicia y Asturias) o de alteración actual de granitoides (Zamora). El tratamiento mineralúrgico del caolín de cada tipo de yacimiento es completamente diferente.

Casi un 57% (250 000 t/año) de la producción nacional de caolín (450 000 t/año) se consume en la industria cerámica nacional (88%) e internacional (12%). Los principales sub-sectores consumidores son el de la porcelana sanitaria, las vajillas, los esmaltes y engobes, las pastas blancas para pavimentos y revestimientos y las chamotas para gres natural.

Los principales yacimientos se encuentran situados en Guadalajara, Lugo, La Coruña, Valencia y Teruel. El 22% de la producción nacional se exporta para las industrias papeleras, cerámicas, fibra de vidrio, pinturas y del caucho. Las reservas del caolín estimadas sobrepasan los 100 Mt, lo que da lugar a un panorama prometedor para su expansión, más aún gracias a la mejoría de los mercados consumidores. La producción de caolines cerámicos alcanza un valor a pie de mina de 21 M€.

El *Grupo Explotaciones Cerámicas Españolas, SA (ECESA)* es el mayor productor español de caolines cerámicos y segundo productor de caolines en general de Europa. El grupo produce 140 000 t/año de las cuales 45 000 t/año son caolines cerámicos de sus explotaciones en Burela (Grupo Minero Ecesa y Regovello en Foz., Lugo) y Poveda de la Sierra (Guadalajara), esta última de su filial al 100% *CAOSIL*. Dispone de una planta de tratamiento en Burela (250 t/día) y dos plantas en Guadalajara, una en Poveda de la Sierra que produce unas 25 000 t/a de caolín para estucado, y otra en Villanueva de Alcorón que produce caolines para papel, cerámico y fibra de vidrio. La materia prima para estas últimas se extrae en las concesiones Virgen de la Torre II y la agrupación Sta. Engracia, en Peñalén (Guadalajara). Casi la mitad de su producción se exporta.

*Caobar S.A* actualmente produce 80 000 t de su planta de Taracena (Guadalajara) proveniente de su explotación de Poveda de la Sierra para cerámica, papel, vidrio y pinturas. La empresa suministra 30 000 t/año de caolín cerámico al mercado de Castellón.

*Sílices y Caolines, SA (SILCA)* explota las concesiones Esperanza en Riodeva (Teruel) y Capricho y Silex en Ademuz (Valencia) y dispone de una planta en el término de Ademuz, con una producción conjunta de 25 000 t/a de caolín cerámico.

*Caolines de Vimianzo S.A (CAVISA)* filial de la papelera italiana *Veneta Mineraria Spa*, explota las minas Bibi y John en Vimianzo (La Coruña) y con una producción en el año 2001 de 45 300 t/año destinada fundamentalmente para la exportación a la industria papelera. La empresa dispone de una planta de tratamiento en las proximidades de las explotaciones con una capacidad de 100 000 t/a.

*SICAMAR*, con tres canteras produce alrededor de 15 000 t de caolín cerámico, para cargas y para cemento (60%).

*CAOLINES LAPIEDRA S.L* produce 25 000 t/año de caolín cerámico y para cementos, de sus canteras en Higuieruelas (Valencia). La empresa dispone de una planta de tratamiento en Liria (Valencia).

*Caolina S.A* extrae caolín en su mina Antonio María y demásías en Las Olivillas (Cuenca). Su producción anual es de 4 000 t.

*CASOCIPA SA*, explota las concesiones Sta. Matea y otras en Carboneras de Guadazaón (Cuenca), con una producción conjunta cercana a las 7 000 t/año. La empresa también produce arenas silíceas.

*WWB España* suministra actualmente 50 000 t/año de caolín cerámico (35 000 t/año), para cargas y para cemento en su planta de Higuieruelas con una cantera en Villar del Arzobispo y otra en Yesa (Valencia).

KAOSA produce 8 000 t/año de caolines cerámicos en la zona de Villar del Arzobispo e Higuieruelas.

SICA SL, explota las concesiones M<sup>a</sup> del Pilar VIII y Agrupadas en Arguisuelas y dispone de una planta de tratamiento en dicha localidad, con una capacidad de producción de 24 000 t/año. Su producción en el 2001 alcanzó las 20 000 t de caolín cerámico.

Diversas compañías en Asturias están explotando actualmente caolín pétreo (una delgada capa de caolín procedente de la alteración de cenizas volcánicas ácidas, intercalada en la formación ordovícica Cuarcita de Barrios) para la elaboración de chamotas en Salas (Asturias). Los principales productores son *Caolines de Merillés S.L* y *Caolines de la Espina S.L* con una producción conjunta de 46 000 t. Todas las explotaciones pertenecen al grupo *ARCICHAMOTAS* que produce chamotas en una planta situada en Silvota (Asturias).

