

32 SÍLICE (INDUSTRIAL) 2014

El presente capítulo está dedicado a la sílice para usos industriales. Junto con el cuarzo, incluye otros materiales predominantemente silíceos, parte de cuya producción es utilizada por su contenido en SiO₂.

En la actualidad, la sílice es utilizada en numerosos procesos industriales: como abrasivo, desecante en forma de gel, constituyente del hormigón, fertilizantes, aislantes, fabricación de cerámicas y ladrillos, refractarios, además de estar presente en diversas técnicas de fundición y obtención de aleaciones. Por otro lado, el silicio es indispensable en la fabricación de vidrio (botellas, ventanas, etc.), catéteres, implantes, lentes de contacto, encendedores (sílex), fibra óptica (cables de comunicación).

El uso del silicio se encuentra en constante evolución, tanto por las posibilidades que ofrece en el campo de la electrónica (según se le añadan más o menos impurezas a un compuesto fabricado con él, variará su conductividad), como en la industria fotovoltaica al ser el silicio cristalino el compuesto más usado en la fabricación de celdas solares.

32.1 PANORAMA NACIONAL

32.1.1 Producción minera

En la siguiente tabla se recoge la evolución de la producción nacional de sílice de uso industrial:

PRODUCCIÓN NACIONAL DE SÍLICE DE USO INDUSTRIAL

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Cuarzo*	789 327	1 113 605	1 105 980	1 023 452	961 110	1 203 721
Arenas silíceas**	2 521 467	2 587 006	2 621 974	2 353 288	2 710 994	2 598 194
TOTAL	3 310 794	3 700 611	3 727 954	3 546 559	3 672 104	3 801 915

Fuente: Elaboración propia con datos de la Estadística Minera de España

** Tabla 2. Resumen consolidado de la producción*

*** Usos cerámicos e industriales de la Tabla 6.3.2. Sectorización de los suministros de los minerales industriales y de la Tabla 6.5.1. Sectorización de los suministros de los productos de cantera.*

La obtención de los datos de arena silíceas para uso industrial se hace a partir de las Tablas de Sectorización de la Estadística Minera, en las que figuran los diferentes destinos de la producción vendida, teniendo sólo en consideración aquellos que se destinaron a usos cerámicos e industriales. Es importante tenerlo en cuenta, ya que la producción vendible que aparece en las Tablas de Extracción de la citada Estadística, no siempre coincide con la producción finalmente vendida y sólo a partir de esta es posible discriminar los destinos finales de los minerales.

Durante el año 2014, la producción de materiales silíceos ha vuelto a superar ligeramente la del año anterior (3,4%). El 32% de estos materiales provienen de la extracción de cuarzo, que dentro de este grupo, es el mineral de más valor. El 68% restante corresponde a las arenas silíceas.

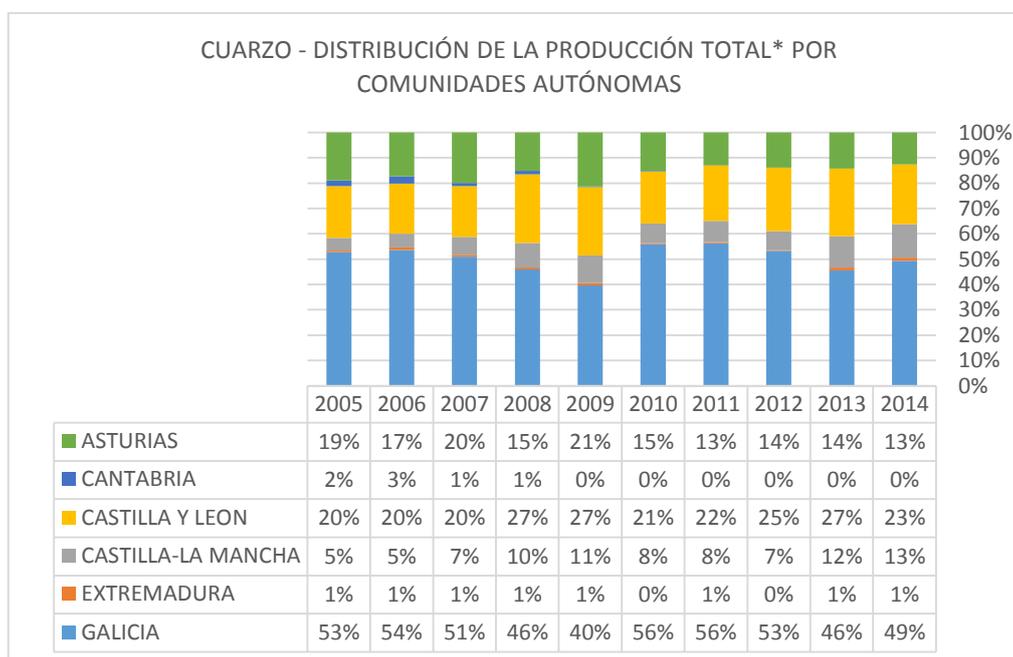
32.1.1.1 Cuarzo

En la figura siguiente se muestra la evolución en los últimos 10 años de la producción y del empleo en las explotaciones de cuarzo.



fuentes: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/> * No incluye contratas
 ** Producción de las explotaciones de cuarzo (incluido el de uso no industrial). No incluye el cuarzo obtenido como coproducto en explotaciones de caolín y de feldespato

La tabla que sigue muestra la distribución histórica de la producción total de cuarzo (todos los usos, incluido el no industrial) en España, incluyendo el obtenido como producto secundario en la minería del feldespato y del caolín. Los principales productores son Galicia y Castilla-León.



Fuentes: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>
 *Toda la producción, incluido el no industrial, y el obtenido como coproducto en explotaciones de caolín y de feldespato

