

PANORAMA DE LA INDUSTRIA MUNDIAL DEL AZUFRE

Por John Lancaster. Ingeniero Civil de Minas, Gran Bretaña.



"Aunque el azufre ha sido una de las importantes materias primas industriales en Chile, el incremento en su oferta proviene de desarrollos recientes en la industria local del cobre. Mientras que los recursos tradicionales de azufre en Chile se encuentran en forma de caliche, cuya ocurrencia se extiende a gran altura a lo largo de toda la cordillera de Los Andes, constituyendo por lo tanto una fuente discrecional, el aumento en la oferta de azufre en forma de ácido sulfúrico proviene de la extracción de SO_2 de gases de fundición de cobre, una operación involuntaria, que debe ser clasificada como subproducto o "azufre recuperado".

Como será expuesto en este análisis del estado de la industria mundial del azufre, profundos cambios han ocurrido recientemente en la importancia relativa de la oferta del azufre proveniente de fuentes discretionales con respecto a aquella que se obtiene como subproducto de operaciones industriales no relacionadas. La primera (fuentes discretionales) representa una inversión específica en plantas y maquinarias orientada hacia la explotación económica de depósitos de azufre nativo, piritas u otros, con el propósito expreso de extraer y usar el contenido de azufre del mineral vía la tecnología de extracción y proceso más adecuados.

Los ejemplos más prominentes de fuentes de azufre discrecional lo constituyen la explotación de depósitos de azufre por el proceso Frasch y la de depósitos masivos de piritas, principalmente en la Península Ibérica. Los dueños de estas operaciones están directamente interesados en el balance oferta/demanda, y como regla, tienen la posibilidad de usar su capacidad discrecional en ajustar los niveles voluntarios de producción y de almacenamiento, para influir en el balance oferta/demanda y, de ese modo, en la tendencia de los precios de mercado.

En agudo contraste se encuentra la producción o más precisamente la recuperación de azufre, en varias formas como resultado involuntario en el proceso de obtención de otros

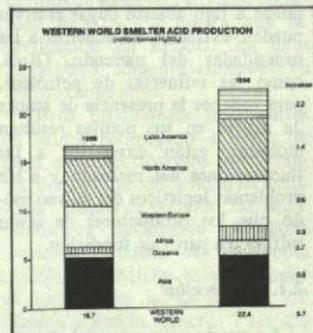
productos primarios. Los dueños, en este caso, están directamente interesados en la calidad y la tecnología relacionada con el producto principal y, más importante, en el impacto ambiental de la tecnología de proceso o uso final del producto principal. La presencia de azufre en la materia prima básica, sea ésta combustible fósil, hidrocarburos, minerales varios, etc., se considera una molestia, cuya eliminación es obligatoria y que tiene que ser lograda en forma económica. En este caso, el énfasis se centra en la eliminación mientras que la valoración económica es necesariamente una consideración secundaria. Cuantitativamente, la fuente más importante de azufre involuntario es la asociada al H_2S en gases naturales amargos y petróleo, que se recupera en las refinerías como azufre con purezas sobre 99,9%.

La recuperación de azufre con tradición industrial más extensa es la que se obtiene por extracción de SO_2 a partir de gases de escape en fundiciones de minerales no ferrosos, particularmente cobre y zinc. El azufre, en este caso, es recuperado en la forma de ácido sulfúrico concentrado.

El impacto ambiental de las fundiciones de cobre y zinc en centros industriales densamente poblados de Europa, por casi un siglo, se ha reflejado en la coordinación y yuxtaposición de operaciones de función metálicas con plantas de ácido sulfúrico. En años recientes, la creciente preocupación por el medio ambiente ha redundado en legislaciones que imponen límites máximos obligatorios en el contenido de SO_2 para los gases de salida de fundiciones ubicadas tanto cerca como lejos de centros poblados y tanto en países desarrollados como subdesarrollados.