*ARCILLAS BLANCAS SA (ABSA)*, produce en Tamame de Sayago (Zamora) arcillas caolinítico-esmectíticas de caolín cerámico, y mica clasificada y micronizada. Sus yacimientos son residuales, sobre un suelo de alteración de roca granítica subyacente. La empresa ha sido adquirida en 2002 por el grupo *SAMCA*. La producción del 2001 fue de 15 844 t de arcillas, 3 402 t de caolines, 1 893 t de micas y 16 676 t de arenas silíceas.

*LORDA Y ROIG, SA*, produce en su pequeña cantera situada en Piera (Barcelona) unas 400 t de caolín en polvo al año.

*VICAR* produce en sus concesiones en Alpunte y Villar del Arzobispo (Valencia) unas 1 200 t/año de caolines con destino al sector cerámico.

## **1.2.- RESERVAS Y RECURSOS NACIONALES**

Los recursos nacionales de caolín no han sido evaluados en su conjunto, si bien existen estimaciones parciales. De los datos aportados por los principales productores se puede deducir que dichos recursos rondan los 230 Mt. En el caso del caolín pétreo, el *ITGE* evaluó las reservas asturianas en 1990 en 3,3 Mt.

## **1.3.- COMERCIO EXTERIOR**

### **1.3.1. CAOLÍN**

Las transacciones internacionales de caolín vienen recogidas en el Arancel de Aduanas desde 1995 en las posiciones 2507.00.20 (caolín) y 2507.00.80 (las demás arcillas caolinicas), sustitutivas de las anteriores 2507.00.10 (caolín bruto) y 2507.00.90 (los demás caolines). La inclusión de la segunda dentro del comercio exterior de caolín es imprescindible para mantener la coherencia de la serie estadística histórica (cuadro Cao-II), si bien las importaciones deberán ser depuradas, pues junto a materiales con precio medio de 6 a 11 000 PTA/t (Italia, Ucrania, Suecia, Reino Unido), correspondientes posiblemente a arcillas caolinicas propiamente dichas o caolín sin lavar, incluye otros con precio entre 14 y 32 000 PTA/t (Portugal, China, Francia, Noruega, Alemania) e, incluso, superior a 75 000 PTA/t (EEUU); en cuanto a las exportaciones, el valor medio de estas en 2000 fue de 18 059,3 PTA/t (24 122 PTA/t en 1999), algo superior al del caolín de la posición 2507.00.20 (17 568,5 PTA/t en 2000, 17 846,8 en 1999).

La importación de productos caolinicos aumentó en 2000 un 28,8% en peso y 20,3% en valor, pero mientras las compras externas de caolín crecieron el 5,9% en peso y 2,6% en valor, las de "arcillas caolinicas" lo hicieron el 41,9 y 39,5%, respectivamente. Por su parte, la exportación sólo subió un 19,6%

en peso y 11% en valor (5,4 y 3,7% para el caolín, 77,5 y 32,9% para las "arcillas caolínicas"), con lo que el crónico déficit de la balanza comercial de estas sustancias se elevó nuevamente, esta vez en un 23,1%, ascendiendo a 8 583,7 MPTA (51,6 M€).

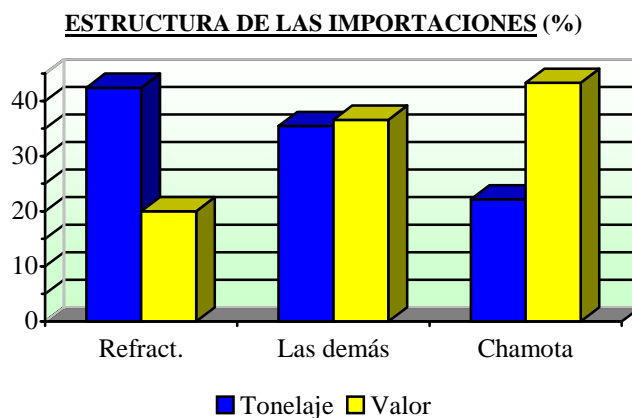
El 49,7% del valor de las compras de caolín se efectuó en la UE (Francia, 25,5%; Reino Unido, 20,2%; otros, 4%), con un 20,9% en Brasil, 14% en Turquía, 13,7% en EEUU y 1,7% en otros. Las "arcillas caolínicas" procedieron fundamentalmente de Reino Unido (63,3%), Ucrania (22,3%) y Francia (9,6%).