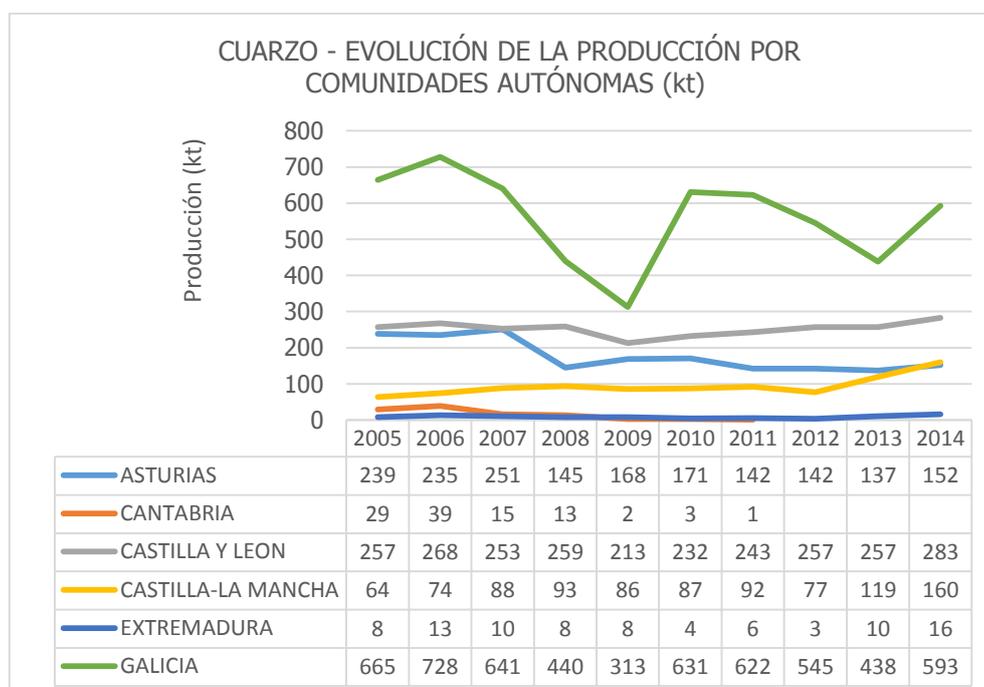
La tabla y el gráfico que siguen muestran la evolución histórica de la producción total de cuarzo en España, incluyendo el obtenido como producto secundario en la minería del feldespato y del caolín.

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN TOTAL* DE CUARZO POR AUTONOMÍAS

Producción (kt)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
MINERÍA DE CUARZO	1 256	1 329	1 229	930	760	1 101	1 080	999	937	1 097
GALICIA	665	728	641	440	313	631	622	545	438	593
CASTILLA Y LEON	252	262	250	256	210	230	242	256	257	283
ASTURIAS	239	235	251	145	168	171	142	142	137	152
CASTILLA-LA MANCHA	64	52	62	68	60	62	68	53	94	53
EXTREMADURA	8	13	10	8	8	4	6	3	10	16
CANTABRIA	29	39	15	13	2	3	1			
MINERÍA DE CAOLÍN	4	28	30	27	28	26	26	24	25	107
CASTILLA-LA MANCHA		22	27	25	26	25	25	24	25	107
CASTILLA Y LEON	4	6	3	2	2	1	1	1		
MINERÍA DE FELDESP		0	0	1	1	1				
CASTILLA Y LEON		0	0	1	1	1				
Total general	1 260	1 358	1 259	958	789	1 129	1 106	1 023	961	1 204

Fuentes: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>

*Toda la producción, incluido el no industrial, y el obtenido como coproducto en explotaciones de caolín y de feldespatos



Fuentes: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>

*Toda la producción, incluido el no industrial, y el obtenido como coproducto en explotaciones de caolín y de feldespatos

La tabla siguiente muestra el número de explotaciones de cuarzo por provincia y empresa. No se incluyen las explotaciones que obtienen cuarzo como mineral secundario.

EXPLOTACIONES DE CUARZO

Empresa	Explotaciones en 2014
CUARZO	15
ASTURIAS	2
A.F. DE MICELLI S.L.	1
SILICES LA CUESTA, SL	1
ÁVILA	1

Empresa	Explotaciones en 2014
EXPLORACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y MINERALES, S.A. (ERIMSA)	1
CÁCERES	1
COSENTINO, SAU	1
CORUÑA (A)	5
CUARZOS INDUSTRIALES, S.A.	2
EXPLORACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y MINERALES, S.A. (ERIMSA)	2
ROCAS, ARCILLAS Y MINERALES, S.A.	1
GUADALAJARA	1
CUMINER, S.A.	1
LEÓN	1
MINAS DE VALDECASTILLO, S.A.U.	1
LUGO	1
EXPLORACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y MINERALES, S.A. (ERIMSA)	1
PONTEVEDRA	1
EXPLORACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y MINERALES, S.A. (ERIMSA)	1
SALAMANCA	1
EXPLORACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES Y MINERALES, S.A. (ERIMSA)	1
ZAMORA	1
CUARZOS GRANULADOS, S.L.	1

Fuente: Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. Dirección General de Política Energética y Minas (2016)
No se incluyen las explotaciones que obtienen cuarzo como mineral secundario

En lo que al cuarzo se refiere, las empresas que mayor producción de este mineral han aportado son las siguientes:

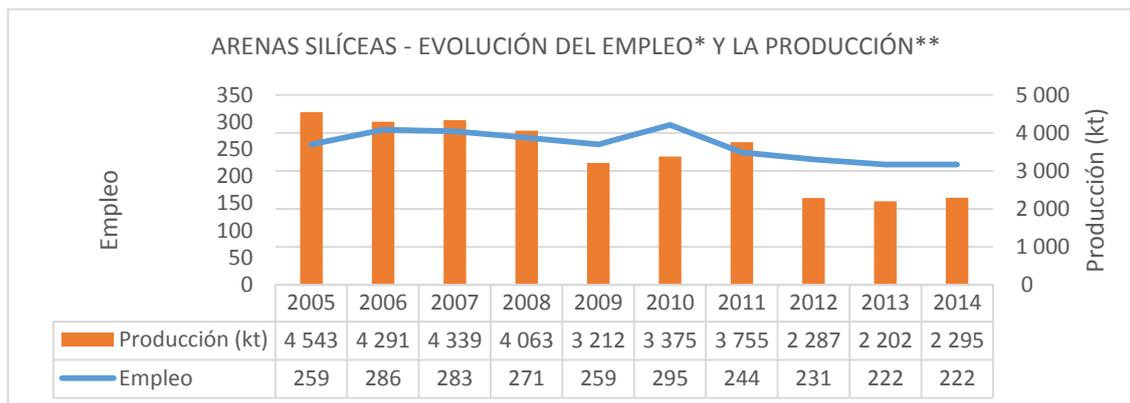
Cuarzos Industriales, SA, creada en 1963 y perteneciente al grupo *FerroAtlántica* desde el año 1996, se dedica a la extracción de cuarzo metalúrgico en Galicia. Las dos minas sobre las que opera esta compañía en la actualidad son la mina Sonia y la mina Esmeralda, ambas situadas en La Coruña. En la mina Sonia, con capacidad de producción de 150 000 t/año de mineral, el arranque se realiza mediante perforación seguida de voladura con explosivos. Por su parte, la mina Esmeralda cuenta con una capacidad anual de 50 000 t de cuarzo metalúrgico; los minerales extraídos se procesan en la planta que la empresa tiene en Cabaleiros.