La limitación obvia (en la producción) de ácido sulfúrico surge con el almacenamiento y la logística, notablemente en conexión con el costo de transporte ya que por cada tonelada de azufre (como ácido sulfúrico) dos toneladas de agua deben ser transportadas y su flete pagado. En Europa occidental, Japón, costa Este de Canadá y, en

menor grado, en el sur-oeste de EE.UU., la oferta de ácido proveniente de fundiciones es fácilmente absorbida por el mercado, debido al tamaño y variedad de la demanda. La colocación del ácido es facilitada por organizaciones de marketing altamente especializadas que frecuentemente están asociadas con el aspecto metalúrgico del complejo productivo. Ejemplos notables al respecto son: Metallgesellschaft, Aysel, Boliden y AMMI, en Europa occidental; Sumitomo, en Japón, y CIL en la costa Este del Canadá (aunque la conexión de esta última empresa con la operación níquel-zinc y cobre es más bien comercial que integral). Estas organizaciones de marketing efectivamente garantizan a la fundición o productora de ácido la colocación de un tonelaje específico o de todo el ácido que producen. Al mismo tiempo, ellas se las arreglan para colocar la oferta preferentemente a usuarios de gran volumen y sobre la base de contratos a largo plazo con fórmula indexada de precios. Los objetivos de estos comercializadores de ácido son, en primer lugar, la colocación del ácido entre consumidores próximos al centro de producción, minimizando de este modo la incidencia del flete. Excedentes no colocados de este modo deben ser transportados a mayores distancias, incluso a ultramar, en cuyo caso los costos de transporte pueden redundar en pérdidas para la fundición.



Ejemplos notables al respecto son las colocaciones de ácido de fundición proveniente de Ontario del Norte, sur-oeste de Estados Unidos y, sobre todo, Japón, en

plazas de ultramar a costos inferiores a los de producción.

La habilidad comercial de la organización de marketing, junto a su infraestructura logística en forma de instalaciones de almacenamiento y transporte, es utilizada para maximizar la recuperación del gasto de la fundición y minimizar su principal desventaja que es tener que transportar este subproducto tan pronto como se produce, ya que por razones físicas y económicas el almacenamiento de ácido sulfúrico es limitado por costos.

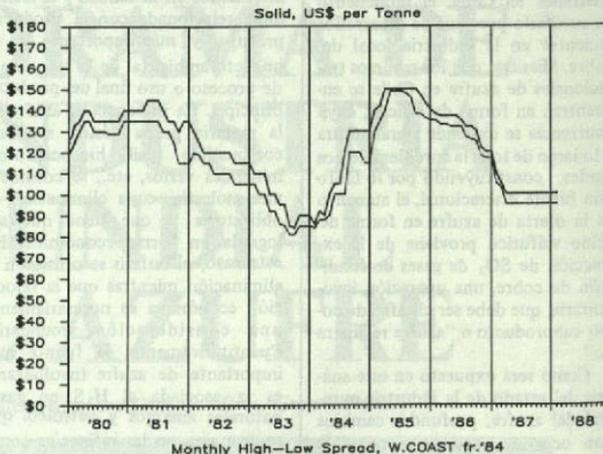
Una de las organizaciones más prominentes que se dedica a la comercialización de ácido sulfúrico es Inter Acid, una subsidiaria de la trading house internacional IMIC basada en Lausanne. Esta empresa ha desarrollado una tradición en la comercialización internacional de ácido sulfúrico originario de Europa y Japón.

En contraste con lo anterior, muchos productores de azufre recuperado, originario de H_2S y fácilmente convertible a la forma elemental, son capaces de acumularlo y a bajo costo y sin limitaciones de tiempo. El ejemplo clásico lo constituyen los principales productores de azufre recuperado a partir de gases amargos en la costa oeste de Canadá, Francia y Arabia Saudita. Estos productores involuntarios se han convertido de hecho en productores discrecionales en la medida que sus stocks son equivalentes a minas a tajo abierto cuyas reservas pueden extraerse de acuerdo a las necesidades del mercado. Otros, como las refinерías de petróleo, para quienes la presencia de stocks de azufre en sus plantas resultan molestas, están expuestos a las fluctuaciones del mercado y a los problemas logísticos del mismo modo que los productores de ácido sulfúrico a partir de fundición.