Las ventas exteriores de caolín se dirigieron en un 73,4% a la UE, particularmente a Italia (29%), Alemania (22%), Francia (8,4%), Portugal (7,1%) y otros (6,9%); el 26,6% restante se distribuyó entre 34 países, encabezados por Polonia (5,3%). Las "arcillas caolínicas" se destinaron a Italia (39,9%), Portugal (13,3%), Túnez (10,8%), Francia (10,2%), Marruecos (6,7%), otros UE (6%) y 29 países terceros (13,1%).

### 1.3.2. ARCILLAS DE COCCIÓN BLANCA

Se incluyen aquí las arcillas refractarias de la posición arancelaria 2508.30.00, las demás arcillas tipo ball clays, (2508.40.00) y las chamotas (2508.70.10), y su precio medio por países de origen o destino rebasa siempre las 8 000 PTA/t, siendo con frecuencia de 15 000-30 000 PTA/t.

Durante el año 2000 volvieron a aumentar fuertemente las importaciones de arcillas refractarias (+49,2%), pero cayeron drásticamente las de las demás arcillas (-62%) y, en menor medida, las de chamota (-18,2%); el valor conjunto descendió en un 13,6% respecto al de 1999. En cuanto a las exportaciones, crecieron las de las demás arcillas (+1,9%) y chamotas (+156,8%), pero bajaron las de refractarias (-46,5%), con un valor total tan sólo un 0,5% inferior al registrado el año anterior. Este desigual comportamiento de los intercambios se tradujo en una disminución del saldo negativo de la balanza comercial de estos productos, que bajó de 1 201,654 MPTA en 1999 a 966,927 MPTA (5,8 M€), en 2000.



En el gráfico anterior puede verse la estructura porcentual de las importaciones de las tres rúbricas consideradas, tanto en peso como en valor. Las arcillas refractarias procedieron mayoritariamente de Ucrania (78,1% en valor), con 10,8% de Francia, 9,4% de Alemania, 1,1% de Marruecos y 0,6% de Países Bajos y Portugal, en tanto que "las demás arcillas" se adquirieron en Reino Unido (29,1%), Alemania (22,8%), Portugal (21%), Francia (11,5%), EEUU (9,3%), otros UE (5,1%) y otros (1,2%), y las chamotas en Francia (55,1%), Israel (20%), Alemania (10,1%), Bélgica (7,3%) y otros UE (4,7%), más un 2,8% en EEUU y Estonia.

El 94,7% del tonelaje y 84,5% del valor totales de las exportaciones correspondió a las demás arcillas, distribuidas en Alemania (25,3%), Portugal (23%), Francia (21,3%), otros UE (3,4%) y 28 países terceros (27%), encabezados por Taiwán (3,5%) y Corea del Norte (3,2%).

**CUADRO Cao -I.- COMERCIO EXTERIOR DE CAOLIN (t y 10<sup>6</sup> PTA)**

PRODUCTO	IMPORTACIONES						EXPORTACIONES					
	1998		1999		2000		1998		1999		2000	
	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>
- Caolín	218 033	4 497,012	229 829	4 726,984	243 306	4 850,494	85.949	1.927,307	88 152	1 573,235	92 896	1 632,049
- Arcillas caolín.	384 317	4 161,032	401 507	4 343,648	569 769	6 059,161	24 056	520,782	21 648	522,193	38 420	693,847
<b>TOTAL</b>	<b>602 350</b>	<b>8 658,044</b>	<b>631 336</b>	<b>9 070,632</b>	<b>813 075</b>	<b>10 909,655</b>	<b>110 005</b>	<b>2 448,089</b>	<b>109 800</b>	<b>2 095,428</b>	<b>131 316</b>	<b>2 325,896</b>

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

**CUADRO Arc -I.- COMERCIO EXTERIOR DE ARCILLAS DE COCCIÓN BLANCA (t y 10<sup>6</sup> PTA)**

PRODUCTO	IMPORTACIONES						EXPORTACIONES					
	1998		1999		2000		1998		1999		2000	
	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>
- Arcillas refract.	2 494	48,988	25 397	208,460	37 884	303,121	1 012	24,729	1 693	92,366	906	36,140
- Las demás arc.	25 138	450,502	83 337	889,297	31 695	552,699	57 975	616,631	41 836	432,252	42 636	469,610
- Chamotas	23 753	635,344	24 190	649,969	19 783	654,269	1 436	31,669	569	21,454	1 461	37,412
<b>TOTAL</b>	<b>51 385</b>	<b>1 134,834</b>	<b>132 924</b>	<b>1 747,726</b>	<b>89 362</b>	<b>1 510,089</b>	<b>60 423</b>	<b>673,029</b>	<b>44 098</b>	<b>546,072</b>	<b>45 603</b>	<b>543,162</b>