Sílices La Cuesta, SL, trabaja las minas La Cuesta, en Salas, y Kopelia, en Parres, respectivamente, ambas en Asturias. Obtienen una producción muy apta para la industria del vidrio al tener un alto porcentaje de sílice.

La mina de San Antonio, en Cantabria, que en 2011 llegó a producir 141 797 toneladas de cuarzo, ha cesado su producción en 2012.

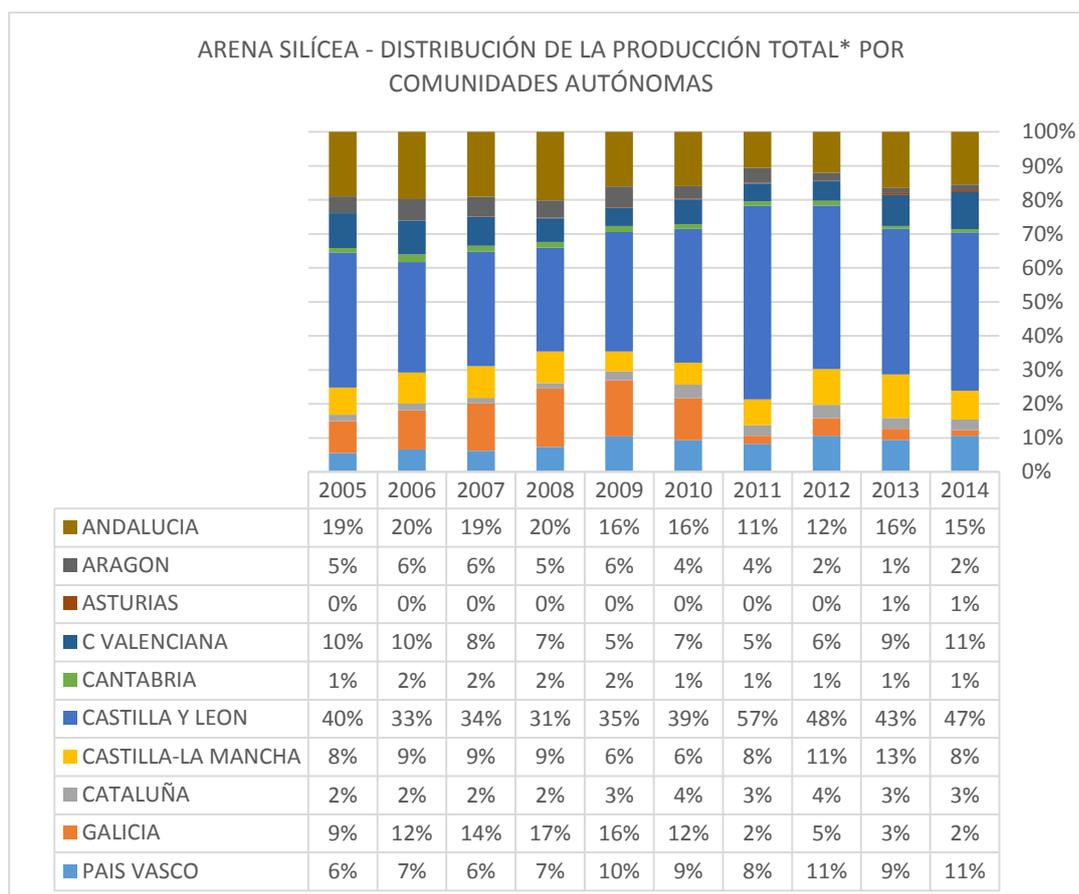
32.1.1.2 Arenas silíceas

En la figura siguiente se muestra la evolución de la producción y del empleo en las explotaciones de arenas silíceas en los últimos 10 años.



fuentes: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/> * No incluye contratas
 ** Producción de las explotaciones de arenas silíceas.

La tabla que sigue muestra la distribución histórica de la producción total de arena silíceas en España, incluyendo la no industrial y la obtenida como producto secundario en la minería del feldespato, caolín y cuarzo.



Fuentes: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>

*Toda la producción, incluida la no industrial y la obtenida como coproducto en explotaciones de caolín, feldespato y cuarzo

La tabla que sigue muestra la evolución histórica de la producción total de arenas silíceas en España, incluyendo las no industriales y las obtenidas como producto secundario en la minería del feldespato, caolín y cuarzo.

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN TOTAL* DE ARENAS SILÍCEAS POR AUTONOMÍAS Y MINERAL PRINCIPAL CON EL QUE SE EXPLOTAN

Producción (kt)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
MINERÍA DE ARENA SILÍC	4 113	4 169	3 871	3 155	3 330	3 722	2 230	2 201	2 295
CASTILLA Y LEON	1 441	1 650	1 389	1 387	1 575	2 399	1 186	1 086	1 161
ANDALUCIA	1 389	1 342	1 342	794	805	535	411	585	542
PAIS VASCO	461	440	487	518	468	418	361	332	370
CATALUÑA	135	116	102	130	201	159	132	114	109
ARAGON	221	233	201	156	119	87	84	53	58
CANTABRIA	154	119	108	87	68	67	46	30	34
C VALENCIANA	113	80	47	36	43	33			17
ASTURIAS		15	12	8	9	8	2	1	4
CASTILLA-LA MANCHA	190	165	183	27	31	17	9		
GALICIA	8	8	1	11	11				
MINERÍA DE CAOLÍN	1 315	1 265	1 097	774	878	862	720	776	658
C VALENCIANA	593	517	419	232	325	236	197	323	362
CASTILLA-LA MANCHA	452	492	440	262	295	368	351	451	293
CASTILLA Y LEON								3	3
GALICIA	47	76	103	132	186	118	172		
ARAGON	222	181	135	148	72	140			
MINERÍA DE FELDESPATO	850	726	642	360	418	489	459	430	464
CASTILLA Y LEON	850	726	642	360	418	489	459	430	464
MINERÍA DE CUARZO	760	902	1 044	676	431		7	136	78
GALICIA	760	902	1 044	676	431		7	117	61
ASTURIAS								19	17
Total general	7 038	7 063	6 654	4 965	5 057	5 073	3 416	3 543	3 496

Fuentes: <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/minerva/>

*Toda la producción, incluida la no industrial y la obtenida como coproducto en explotaciones de caolín, feldespato y cuarzo

La tabla siguiente muestra el número de explotaciones de arena silíceas por provincia y empresa. No se incluyen las explotaciones que obtienen arena silícea como mineral secundario.