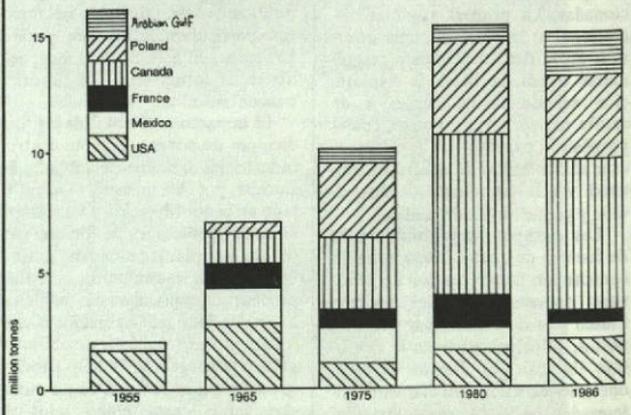
2.1. Producción

La producción mundial de azufre en todas sus formas (ATF) alcanzó 58,4 mt en 1987, continuando con la tendencia al aumento que se había evidenciado ya desde antes de 1980 pero que fue

SULPHUR PRICES f.o.b. U.S. GULF 1980-88



BRIMSTONE EXPORTS BY MAJOR SUPPLIERS



irregular debido al gran retroceso en la producción —el primero en el siglo XX— ocurrido en 1982-1983.

El mundo occidental representa $\frac{2}{3}$ y las economías centralmente planificadas $\frac{1}{3}$ de la oferta mundial de azufre. Si se examina la composición de la oferta del mundo occidental se encuentra que en 1987 $\frac{2}{3}$ (64%) provenía de fuentes en estado elemental, menos del 17% de piritas y 19% de azufre-en-otras-formas, principal-

mente de ácido sulfúrico proveniente de extracción de SO_2 a partir de gases de fundición.

En los últimos 20 años esta composición ha experimentado un cambio substancial, en el sentido que entonces las fuentes elementales representaban apenas un 52% de la producción de ATF, el azufre de piritas cerca de $\frac{1}{3}$ (30%) y el azufre-en-otras-formas un 17% (lo mismo que hoy día).

Con respecto a la disminución en

la proporción de la producción mundial representada por las piritas, es relevante notar que el factor limitante es la capacidad, restringida de tostación del mineral, la cual, a su vez, está determinada por consideraciones económicas y ambientales que desfavorecen este proceso comparado con fuentes de azufre nativo. De las reservas substanciales de piritas crudas y de las vastas cantidades de relaves pirolíticos que se originan en el beneficio de sulfuros —y que podrían servir como materia prima para la producción de ácido sulfúrico— sólo una pequeña fracción se utiliza para este fin. Casi sin excepción el consumo de piritas, hoy día, está confinado a la República Popular China, la URSS, Sudáfrica y algunos países de Europa.

**WORLD CONSUMPTION OF SULPHUR (SAF)
12 LARGEST CONSUMERS**

million tonnes S
(1987)

1. USA	12.3
2. USSR	12.1
3. China	3.0
4. Japan	2.4
5. Morocco	1.9
6. Canada	1.7
7. France	1.6
8. West Germany	1.5
9. Mexico	1.4
10. Brazil	1.3
11. South Africa	1.3
12. Spain	1.2

Un análisis de la producción de azufre tanto del mundo occidental como de las economías centralmente planificadas, muestra un aumento reciente en la prominencia de las fuentes de azufre elemental. Este hecho ha sido favorecido por su amplia disponibilidad y costos de proceso más bajos que los del azufre asociado a piritas. Una excepción la constituye la República Popular China que cuenta con reservas limitadas de roca azufrera comparada con fuentes abundantes de piritas y sulfuros no ferrosos. Por esta razón el consumo interno de China se basa predominantemente en la recuperación a partir de piritas.