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

**CUADRO Cao-II.- BALANCE DE MATERIAS PRIMAS MINERALES**

**SUSTANCIA : CAOLIN (t)**

<b>Año</b>	<b>PRODUCCION (t)</b>	<b>COMERCIO EXTERIOR (t)</b>		<b>CONSUMO APARENTE (t)</b> (C = P <sub>I</sub> +I-E)	<b>VALOR DEL SALDO (MPTA)</b>	<b>Autosuficiencia primaria</b> P <sub>I</sub> /C	<b>Dependencia técnica</b> (I-E)/C	<b>Dependencia económica</b> I/(C+E)
	Minera (P <sub>I</sub> ) *	Importación (I)	Exportación (E)					
1990	423 357	297 858	162 726	558 489	- 716,216	75,8 %	24,2 %	41,3 %
1991	533 918	281 996	144 875	671 039	- 1 925,729	79,6 %	20,4 %	34,6 %
1992	305 102	361 603	147 497	519 208	- 1 275,399	58,8 %	41,2 %	54,2 %
1993	284 382	330 857	93 444	521 795	- 2 993,351	54,5 %	45,5 %	53,8 %
1994	337 339	368 212	117 571	587 980	- 3 351,504	57,4 %	42,6 %	52,2 %
1995	316 074	453 490	138 647	630 917	- 3 709,855	50,1 %	49,9 %	58,9 %
1996	317 918	438 538	137 939	618 547	- 3 727,863	51,4 %	48,6 %	58,0 %
1997	296 015	474 267	144 772	625 510	- 4 727,140	47,3 %	52,7 %	61,6 %
1998	312 539	602 350	110 005	804 884	- 6 209,955	38,8 %	61,2 %	65,8 %
1999	326 803	631 336	109 800	848 339	- 6 975,204	38,5 %	61,5 %	65,9 %
2000	353 355	813 075	131 316	1 035 114	- 8 583,759	34,1 %	65,9 %	69,7 %

\* Fuente: Estadística Minera de España



## 1.4.- ABASTECIMIENTO DE LA INDUSTRIA NACIONAL

La demanda aparente de caolín lavado en 2000 fue de 1 135 114 t (cuadro Cao-II), cifra muy superior a la registrada en el año anterior (848 kt). La dependencia técnica respecto a los suministros externos es elevada, en torno al 65,9%, subiendo al 69,7% la dependencia económica necesaria para mantener el esfuerzo exportador.

Según la Estadística Minera de España, el destino sectorial de la producción nacional (excluida la exportación) fue: cerámica, 41,2%; refractarios, 27,8%; cementos, 11,1%; vidrio, 5,6%; cargas, 1,3%; varios, 13%.

## 2.- PANORAMA MUNDIAL

La producción mundial de caolín subió en 1998 un 2,5%, rondando los 19,6 Mt. La industria papelera continúa siendo el principal cliente, significando cerca del 80% de la demanda total en los mayores países consumidores; otras aplicaciones menores corresponden a los sectores de cerámica, fibra de vidrio, pinturas y refractarios. Aunque el carbonato cálcico precipitado y el talco vienen restando cuota de mercado al caolín en el sector papelero, sobre todo en Europa, la gran disponibilidad del mismo en EEUU, su mayor consumidor con cerca de 6 Mt/a, garantizan un mercado sostenido para pigmentos de carga y estucado.

Es notoria la tendencia de los consumidores al empleo creciente de caolín calcinado, como lo evidencia el aumento constante de la capacidad de calcinación.