EXPLORACIONES DE ARENA SILÍCEA*

Empresa	Explotaciones en 2014
ARENA SILÍCEA	46
ARABA/ÁLAVA	1
EUSEBIO ECHAVE, S.A.	1
ASTURIAS	1
REBARCO. SL	1
BARCELONA	3
LLUIS AGELL, S.L.	1
SIBELCO MINERALS, SA	1
SILICES MESTRE, S.A.	1
BIZKAIA	1
EXCAVACIONES FUNDI, SL.	1
BURGOS	7
ARENAS INDUSTRIALES DE MONTORIO. SA	1
ÁRIDOS VILGA, S.L.	1
ASFALTOS Y FIRMES BURGALÉSES S.A. (ASFIBUSA)	2
HIDROCONSA, S.A.	1

Empresa	Explotaciones en 2014
HIFEZ, SL	1
SIBELCO MINERALS, SA	1
CÁDIZ	2
HORMIGONES Y ARIDOS TITAN, S.L.	1
SIBELCO MINERALS, SA	1
CANTABRIA	2
ARRUTI SANTANDER, S.A	1
SIETE HERMANOS MANOLO, SL	1
CASTELLÓN/CASTELLÒ	1
ARCILLAS Y ARENAS REFRACTARIAS PANDOLS,S.A	1
HUELVA	1
CANTERAS DEL ODIEL, S.A.	1
LEÓN	3
ARENAS DE BOBIA, SL	1
ARIDOS Y CAOLINES, SA. ARICALSA	1
CALDERON OBRAS Y SERVICIOS, LEON S.L.	1
MÁLAGA	3
ANTONIO Y NICOLAS ANGEL PADILLA	1
CANTERA DIFERENCIAS, S.L.	2
PALENCIA	1
MINERALES DEL BREZO, SL	1
RIOJA (LA)	1
DIONISIO RUIZ, SL	1
SEGOVIA	4
ARENAS SILICEAS MARTIN, S.L.	1
ARIDONA, C.B.	1
SILICES DE FUENTES, S.L.	1
SILICES GILARRANZ, S.A.	1
SEVILLA	4
ARENAS EL CARMEN SL	1
GECOL SILICES SL	2
SILICES DE FUENTES, S.L.	1
SORIA	3
CANTERAS BLOCONA, S.L.	1
DEL PINO Y MATEO, S.A.	1
HORMIGONES ALMAZAN, S.A.	1
TARRAGONA	2
SIBELCO MINERALS, SA	1
SUMINISTROS DE ARCILLA S A	1
TERUEL	2
COMERCIAL SILICES Y CAOLINES DE ARAGON, SL	1
EMIPESA, S.A.	1
VALLADOLID	1
TORIO TERRARUM CONSTRUCTORA	1
ZARAGOZA	3
ARIDOS Y HORMIGONES CORTES, S.L	1
SICOR 2000 S.L.	1
SILMOR 2011 SL	1

Fuente: Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. Dirección General de Política Energética y Minas
 *No incluye la arena sílicea obtenida como coproducto en explotaciones de caolín, feldespato y cuarzo.

La principal empresa productora de arenas silíceas que opera en España es *SIBELCO HISPANIA*. Sibelco Minerales, S.A., desde sus 11 centros de actividad, produce y comercializa 3.300 kton de arena silícea, 200 kton de harina silícea (<http://www.sibelcohispania.com/> última consulta en enero de 2016).

Otros productores menores son:

Arenas Industriales de Montorio SA (Montorio, Burgos).

ASIROSA, en la localidad gaditana de San José del Valle, en la Finca "La Arenosa" explota arenas silíceas de origen aluvial. El 99,6% de sus terrenos lo constituyen granos redondeados de arena silícea.

Sílices Gilarranz cuenta en la actualidad con dos plantas de transformación de sílice, situadas en los términos municipales de Prádena y Arcones (Segovia); dispone de una pequeña planta de micronizado, con una capacidad de 59 kt/a y su producción va fundamentalmente destinada a *Cristalería Española*, aunque también produce arenas para chorreo, filtros y campos de deportes, al producir granulometrías que van desde 0,1 hasta los 10 mm.

Gómez de Vallejo con planta en Segovia y producción de 30 kt de arenas lavadas, clasificadas para filtros, chorreo, morteros etc.

Hay además diversas explotaciones pequeñas en Galicia, Asturias, Cantabria, Vizcaya, Cuenca, Valencia y Gerona, entre otras, que completan el resto de producción de arenas silíceas de España.

En explotaciones **de caolines**, en 2014, se han obtenido como coproducto 658 kt de arenas silíceas.

CAOBAR que explota caolines en Poveda de la Sierra, (Guadalajara), es titular de derechos mineros que abarcan un total de 8 970 hectáreas de las que más de 95% son para explotación de mineral de caolín y cuarzo. La mayoría de las reservas se encuentran agrupadas en el entorno del Alto Tajo, al sur de Guadalajara y al norte de la provincia de Cuenca. La planta que tiene la empresa cuenta con una capacidad de tratamiento de 500 000 t anuales de mineral.

KAOSA, S.A. (Villar del Arzobispo, Valencia) estima que sus derechos mineros contienen unas reservas de 120 Mt de mineral repartidas en sus 600 hectáreas. Sus explotaciones mineras tienen una capacidad de producción de 1 400 t diarias total.

En la actualidad, la recuperación de arenas silíceas como coproducto **de feldespatos** procede exclusivamente de Segovia, obteniendo la producción *Industrias del Cuarzo, SA*, perteneciente a *Saint-Gobain* (concesiones Carrascal-Navalita-Eficacia, en Burgomillodo, Carrascal del Río), y *SAMCA*, a través de *Arcillas y Feldespatos Río Pirón* en la localidad de Navas de Oro.

La producción de arenas silíceas a partir de **areniscas** se viene destinando en los últimos años a usos no industriales.

Una aplicación que se inició en 1990 es el uso de la sílice en la elaboración de superficies para encimeras, placas, baldosas, etc. En este sector destaca la empresa almeriense *Cosentino S.A.*, que continúa su expansión internacional dentro del mercado de los manufacturados de sílice "silestone".

También, con el que denominan “cuarzo tecnológico” abastece el mercado la empresa *Mármoles Compac S.A.*, con sede en Gandía (Valencia), del grupo empresarial *Silicalia. Silicalia S.L.*, cuenta con tres permisos de investigación para la futura explotación de cuarzo en Yecla de Yeltes, Pereruela y Mesas de Ibor.