En la evolución reciente de la oferta de azufre a partir de fuentes elementales, un aspecto sobresaliente ha sido el cambio en el orden de importancia, del productor discrecional en favor del productor involuntario (azufre de recupera-

ción). De la producción discrecional, o sea la obtenida de la explotación de yacimientos nativos, la mayor parte se basa en método mediante el cual agua caliente se inyecta a los depósitos subterráneos para fundir el azufre y recuperarlo vía líquida con pureza de > 99%.

En el caso de fuentes encapsuladas en domos de sal, el método Frasch original es utilizado en el Golfo de México (EE.UU. y México). Cuando la fuente no está confinada, una versión modificada del proceso Frasch fue desarrollada en Polonia, y se encuentra en uso en ese país, la URSS, Iraq y Texas.

La producción Frasch de EE.UU. (representada por tres compañías, la Pennzoil, la Freeport y la Texasgulf) ha dejado de ser la mayor fuente discrecional en el mundo. En 1987 sólo 3,2 mt se produjeron en EE.UU., vía proceso Frasch, comparado con el máximo de 8 mt en 1974. Desde su invención, a fines de 1890, el proceso Frasch se ha empleado para explotar unas 28 minas sólo en la zona del Golfo (EE.UU.) y en Texas.

El mayor productor discrecional de azufre hoy día es Polonia con una productividad de 5 Mt/año proveniente de tres minas. La compañía estatal Siarkopol opera dos minas mediante el proceso de fundición subterránea (PVS) y una a tajo abierto donde el caliche es beneficiado por flotación y filtración. Una nueva mina, Osiek, con una capacidad diseñada de 1 a 1,5 Mt/año está en construcción y se espera que esté en plena operación para 1991.

En México, la compañía estatal Azufrera Panamericana produce actualmente 1,9 Mt/año a partir de cuatro mina ubicadas en el istmo de Tehuantepec. Una nueva mina, Otapan, ha sido abierta durante este año (1988) y se espera que aumente el volumen de producción referido.

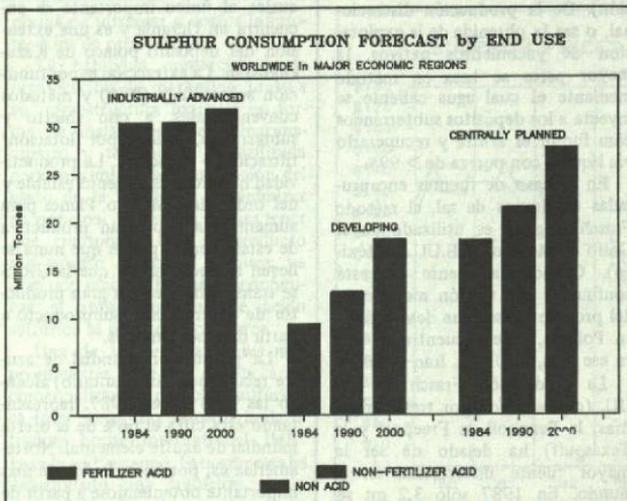
En Iraq, cerca de 1/2 Mt de azufre es producido por una compañía estatal a partir de una mina en Mishraq Iraq probablemente posee las mayores reservas mundiales de azufre nativo.

En la URSS se explotan varios depósitos de azufre nativo, de los

cuales el único importante se encuentra en Ucrania y es una extensión del depósito polaco de Kazakhkstan. La extracción es por fundición subterránea (PVS) y métodos convencionales, a rajo abierto y subterráneo, seguido por flotación/filtración o autoclave. La productividad ha sido más o menos estable y del orden de 3 Mt/año. Planes para aumentar la capacidad productiva de estas fuentes puede que nunca lleven a efecto ahora que la URSS se transformará en un gran productor de azufre como subproducto a partir de gases amargos.