### 2.1.- PRODUCCIÓN MINERA

#### 2.1.1. CAOLÍN

La determinación de la producción mundial de caolín lavado o refinado sigue siendo harto problemática, ya que son numerosos los países que no indican si sus cifras de extracción corresponden a material bruto o procesado, o bien explicitan que son brutas, pero no aclaran, en su caso, la cuantía del lavado. El caolín bruto o crudo puede ser objeto de transacción comercial a una planta de lavado (indígena o foránea) de otra compañía, pero lo más general es que sea consumido tal cual, debiendo ser considerado entonces como una arcilla caolínica (equivalente, quizá, a las *ball clay* anglosajonas) y no como caolín propiamente dicho. En Europa producen y comercializan caolín bruto: España (389 kt en 1998), Grecia (60 kt/a, destinadas a la industria cementera), Serbia-Montenegro (60 kt/a), Eslovenia (10 kt/a), Hungría, Bosnia-Herzegovina y, quizás, Finlandia; en Iberoamérica, Colombia (900 kt/a), México (550 kt en 1998, de las que, al parecer, sólo 9,4 kt fueron de lavado), y en conjunto Paraguay, Perú, Chile, Venezuela y Ecuador pueden aportar 110-120 kt/a; en Africa, Burundi, Madagascar y Tanzania reúnen 7-8 kt/a; en Asia, la India extrae 740 kt/a de caolín y arcillas caolínicas, correspondiendo al primero 160 kt según el *British Geological Service*, Corea del Sur produjo 2,3 Mt en 1998, Irán 1,05 Mt y Tailandia 140 kt; finalmente, en Oriente Medio, Jordania e Israel aportan anualmente del orden de 100 kt.

En la tabla que sigue se ha intentado recoger la evolución reciente de la producción mundial de caolín lavado, de acuerdo con los datos publicados por *Metals & Minerals Annual Review 1999*, matizados con la información por países del *Mining Annual Review 1999* y con varios estudios monográficos de Industrial Minerals. De nuestro análisis se desprende que la producción mundial de caolín lavado creció en 1998 un 2,5% respecto al año anterior, suponiendo 19,807 Mt (+ 478 kt). La mayor parte de este incremento tuvo lugar en EEUU (+ 360 kt, 3,8%) y Ucrania (+ 50 kt, 5,9%), con menores aumentos en la UE (36,8 kt, 0,9%), Africa (17,5 kt, 6,4%) y resto de Europa (9,8 kt, 1,4%), permaneciendo prácticamente estable en Iberoamérica, Asia y Oceanía.

La Unión Europea suministró en 1998 el 20,6% de la producción mundial. El principal país productor es Reino Unido, donde las empresas del grupo *English China Clay (ECC)* acaparan no sólo casi la totalidad de la producción británica, sino buena parte de la mundial, por medio de su red de filiales en Estados Unidos, Brasil, Australia, Portugal, España y la India; en conjunto, la capacidad extractiva del grupo excede de 5,3 Mt/a. *ECC* produjo en St. Austell (Cornualles) 2,2 Mt de caolín lavado y 368 kt de ball clay en 1998. Otros productores británicos menores son *Watts, Blake, Bearne & Co.* (filial del grupo belga *SIBELCO*), con una nueva planta de tratamiento en East Gold (Newton Abbot, Devon), y *Goonvean & Rostowrack*.

**PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE CAOLIN ( t )**

	1994	1995	1996	1997p	1998e
Reino Unido	2 530 277	2 585 881	2 281 438	2 359 676	2 400 000
Alemania	600 000	570 000	700 000	721 000	736 000
España	337 339	316 074	317 918	296 015	312 539
Francia	330 000	345 000	326 000	336 000	301 000
Portugal	181 933	192 530	180 000	180 000	180 000
Italia	74 608	87 920	126 000	100 000	100 000
Austria	65 837	56 789	60 000	60 000	60 000
<i>Subtotal UE</i>	<i>4 119 994</i>	<i>4 154 194</i>	<i>3 991 356</i>	<i>4 052 691</i>	<i>4 089 539</i>
Brasil	953 000	1 000 000	1 105 000	1 100 000	1 100 000
Argentina	50 471	39 860	64 241	34 000	40 000
México	8 926	6 823	14 215	10 079	9 433
<i>Subt. Iberoamérica</i>	<i>1 012 397</i>	<i>1 046 683</i>	<i>1 183 456</i>	<i>1 144 079</i>	<i>1 149 433</i>
Estados Unidos	8 770 000	9 480 000	9 180 000	9 410 000	9 770 000
China	850 000	900 000	950 000	950 000	1 000 000
Ucrania	1 015 000	950 000	900 000	850 000	900 000
Indonesia	253 236	300 000	720 000	620 000	620 000
República Checa	651 790	757 949	500 000	464 000	482 000
Thailandia	425 567	460 629	553 770	306 835	255 152
Malasia	252 628	211 182	209 562	187 411	187 000
Turquía	179 775	189 635	155 000	160 000	160 000
India	134 000	160 000	160 000	160 000	160 000
Sudáfrica	131 863	146 587	144 777	140 000	140 000
Egipto	54 175	70 597	115 409	120 000	120 000
Japón	138 412	182 122	141 230	111 000	111 000
Bulgaria	115 000	115 000	115 000	115 000	110 000
Australia	200 000	210 000	210 000	220 000	220 000
Otros (1)	485 136	305 087	257 848	318 700	333 000
<b>TOTAL (redondeado)</b>	<b>18 789 000</b>	<b>19 640 000</b>	<b>19 487 000</b>	<b>19 330 000</b>	<b>19 807 000</b>

Fuentes: World Min. Statistics 1992-96, BGS; Metals & Min. Ann. Review 1999, Mining Ann. Rev. 1999; Industrial Minerals  
p = provisional ; e = estimado

(1) Incluye a Eslovaquia, Polonia, Rumania, Argelia, Pakistán, Taiwan y Nueva Zelanda.