32.1.2 Comercio exterior

Los intercambios comerciales de materias primas minerales de silicio incluyen el cuarzo (posición arancelaria 2506.10.00) y las arenas silíceas (2505.10.00, en parte), que constituyen la mayor parte del tonelaje objeto de transacción, y el dióxido de calidad química (2811.22.00), el carborundo (carburo de silicio, 2849.20.00), ferrosilicios (7202.21.00, 7202.29.10 y 7202.29.90) y otras ferrosilicoaleaciones (FeSiMn, 7202.30.00; FeSiCr, 7202.50.00; FeSiMg, 7202.99.30) y silicio elemental (2804.61.00 y 2804.69.00), que acaparan la mayor parte del coste por el gran valor añadido que conllevan.

La balanza comercial de estas sustancias nos es crónicamente desfavorable, siendo exportadores netos de cuarzo, FeSiMn y silicio metal, e importadores netos de arenas silíceas, dióxido, carborundo, ferrosilicio, FeSiCr y FeSiMg (cuadro Si-I).

En 2015 las importaciones aumentaron un 1% en Si contenido y 6,7% en valor respecto a 2014, con incrementos en contenido en cuarzo (26,2%), carborundo (5,4%), ferrosilicio (14,5%) y silicio metal (26,3%), y descensos en arenas silíceas (-14,1%), dióxido (-5,2%) y FeSiMn (-13,8%). Las exportaciones, a su vez, crecieron un 7,1% en Si contenido y 4,1% en valor, experimentando alzas en contenido en arenas silíceas (124,8%), dióxido (9,5%), FeSiMn (18,3%) y silicio metal (20,8%), y recortes en cuarzo (-9%), carborundo (-19,9%) y ferrosilicio (-30,2%). El déficit de la balanza comercial conjunta subió un 21,6%, suponiendo 28,994 M€.

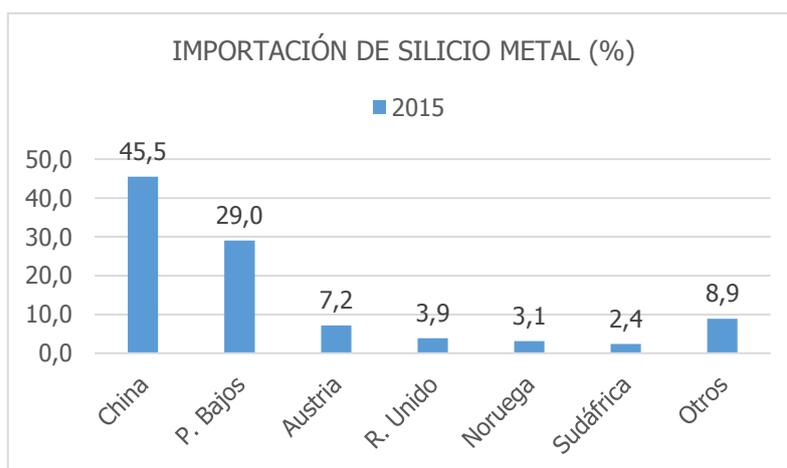
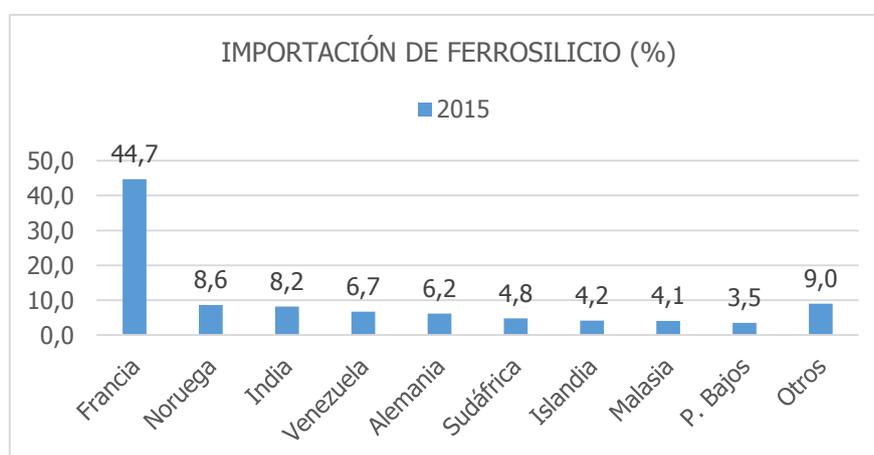
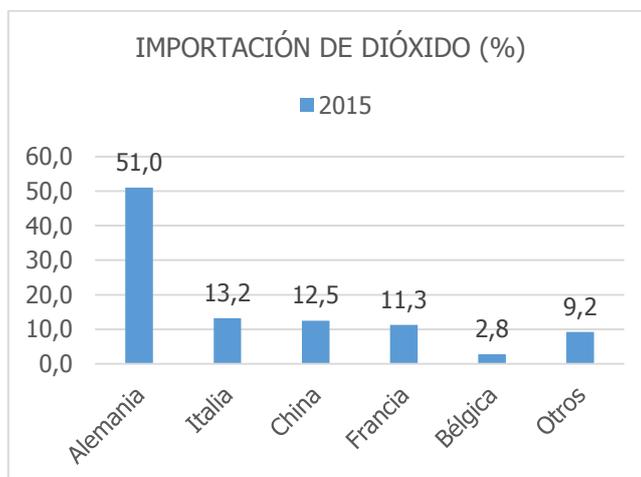
En el cuadro siguiente puede verse la composición porcentual según productos de las importaciones realizadas en 2014, tanto en metal contenido como en valor, con la salvedad de que el correspondiente a las importaciones de FeSiMn y FeSiCr se ha incluido íntegramente en los balances de manganeso y cromo.

ESTRUCTURA DE LAS IMPORTACIONES (2015)

	Si conten.	Valor
Dióxido	18,1	39,8
Ferrosilicio	12,9	28,4
Silicio metal	6,9	11,5
Cuarzo	25,9	8,7
Carborundo	4,2	5,2
Arenas silíceas	28,2	4,6
Ferrosilicoaleaciones	3,8	1,8
Total	100,0	100,0

Las arenas silíceas se adquirieron en Portugal (38,4%), Italia (24,4%), Francia (19,2%), Alemania (6%) y otros 21 países (12%), efectuándose las compras de cuarzo preferentemente en Turquía (86,6%), más un 3,7% en Brasil, 3,5% en la India y 6,2% en otros 23 países. Finalmente, los gráficos adjuntos reproducen la estructura porcentual en valor de las importaciones realizadas en 2014 de dióxido, de ferrosilicios (en su mayoría integradas por la

calidad con ley en Si comprendida entre 55% y 80%) y de silicio metal; el epígrafe "otros" incluye a 26 países en el primero, 14 en los segundos y 11 en el tercero.