La producción mundial de azufre recuperado (involuntario) alcanzó las 24.8 Mt en 1987, representando esta cifra el 66% de la oferta mundial de azufre elemental. Norteamérica es, por lejos, la fuente más importante obteniéndose a partir de gases amargos naturales en Canadá y EE.UU., y de gases de refinación de petróleo en EE.UU. En 1987, la producción de Norteamérica alcanzó las 12 Mt que representa casi la mitad de la producción mundial. Contrariamente a pronósticos en el sentido de que la productividad canadiense (a partir de gases amargos) declinaría en esta década, la producción se ha nivelado en los 5,2 Mt anuales y se espera que aumente progresivamente en los próximos años debido a la explotación de nuevos depósitos de gases en Alberta, suplementado por recuperación de azufre a partir de campos de gases con altísimo contenido de H₂S. Se espera que la producción en EE.UU., de unos 2.5 Mt/año, aumente lentamente en los próximos años.

Otros productores importantes de azufre recuperado a partir de gases naturales amargos son: Francia, donde la productividad ha declinado a menos de 900.000 TM/año y continuará declinando. Alemania Occidental, donde se mantendrá estable en 1 Mt/año. México, donde la producción actual es de 1/2 Mt/año y podría alcanzar 1 Mt/año con una inversión adecuada; y los países del Golfo Árabe, donde la producción actual de sobre 2 Mt/año continuará aumentando hasta exceder las 3 Mt/año a principios de



1990.

El desarrollo más importante en lo que se refiere a azufre recuperado a partir de gases naturales amargos está ocurriendo actualmente en la URSS donde, hasta hace poco, este tipo de operaciones estaba confinada a dos lugares solamente -Orenburg en los Urales del Sur y Mubarek en Kazakstán-. Esto se debe principalmente al hecho de que el grueso de las fuentes de gas natural en la URSS están libres o contienen cantidades muy pequeñas de H_2S . La decisión de explotar los vastos campos de gases amargos en la desembocadura del Volga condujo a la construcción de un gran complejo para el tratamiento del gas en Astrakhan, el que, aparte de gas puro y azufre, proveerá de hidrocarburos líquidos (LPG) a la creciente industria petroquímica/plásticos/fibras de la URSS. Astrakhan I inició sus operaciones en 1987 con una capacidad de 8.800 TM/día de azufre recuperado. Astrakhan está en construcción y tendrá la misma capacidad que Astrakhan I para 1989. Astrakhan III está proyectado para 1991. La producción actual de Astrakhan I es de 3.800/4.000 TM/día y ha aumentado lentamente debido a retrasos en el desarrollo de los campos de gas que han limitado el abastecimiento

de materia prima a la planta, a problemas de administración, de equipos y a accidentes.

Otro importante proyecto de recuperación de azufre se encuentra en construcción en el banco oriental del mar Caspio y se basa en un depósito de gas del tamaño de Kuwait. Tangiz I, II y III, que procesará los gases húmedos asociados, es parte de una joint venture en gran escala entre las URSS y Occidental Petroleum/Enichem/Montedison/Marubeni y Mitsubishi. La capacidad productiva proyectada es de 1,4 Mt de azufre a partir de 1991. Parece haber varios depósitos de petróleo y gas en la región los que se espera se desarrollen durante los próximos cinco a diez años en la misma forma que Tangiz.

En contraste al número limitado de fuentes de azufre recuperado, a partir de gases naturales amargos, la recuperación de azufre a partir de gases de refinación del petróleo ocurre en todos los países industrializados y en varios en vías de desarrollo. Ahora que la demanda por combustibles pesados ha disminuido, y la de hidrocarburos livianos continúa en aumento, se está haciendo progresivamente necesario el tratamiento de la fracción pesada que contiene el grueso del azufre. Por lo tanto, la oferta de azufre recuperado en refinerías con-

tinuará expandiéndose.

La oferta más importante proviene de EE.UU., donde la producción en los últimos cinco años ha aumentado en un 50%. Otras fuentes importantes de oferta son Japón, Europa Occidental y los países del Golfo Árabe que junto a EE.UU., dan cuenta del 82% de las 7,9 Mt de azufre que se producen en esta categoría.