La producción alemana está dominada por *Amberger Kaolinwerke GmbH (AKW)*, con 1,35 Mt/a de capacidad, disponiendo además del 34% de *Rio Capim Caulim* (Brasil). El otro productor es *Gebrüder Dorfner*, con 100 kt/a en Baviera. En Francia, dos grupos mineros y una empresa familiar se reparten la producción: *La Source Compagnie Minière* (asociación del *BRGM* con la australiana *Normandy Poseidon*),

que controla *Kaolins d'Arvor* (75 kt/a), *Kaolins de Beauvoir* (30 kt/a) y *SIKA* (20 kt/a como recuperación de arenas silíceas en Hostun); *Groupe Mineral Harwanne*, con *Kaolins de Morbihan* (80 kt/a en Lanvrian y Kerbrient) y *Kaolins de Finistère* (50 kt/a en Berrien), y *Société Kaolinière Armoricaïne (SOKA)*, con 100 kt/a en Quessoy.

La producción portuguesa es obtenida por *Anglo-Portuguesa de Caulinos de Viana*, del grupo *ECC*; *Saibraís Areias e Caulinos Ltda*, que pertenece al grupo francés *Harwanne*, con minas en Mosteiros (Alcanede) y Braçais (Obidos); *SIBELCO Portuguesa* y *Minas de Barqueiros Ltda*. Los principales productores italianos son *Grupo Minerali* a través de su filial *Fondat Srl* (mina en Sasso, lavadero en Sta. Severa), *Eurominerali Srl* (Privoglio) y *Veneta Mineraria SpA*, que procesa también mineral procedente de *Caolines de Vimianzo SA*. En Grecia lo benefician *Silver & Barites Ores Mining Co.* y *Elmme SA* (filial de la cementera *Titan*) en la isla de Milos, y *Lefkogia SA* en la región de Drama, al Norte de Grecia; toda la producción de esta última es consumida por *Philkeran-Johnson* para la manufactura de baldosas y azulejos, mientras que el 80% de la de Milos se destina en bruto a la fabricación de cemento. En Austria lo extrae *Aspanger Kaolin-und Steinwerke (KAMIG)* y en Dinamarca *Hasle Klingerog Chamottenfabrik A/S* produce algunas cantidades.

Estados Unidos es el primer país productor a nivel mundial, con el 49,9% de la oferta mundial de 1998, procedente en el 80% del estado de Georgia, y el resto de Carolina del Sur y Alabama. Las cinco mayores empresas, con producciones por encima de 1 Mt/a, son: *ECC International*, del grupo *English China Clay*, con capacidad de 2,2 Mt/a en Sandersville y Wrens; *Dry Branch Kaolin*, filial del grupo francés *IMETAL*, con 2,45 Mt/a de capacidad; *Engelhard Corp.*, con 2 Mt/a y la mayor planta de calcinación de caolín del mundo; *J.M. Huber Corp.*, con 1,5 Mt/a en Wrens y Huber, y *Thiele Kaolin Co.*, con 1 Mt/a, de los que 250 kt/a son de calcinado, en Sandersville y Wrens. Otros productores menores son: *Kentucky-Tennessee Clay Co.*, filial de *Hecla Mining*, con 600 kt/a en Sandersville y Aiken y Langley (Carolina del Sur); *C-E Minerals*, con 500 kt/a en Andersonville (Georgia) y Eufala (Alabama); *Albion Kaolin Co.*, 400 kt/a en Hepzibah (Georgia) y Aiken (Carolina del Sur); *Nord Kaolin Co.* (filial de *IMETAL*), 365 kt/a; *Evans Clay*, 300 kt/a en McIntyre (Georgia), de los que 70 kt/a son de caolín flotado; *Word Kaolin Co.* (300 kt/a); *Wilkinson Kaolin Associated*, 250 kt/a en Gordon (Georgia), y *National Kaolin Products*, 140 kt/a en Aiken (Carolina del Sur).