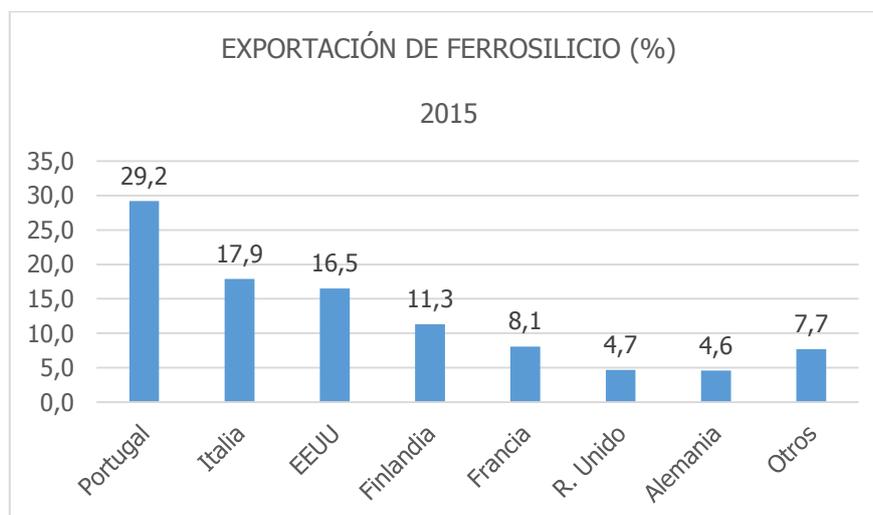
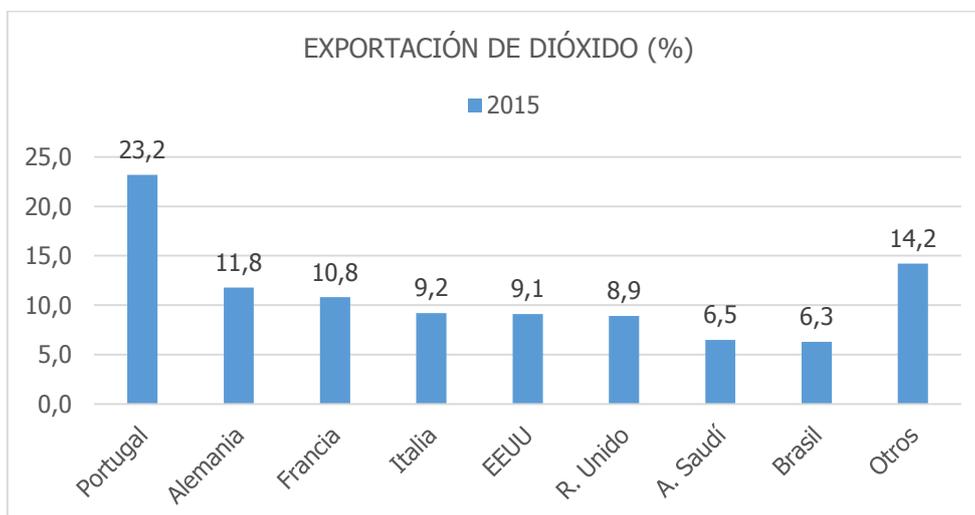


La estructura de las exportaciones fue la figurada en el cuadro siguiente, con la misma salvedad apuntada para las importaciones. Los gráficos adjuntos recogen la distribución porcentual por países de destino del valor de las exportaciones de dióxido y ferrosilicio; el concepto "otros" incluye a 70 países en el primero y 10 en el segundo. Las ventas externas de cuarzo se efectuaron mayoritariamente en Noruega (57,2%), Francia (19,7%) Venezuela (13,8%)

y Alemania (4,3%), más un 5% en otros 53 países; las de arenas silíceas, principalmente en Portugal (32%), Marruecos (10,4%), Francia (9,6%), Vietnam (7,3%), EEUU (6,5%), Reino Unido (4,6%), con un 29,6% repartido entre 81 países, y las de silicio metal, en Reino Unido (51,4%), Italia (15,6%), Alemania (15,2%), EEUU (7,6%), Eslovaquia (3,2%) y 13 países más (7%).

ESTRUCTURA DE LAS EXPORTACIONES EN 2015 (%)

	Si conten.	Valor
Silicio metal	5,2	31,7
Dióxido	8,6	26,0
Cuarzo	58,0	16,9
Ferrosilicios	3,0	13,6
Arenas silíceas	21,4	6,2
Carborundo	1,0	4,8
Ferrosilicoaleaciones	2,8	0,8
Total	100,0	100,0



**CUADRO Si-I.- COMERCIO EXTERIOR DE MATERIAS PRIMAS MINERALES DE
SÍLICE (t y 10³ €)**

	IMPORTACIONES					
	2013		2014		2015 p	
I.- Minerales	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
Concentrados de cuarzo	73 999,35	10 127,06	69 546,71	9 874,76	87 802,52	14 687,51
Arenas silíceas	128 508,3	10 429,08	111 339,2	8 137,78	95 574,20	7 690,70
Total		20 556,14		18 012,54		22 378,21
II.- Óxidos y sales						
Dióxido de silicio	85 782,89	96 228,66	64 455,12	70 543,37	61 107,74	66 776,89
III- Ferroal. pr. interm.						
Carborundo	6 801,15	7 968,06	9 651,28	8 445,65	10 176,96	8 683,64
Ferrosilicio	30 816,91	27 047,68	74 882,39	40 869,35	92 337,63	47 594,21
Ferrosilicoaleaciones *	44 457,90	3 501,05	40 923,77	3 443,48	30 537,09	3 111,30
Total		38 516,79		52 758,48		59 389,15
IV.- Elemento bruto						
Si bruto, > 99,99%	1 250,74	2 544,80	1 089,20	2 194,08	1 486,26	3 661,28
Si bruto, los demás	7 970,82	13 715,37	7 872,53	13 692,32	9 825,15	15 587,01
Total	9 221,56	16 260,17	8 961,73	15 886,40	11 311,41	19 248,29
TOTAL		171 561,76		157 200,79		167 792,54