Otras fuentes de azufre recuperado son las arenas bituminosas y la desulfurización de hidrocarburos pesados aunque, con pocas excepciones, las últimas se encuentran en la etapa de plantas pilotos. La recuperación de azufre elemental a partir de SO_2 y gases de escape de tostadores de pirita y fundiciones no ferrosas, ha disminuido a unas pocas operaciones tanto en el mundo occidental como en la URSS y China.

2.2. Consumo

El consumo mundial de azufre en todas sus formas (ATS) alcanzó las 59,3 Mt en 1987, cifra que representa un aumento del 3,9% con respecto al consumo de 1986. El azufre elemental, cuyo consumo en 1987 llegó a las 38,3 Mt, fue responsable del grueso del aumento. Para responder a la escasez entre oferta y demanda que se hizo evidente en el mundo occidental y, en menor medida, también en la URSS, se recurrió a los stocks de azufre elemental, especialmente en el mundo occidental. En 1987, éstos disminuyeron en 0,8 Mt resultantes de disminuciones de 1,4 y 0,4 Mt en el oeste de Canadá y EE.UU., respectivamente, y de un aumento en otras partes, principalmente en Arabia Saudita.

En 1978, los stocks de azufre elemental llegaron a un máximo de 28 Mt, incluyendo 21 Mt en el oeste de Canadá. A fines de 1987 los stocks mundiales habrían disminuido a unos 14 Mt, incluyendo 6,5 Mt en el oeste de Canadá, manteniéndose todos los otros stocks, excepto los de Francia y Arabia Saudita, en los niveles mínimos operativos.

El principal uso final del azufre

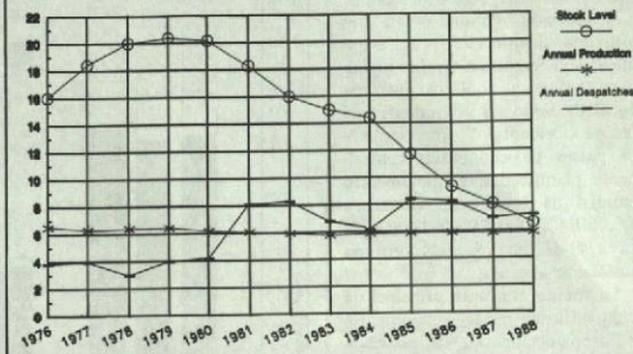
en todas sus formas (ATS) es la fabricación de ácido sulfúrico, que en 1987 representó sobre el 89% del uso total. El uso de azufre para fines distintos a la obtención de ácido —principalmente en forma de azufre elemental— se ha mantenido estacionario, incluso disminuido en los años recientes, con la excepción de países en desarrollo y de las economías centralmente planificadas. Este hecho se debe principalmente a la recuperación y re-uso del azufre que se consume en la fabricación de pulpa el sulfito, rayón y fibra, los dos mayores usuarios finales del azufre en estado elemental. El consumo de azufre en agricultura como fungicida ha disminuido bajo presión competitiva de otros productos, mientras que su uso como fertilizante y acondicionador de suelos no ha hecho un impacto considerable. Esto también se aplica al nuevo uso del azufre elemental: asfalto extendido y concreto al azufre, a pesar de los méritos de estos productos y de las altas tasas de crecimiento en el consumo para este fin asociado a situaciones puntuales.

El consumo mundial de azufre para ácido sulfúrico está regulado por su uso final en la fabricación de fertilizantes, principalmente ácido fosfórico, existiendo una estrecha correlación entre el consumo mundial de azufre y la producción de fosfato. En los países industrialmente avanzados, el consumo de ácido sulfúrico para fabricación de fertilizantes continúa declinando y el no empleado en fertilizantes está estacionario en Norteamérica y disminuyendo en Europa occidental. El azufre para estos mismos usos finales está en expansión tanto en los países en desarrollo como en los de economías centralmente planificada, principalmente en la URSS y China.

Del consumo mundial total de azufre en todas sus formas (ATS), en 1987, el 70% fue consumido por los 12 países consumidores más importantes. Del total mundial de 59,3 Mt, el 64% fue consumido como azufre elemental, el 16,5% en piritas y el 18,9% en otras formas (AOF).