La principal compañía productora brasileña es *Caulim da Amazonia (CADAM)*, filial del grupo *CAEMI*, con mina en Filipi (260 Mt de reservas), próxima al estuario del Amazonas, y planta de tratamiento en Munguba, con capacidad de 1 Mt/a. Otros productores importantes son: *Rio Capim* (58% *Dry Branch*, 34% *Amberger Kaolinwerke*, 8% grupo *Mendes Junior*), con mina en Belem, en el estado de Pará, y planta de tratamiento en Barcarena de 560 kt/a de caolín de estucado de alta calidad; *Pará Pigmentos* (36% *CADAM*, 36% *CVRD*, 18% *Mitsubishi* y 10% *Int. Finance Corp.*), con mina en Ipixuna y planta igualmente en Barcarena de 300 kt/a de caolín para estucado; *ECC do Brasil Mineração Ltd*, con minas en Sao Caetano y Bianchi y planta de 128 kt/a en Jundiapéba (Sao Paulo), y *Empresa de Mineração Horii*, con 119 kt/a en Magi das Cruces (Sao Paulo).

Otros productores importantes son Ucrania, en los distritos de Prosiánaya y Glukhovetsk, y en la que ha penetrado *Engelhardt Corp.*, en asociación con la local *Proysyanoé Mining*, para el desarrollo de yacimientos de caolín y mejorar la eficiencia y la calidad del producto; Indonesia, en la isla de Belitung, donde *PT Alter Abadi* explota seis minas con capacidad conjunta de 550 kt/a, en su mayoría de grado cerámico, con algo para papel; la República Checa, sobre todo en el área de Pilsen, donde *Zapadoeska Kaolinove* tiene 300 kt/a de capacidad en Kaznejov y Horni Briz, y Tailandia, con importantes reservas en las regiones de Ranong y Narathiwat.

Con producciones por debajo de 200 kt/a cabe citar a Australia, donde *Kaolin Australia Pty Ltd* (filial de *ECC*), con 65 kt/a en Victoria, es ahora la principal empresa explotadora, tras el abandono de la recuperación de caolín en la mina de bauxita de Weipa por *Comalco* (grupo *Rio Tinto*) en 1996; otras

empresas menores son *Commercial Minerals Ltd*, con 60 kt/a en Nueva Gales del Sur, y *Associated Pulp & Paper Mills* (filial de *BHP*), con 20 kt/a en Tasmania. La producción india se reparte entre 25-30 pequeñas explotaciones distribuidas por los estados de Kerala (*English Indian Clay Ltd*, participada al 40% por *ECC*, 30 kt/a en Trivandrum), Gujarat (*Ashapura China Clay Ltd*, 25 kt/a en Kutch), Bihar (*Cossimbazar China Clay Co.*, 20 kt/a en Cossimbazar), Orissa y Rajasthan.

Más del 60% de la capacidad mundial de producción de caolín lavado está en manos de las siete siguientes compañías: *ECC* (5,3 Mt/a), *IMETAL* (3,14), *Engelhardt* (2), *Amberger* (1,54), *J. M. Huber* (1,5), *Thiele* (1) y *Caulim da Amazonia* (1), que en 1999 han pasado a seis mediante la absorción de *ECC* por *IMETAL*.

### 2.1.1.1.- PERSPECTIVAS

Los principales proyectos mineros en curso, que añadirán 585 Mt/a a la actual capacidad de producción, son los siguientes:

- Inicio a principios de 1999 de la explotación del yacimiento de White Mountain (Wah Wah, Utah, EEUU), por *Utah Clay Technology Inc.*, para producir 10-15 kt/a el primer año e ir subiendo hasta 135 kt/a a partir del 4º, para pinturas y plásticos. Las reservas suman 7 Mt, y 180 Mt los recursos.
- Apertura en la primera mitad de 1999 de la mina de Jungar (Hohhot, Mongolia Interior) por *Sanbao Zungar Kaolin Co. Ltd.*, con producción inicial de 20 kt/a de caolín calcinado y aumento posterior a 50 kt/a.
- Comienzo, asimismo a primeros de 1999, del aprovechamiento del caolín contenido en el yacimiento de lignito de Angren (Tashkent, Uzbekistán) por el consorcio de la alemana *Kulkoni Handel GmbH* (51%) y la estatal *Ugol* (49%), para producir en una 1ª fase 100 kt/a y subir a 200 kt/a a partir del 2000; la inversión prevista es de 38,8 M\$.
- Comienzo en 2000 de la explotación del yacimiento de Skandon River (península de Cape York, Queensland, Australia), por *Australian Kaolin Ltd*, con capacidad de 200 kt/a y planta de proceso para 75 kt/a de caolín calcinado y 100 kt/a sin calcinar, e inversión de 60 MA\$; prevista su inauguración para finales de 1998, ha tenido que demorarse por problemas en la recepción del llave en mano del lavadero.