	EXPORTACIONES					
	2013		2014		2015 p	
I.- Minerales	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
Concentrados de cuarzo	501 631,0	21 257,39	529 054,2	24 208,09	504 749,6	23 476,09
Arenas silíceas	90 407,10	5 225,50	73 780,29	5 920,68	166 574,6	8 587,26
Total		26 482,89		30 128,77		32 063,35
II.- Óxidos y sales						
Dióxido de silicio	60 559,71	30 062,16	62 496,22	33 263,83	68 439,54	36 100,34
III- Ferroal. pr. interm.						
Carborundo	6 666,80	8 432,12	6 602,43	7 555,39	5 287,16	6 692,15
Ferrosilicio	18 793,94	20 838,07	21 927,99	28 410,60	15 282,61	18 902,70
Ferrosilicoaleaciones *	63 672,70	1 915,59	46 301,88	1 206,87	54 252,29	990,21
Total		31 185,78		37 171,22		26 585,06
IV.- Elemento bruto						
Si bruto, > 99,99%	7,99	59,35	29,05	386,76	171,88	673,84
Si bruto, los demás	21 153,40	42 755,54	15 855,23	32 403,08	19 024,32	43 375,81
Total	21 161,39	42 814,89	15 884,28	32 789,84	19 196,20	44 049,65
TOTAL		130 545,72		133 355,30		138 798,40

Fuente: Estadística del Comercio Exterior de España, Agencia Tributaria

p = provisional

El valor de FeSiMn y FeSiCr se ha consignado íntegramente en los balances de Mn y Cr respectivamente

**CUADRO Si-II.- COMERCIO EXTERIOR DE MATERIAS PRIMAS MINERALES DE
SÍLICE (t Si contenido)**

PRODUCTOS	IMPORTACIONES				
	2011	2012	2013	2014	2015p
I.- Minerales					

	IMPORTACIONES				
PRODUCTOS	2011	2012	2013	2014	2015p
Cuarzo y arenas silíceas	113 607	71 645	94 166	84 112	85 270
II.- Óxidos y sales					
Dióxidos	25 301	30 380	39 975	30 036	28 476
III.- Ferroal y prod. int.					
Carborundo	5 187	3 596	4 420	6 273	6 615
Ferrosilicio	18 569	16 249	14 039	17 797	20 380
Ferrosilicoaleaciones	10 707	10 970	9 912	9 234	6 079
Total	34 463	30 815	28 371	33 237	33 074
IV.- Metal bruto					
- Silicio en bruto	12 071	12 005	8 822	8 568	10 820
TOTAL	185 442	144 845	171 334	156 020	157 640

	EXPORTACIONES				
PRODUCTOS	2011	2012	2013	2014	2015 p
I.- Minerales					
Cuarzo y arenas silíceas	295 901	272 301	257 971	262 108	284 076
II.- Óxidos y sales					
Dióxidos	21 146	29 769	27 252	28 123	30 798
III.- Ferroal y prod. int.					
Carborundo	3 328	3 776	4 333	4 291	3 436
Ferrosilicio	9 333	14 096	13 055	15 208	10 618
Ferrosilicoaleaciones	13 769	13 505	12 367	8 656	9 990
Total	26 430	31 377	29 755	28 155	24 044
IV.- Metal bruto					
- Silicio en bruto	23 153	20 277	20 738	15 567	18 815
TOTAL	366 630	353 724	335 716	333 953	357 733

Fuente: Elaboración propia

CUADRO Si-II.- BALANCE DE MATERIAS PRIMAS MINERALES
SUSTANCIA: SILICIO (t Si contenido)

Año	PRODUCCION (t)		COMERCIO EXTERIOR (t)		CONSUMO APARENTE (t) (C=PI+PV+I-E)
	Minera (PI) *	Recuperaci (PV)	Importación (I)	Exportación (E)	
2001	3 987 061	-	88 753	345 136	3 730 678
2002	3 900 874	-	100 139	303 005	3 698 008
2003	4 080 227	-	129 786	286 429	3 923 584
2004	3 762 862	-	152 126	340 895	3 574 093
2005	4 430 560	-	144 703	331 924	4 243 339
2006	4 343 174	-	156 966	270 223	4 229 917
2007	3 739 825	-	195 648	224 666	3 710 807
2008	3 218 529	-	172 066	231 698	3 158 897
2009	2 208 954	-	132 706	163 474	2 178 186
2010	2 134 940	-	157 270	290 718	2 001 492
2011	2 388 457	-	185 442	366 630	2 207 269
2012	1 864 300	-	144 845	353 724	1 655 094

Año	PRODUCCION (t)		COMERCIO EXTERIOR (t)		CONSUMO APARENTE (t) (C=P _I +P _V +I-E)
	Minera (P _I) *	Recuperaci (P _V)	Importación (I)	Exportación (E)	
2013	sd	–	171 334	335 716	sd
2014	sd	–	156 020	333 953	sd
2015p	sd	–	157 640	357 733	sd

Fuente: Elaboración propia con datos de la Estadística Minera de España

* Cuarzo, arenas silíceas, arenas y gravas, arenisca y cuarcita para usos industriales

Año	VALOR DEL SALDO ** (10 ³ €)	Autosuficiencia primaria P _I /C	Autosuficiencia prm.+sec. (P _I +P _V)/C	Dependencia técnica (I-E)/C	Dependencia económica I/(C+E)
2001	– 34 378,000	> 100 %	> 100 %	–	2,2 %
2002	– 26 546,583	> 100 %	> 100 %	–	2,5 %
2003	– 39 121,724	> 100 %	> 100 %	–	3,1 %
2004	– 50 992,000	> 100 %	> 100 %	–	3,9 %
2005	– 37 196,900	> 100 %	> 100 %	–	3,2 %
2006	– 63 448,900	> 100 %	> 100 %	–	3,5 %
2007	– 73 790,900	> 100 %	> 100 %	–	5,0 %
2008	– 48 503,700	> 100 %	> 100 %	–	5,1 %
2009	– 64 953,000	> 100 %	> 100 %	–	5,7 %
2010	– 25 792,100	> 100 %	> 100 %	–	6,9 %
2011	– 33 123,300	> 100 %	> 100 %	–	7,2 %
2012	– 26 227,900	> 100 %	> 100 %	–	sd
2013	– 41 016,040	> 100 %	> 100 %	–	sd
2014	– 23 845,490	> 100 %	> 100 %	–	sd
2015p	– 28 994,14	> 100 %	> 100 %	–	sd

32.1.3 Abastecimiento de la industria nacional

En base a los datos obtenidos en el cuadro Si-II del comercio exterior, podemos apreciar que la autosuficiencia en lo que a minerales se refiere sigue siendo total, pero el saldo comercial sigue siendo negativo. Ello se debe al mayor volumen y valor de las importaciones de productos intermedios y de Si en bruto. El nivel de producción parece ir recuperándose ligeramente y las exportaciones han crecido lo que permite que el déficit se esté reduciendo en los últimos ejercicios.