W. CANADIAN SULPHUR SUPPLY & STOCKS

Million Tonnes S Recovered



De la producción de azufre elemental, 38,3 Mt —que representa un 57%—, fue consumido dentro de los países productores. Las exportaciones de azufre elemental alcanzan a unas 16,3 Mt anuales y se originan principalmente en el oeste de Canadá, Polonia, México y el Golfo Árábigo. Las exportaciones de azufre producido en Francia y Alemania occidental son principalmente intrarregionales dentro de Europa occidental. La importancia de la industria Frasch, en EE.UU., como abastecedora de mercados ha disminuido severamente de la posición dominante que una vez ocupó. Entre los exportadores menores se encuentran Japón, Venezuela y Bélgica.

Con excepción de Norteamérica y Europa oriental, el resto de las regiones geográficas ha dependido, hasta la fecha de las importaciones. En el mediano y corto plazo, Europa occidental, África y Oceanía continuarán dependiendo substancialmente de importaciones de azufre elemental provenientes de los principales proveedores de ultramar. Asia, debido al incremento de la producción del Golfo Árábigo, se transformará gradualmente en un exportador neto. Latinoamérica continúa siendo un importador substancial debido a la alta proporción de exportaciones interregionales de azufre mexicano, principalmente a EE.UU. y África. La URSS, una vez que las nuevas

operaciones productivas en torno al mar Caspio copen la demanda interna —lo que se espera ocurra al comienzo de los 90—, se transformará en uno de los principales abastecedores del mercado internacional; sin embargo, y al mismo tiempo, seguirá siendo uno de los principales importadores de azufre polaco.

Al contrario del azufre elemental, menos de un 5% de la oferta mundial de piritas, que en 1987 totalizó 9,8 Mt (como azufre, correspondiente a 21 Mt de pirita), es exportado. Los principales consumidores son el norte y el sur de Europa (24% del total mundial), la URSS (24%) y la República Popular China (28%). Entre los consumidores a menor escala se encuentran Sudáfrica, Canadá, Japón, Filipinas y Brasil.

En 1987, la producción y consumo mundial de "azufre en otras formas (AOF)" alcanzó 11,2 Mt. Cerca del 90% de esta cifra provino del ácido de fundición, o sea 31 Mt de H_2SO_4 . El 10% restante fue también producido y consumido en forma de ácido, SO_2 líquido, caliche nativo para aplicación directa, yeso fosfatado para aplicación directa, y en la producción de sulfato de amonio, subproductos aluminio-sulfatados de la metalurgia y el gas combustible, desulfurización y subproductos del sulfato de sodio. La producción de ácido en fundiciones representa, en la actualidad, 20,6% de la producción mundial total, que

es del orden de 151 Mt de H_2SO_4 .

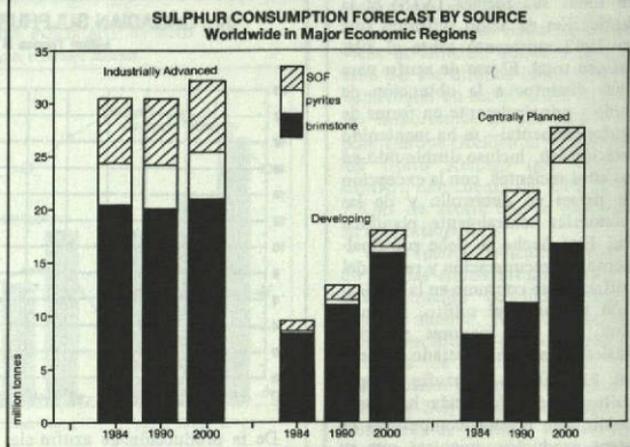
Sin embargo, el comercio internacional de ácido sulfúrico, alcanza sólo a 4 Mt de H_2SO_4 —un 2,6% de la producción mundial— que son aproximadamente el 50% del ácido que se comercializa a nivel mundial. Si se excluye el comercio intrarregional de ácido sulfúrico dentro de Europa occidental, Norteamérica y los países de economías centralmente planificadas, el movimiento mundial de ácido sólo alcanza a 300.000/400.000 TM de H_2SO_4 , o sea 1/4 de un 1% del consumo mundial de azufre.