### 2.1.2. ARCILLAS DE COCCIÓN BLANCA

Son las llamadas *ball clay* en la literatura anglosajona (arcillas caolínicas plásticas de grano fino con cuarzo, mica, illita, esmectita, clorita y materia carbonosa) y las arcillas refractarias (*fireclay*). En el siguiente cuadro se recoge la producción en kt de arcilla refractaria y *ball clay* de Estados Unidos, España, Reino Unido durante el quinquenio 1997-2001.

		1997	1998	1999	2000	2001
Estados Unidos	arcilla refractaria	415	410	402	476	391
	ball clay	1 060	1 130	1 200	1 140	1 170
	caolín	2 370	2 350	2 560	2 910	2 400
España	arcilla refractaria	109	180	131	140	
	caolín	296	312	326	353	
Reino Unido	arcilla refractaria					
	ball clay					

## 2.2.- LOS PRECIOS

### 2.2.1. CAOLÍN

Dada la gran variedad de calidades comerciales del caolín, resulta difícil obtener una información precisa acerca de sus precios. En el cuadro siguiente se han recogido las bandas de fluctuación publicadas por la revista *Industrial Minerals* para diversas calidades, junto con la evolución del precio medio de venta en el mercado interior norteamericano. En 2000 los precios no se movieron hasta agosto, cuando las calidades británicas para carga y estucado se encarecieron en 2-3 £/t, y las americanas en 5 \$/t. Los precios de las calidades para cerámica y porcelana británicas no se alteraron durante el año, pero las americanas subieron en septiembre entre 3 y 6 \$/tc, en tanto que el calcinado se apreció en 16-19 \$/tc. En valores medios anuales, el caolín británico se depreció entre el 3,4% (porcelana) y el 16,3% (estucado); el americano, en cambio, se revalorizó entre el 1,6% (calcinado) y el 6,4% (sanitario).

	1997	1998	1999	2000	2001
- Refinado, fot ex-Cornualles, RU, £ / t					
• para carga	50-75	50-75	48-67	45,8-56,2	47-58
• para estucado	75-120	75,4-120	72-105	61,2-87	63-90
• para cerámica	40-80	41,7-80,8	53,75-90	35-90	35-90
• para porcelana	80-125	80,8-125	87,5-130	80-130	80-130
- Ex-planta Georgia, EEUU, \$ / t corta					
• para carga, a granel	71-89	61,2-81,2	75-95	77-97	80-100
• para estucado, a granel	89-174	88,2-174	80-175	82-179	85-185
• para loza sanitaria, empaquetado	55-65	55-65	55-65	56-71,7	61,5-71,5
• para loza de mesa, empaquetado	120	120	120	122	125,1
• calcinado, granel	391-456	347-425	320-375	325-381	335-345
- USA, crudo, precio medio \$ / t *	111	111	104	106	103

Fuentes: Industrial Minerals \* Min. Comm. Summaries 2002, USGS

Durante 2001, los precios del caolín británico se movieron dentro de las bandas de fluctuación fijadas en agosto de 2000. El caolín americano para estucado subió 1 \$/t en febrero y 6 \$/t el sanitario, pero el grado loza perdió 1 \$/t. En precios medios anuales, el caolín británico para carga se revalorizó un 2,9% y un 3,2% el de estucado, permaneciendo inalterados para cerámica y porcelana, mientras que todas las calidades americanas subieron entre el 2,5% (loza) y el 4,1% (sanitario) (3,4% para carga y calcinado, 3,6% para estucado).

### 2.2.2.- ARCILLAS DE COCCIÓN BLANCA

A continuación se recoge la evolución reciente de los precios medios de la arcilla refractaria y "ball clay" en el mercado norteamericano según *Mineral Commodity Summaries*, única fuente disponible sobre este particular.

	1997	1998	1999	2000	2001
- USA, arcilla refractaria, \$ / t	19	18	16	16	16

- USA, ball clay, \$ / t	47	45	40	42	42
--------------------------	----	----	----	----	----

Fuente: Mineral Commodity Summaries 2002, USGS

Como puede observarse, los precios interiores de la arcilla refractaria permanecieron inalterados durante el último trienio, subiendo en 2000 un 5% la "ball clay".