32.2 PANORAMA MUNDIAL

32.2.1 Producción

La producción mundial de sílice industrial (cuarzo y arenas cuarcíferas, arenas silíceas y gravas), según el *USGS*, aumentó hasta los 138 Mt durante el año 2011, lo que supone un incremento de más del 14% con respecto al año anterior. Sin embargo, dicha fuente no recoge la producción de la antigua URSS (países bálticos exceptuados), ni la de China, Corea del Norte, Irak y otros. En el cuadro siguiente se han reproducido los datos ofrecidos por el *USGS* para los principales productores, y los calculados en este *Panorama* para España.

PRODUCCIÓN MINERA MUNDIAL DE SÍLICE INDUSTRIAL (kt)

País	2009	2010	2011	2012	2013 *
Italia	19.759	17.656	16.369	13.946	13.870
Francia	7.442	8.498	6.286	8.880	8.752
Alemania	6.453	7.234	7.770	7.498	7.500
Reino Unido	3.755	4.070	3.969	3.888	4.000
España	4.965	5.057	5.073	3.416	3.400
Polonia	1.793	1.995	2.290	2.149	2.112
República Checa	1.364	1.361	1.371	1.340	1.274
Austria	1.200	939	898	820	808
Bulgaria *	657	660	660	660	660
Eslovaquia *	620	620	600	600	600
Finlandia *	2.241	267	312	257	260
Eslovenia	327	254	231	219	224
Hungría	85	271	287	124	145
Croacia	278	241	227	106	102
Suecia *	56	85	163	101	102
Portugal	35	76	84	80	37
Lituania	41	67	53	54	57
Estonia	33	36	14	21	20
Total UE	51.105	49.387	46.658	44.160	43.923
México	2.484	2.608	2.542	3.593	3.590
Chile	1.405	1.326	1.237	1.267	1.358
Argentina	364	531	517	615	500
Venezuela	674	459	500	118	8
Perú *	124	124	124	87	88
Guatemala	36	62	60	49	53
Ecuador	6	6	27	30	30
Cuba	16	11	20	25	26
Total Iberoamérica	5.109	5.127	5.027	5.784	5.653
Estados Unidos	27.500	32.300	43.800	50.600	62.100
Turquía	4.499	4.022	7.021	7.085	7.969
India	2.619	3.172	4.496	3.985	3.432
Australia *	4.000	3.100	3.500	3.500	3.000
Moldava	1.830	2.146	2.547	3.042	3.502
Japón	2.856	3.078	3.003	2.877	3.000
Sudáfrica	2.306	2.905	2.863	2.150	2.107
Canadá	1.296	1.171	1.431	1.593	1.690
Arabia Saudí	709	820	1.303	1.368	1.300
Noruega	1.022	1.055	1.162	1.083	1.000
Total Otros	48.637	53.769	71.126	77.284	89.100
Total Resto	3.484	3.422	3.555	2.857	3.416
Total general	108.335	111.706	126.366	130.085	142.092

*Fuentes: USGS Minerals Yearbook 2013(Silica) *= estimado*

Resto = países no pertenecientes a la Unión Europea ni a Iberoamérica con producción inferior a 1000 kt en 2012 I

Los principales productores europeos se encuentran asociados en "The European Association of Industrial Silica Producers" (<http://www.eurosil.eu>).

SCR-Sibelco NV (Bélgica) produce el mineral en sus más de 277 focos de producción correspondientes a sus empresas filiales, y que están repartidas en 38 países de todo el mundo. Las menas que utiliza para su obtención son, principalmente, cuarzo, cristobalita y arenas silíceas.

El holding *Quarzwerke Gruppe* (Alemania), continúa con sus planes de expansión con proyectos como el de la modernización de su planta de arenas silíceas y procesamiento de cuarzo situada en la región de Murajewnja a 260 km de Moscú (Rusia).

En Reino Unido, *SAMSA (Silica and Moulding Sands Association)* agrupa a las principales compañías productoras del mineral: *Hanson Aggregates, Bathgate Silica Sand Limited* y *Tarmac Limited*. Según lo publicado por *SAMSA*, únicamente el 10 % del material explotado se destina a la fabricación de cristal.

El *Gruppo Minerali Maffei* engloba 10 compañías con 15 focos de producción, 13 en Italia y las demás en India y Brasil.

32.2.2 Los precios

La revista *Industrial Minerals* dejó de publicar en septiembre de 2014 su sección de precios de los minerales industriales más utilizados, por lo que se carece de dicha información.

En el cuadro siguiente se recoge la evolución de las medias anuales de algunos productos silíceos desde 2011, incluyendo a título comparativo la de los precios medios de arenas y gravas industriales, ferrosilicio y silicio metal en el mercado interior norteamericano, según el *USGS*. En este, las arenas y gravas industriales se apreciaron considerablemente en 2015 (+16,2%); por el contrario, el precio del ferrosilicio 50% Si perdió el 3,5%, el del grado 75% Si un 6,4%, y un 3,1% el del silicio metal de grado metalúrgico.

	2011	2012	2013	2014	2015p
Aren. silícea <20 µ brillo >92, fob Durban, EEUU, arena vidrio, contened. ex-works, \$/t	295	295	295	297-335	sd
EEUU, arenas y gravas industriales, \$/t *	45,74	52,80	55,80	74,80	86,93
Carburo Si , 99%, negro, grado 1, €/t cif RU	1900-	1900-	1900-	1900-	sd
Id. , id. grado 2, €/t cif RU	1500-	1500-	1500-	1500-	sd
Id , refractario, min. 98% SiC, €/t	1500-	1500-	1500-	1500-	sd
Id , id. , mín. 95 % SiC, €/t	1350-	1350-	1350-	1350-	sd
EEUU, ferrosilicio , 50% Si, US ctv/lb Si cont.	111,30	100,38	102,61	107,82	104
EEUU, ferrosilicio 75% Si, US ctv/lb Si cont. *	102,26	91,66	94,27	98,35	92
EEUU, silicio metal , US ctv/lb Si *	157,57	127,34	122,39	140,39	136

Fuentes: *Industrial Minerals* y * *USGS Min. Commodity Summaries 2016*

En cuadro aparte se han calculado los valores medios de las importaciones y exportaciones nacionales de cuarzo y de arenas silíceas.

	2011	2012	2013	2014	2015p
- Importación cuarzo, €/t	133,23	150,64	136,85	142,00	167,27
- Importación arenas silíceas, €/t	50,16	72,80	81,15	73,09	80,47
- Exportación cuarzo, €/t	39,72	43,41	42,37	45,76	46,51
- Exportación arenas silíceas, €/t	26,18	51,70	57,80	80,25	51,55

Fuente: *Elaboración propia con datos de la Estadística de Comercio Exterior de España*