La fuente ofertante principal de ácido sulfúrico reside, actualmente, en Europa occidental, Norteamérica y Japón, regiones que dan cuenta del 80% del comercio internacional. De este comercio, el 60% ocurre por tierra, y el 40% restante por mar. Este último, especialmente el movimiento interregional de ácido sulfúrico, digamos desde Europa a Sudamérica o de Japón a Europa o África, es un fenómeno reciente que hace 20 años no se consideraba realista o factible.

2.3. Perspectivas

El barómetro de la industria mundial del azufre es el balance de la oferta y demanda del producto en estado elemental; éste, a su vez, determina la tendencia en los precios del azufre y ácido sulfúrico los que, tradicionalmente, han exhibido un patrón de comportamiento cíclico.

La amenaza percibida a fines de los 70 y comienzo de los 80 de disminución en la producción y los stocks en Norteamérica, especialmente en el oeste de Canadá, en un período en que no se observaban nuevas fuentes de oferta, causó una ansiedad considerable, la que se reflejó en un marcado aumento en los precios internacionales del azufre elemental. La abrupta caída en la demanda de azufre en esta forma, que ocurrió en 1985, acoplada con el aumento de la oferta mundial de azufre recuperado —tanto en forma elemental como de H_2SO_4 — ha cambiado tanto la tendencia como las perspectivas de los precios inter-



nacionales. Estos han bajado en más de un 30% a partir del máximo que experimentó en 1984 y en la actualidad son estables. Hasta el momento, las nuevas fuentes de azufre recuperado en la URSS no han causado un impacto medible en la situación internacional del mercado, pero sólo porque la URSS no ha instalado aún un sistema de aglomeramiento, el cual es obligatorio si la URSS desea entrar en los mercados internacionales.

Durante los próximos diez años, se espera que la producción mundial de azufre recuperado continúe aumentando. La producción de azufre elemental dentro de dos años balanceará la demanda mundial y se equilibrará con la del mundo occidental para posteriormente excederla, forzando el crecimiento de los stocks. En ausencia de interés o habilidad de los pocos productores discrecionales por corregir el desbalance en el mercado, los productores más importantes de azufre recuperado, notablemente aquellos basados en gases naturales amargos, implementarán una política cuasi discrecional en la administración de sus stocks de azufre elemental.

Un factor importante en el patrón de comportamiento del precio mundial de azufre es la expectativa de un gran aumento en la oferta, especialmente en la forma de ácido de fundición, debido a razones ambientales. La disponibilidad de

tan grandes cantidades de ácido sulfúrico, a la que la industria chilena del cobre hará una contribución mayor, pero que será también prominente en México, EE.UU., Canadá, Australia y otros países tanto occidentales como orientales, restringirá inevitablemente el crecimiento de la demanda por azufre elemental, pero al mismo tiempo resultará en un aumento commensurable en los niveles de comercio de ácido sulfúrico.

Esto será favorecido por las crecientes limitaciones ambientales en Europa occidental y oriental, la URSS y Norteamérica, las que tenderán a circunscribir las plantas de ácido basadas en azufre elemental y piritas. Un análisis de las tendencias oferta/demanda de azufre indica que la producción mundial de azufre en 1977 será de 77 Mt y el consumo de 72 Mt. Esto conduce a un mercado débil. Como se mencionó antes, sin embargo, el mercado mundial del azufre es cíclico, y aunque el mundo parece haber entrado en un largo período de sobreoferta, se puede afirmar, sin temor a contradicción, que un desarrollo no previsto aún podría corregir y revertir la percepción presente de la situación mundial del azufre antes del fin de este milenio".

(Traducción: Jorge Bellet Ph. D., EPROM Ltda.)