

MERCADO, ECONOMÍA Y GEOLOGÍA DE LOS METALES ESTRATÉGICOS

Ing. Fernando Enrique Toledo Garay*

Resumen

El mercado, economía y geología de los metales estratégicos involucran campos de conocimiento interdisciplinarios, para visualizar la importancia y la utilidad de los metales por lo que se convierten en atractivo económico, así como las alternativas de su comercialización y búsqueda en la corteza terrestre.

Se ha analizado el por qué se denominan estratégicos y se ha encontrado que en los países desarrollados lo requieren con urgencia debido a la escasez con que se encuentran en la corteza terrestre y en sus territorios, así como la urgencia con la que la industria bélica y pacífica lo necesitan para continuar el avance tecnológico y económico de estos países.

Palabra clave: Metales estratégicos.

Abstract

The market, economy and geology of the strategic metals involve interdisciplinary fields of knowledge, to visualize the importance and the use of metals in order to economically attractive, and to look for the alternatives of their commercialization and search in the terrestrial crust.

The has been analyzed because they are denominated strategic and its has been that the developed countries the they require with urgency due to the shortage with which it is in the terrestrial crust and in their territories, as well as the urgency with which the warlike and peaceful industry needs it to continue the technological and economic advance of these countries.

Key Words: Strategics metals

I. Introducción

Se ha visto que los Estados Unidos estuvo al borde de la crisis, hasta en tres oportunidades, por falta de cromo, cobalto, manganeso y los metales del grupo del platino, por lo que el senado de este país los denominó "críticos" o el grupo de "Los cuatro grandes", además de estratégicos.

La comercialización de los metales estratégicos se efectúa por los mismos canales de los metales no ferrosos y preciosos, siguiendo las rutas comerciales de New York, Londres, Tokio y Sidney.

La información de cotizaciones y precios se obtiene de la London Metal Exchange LME, o la Commodity Exchange COMEX de New York, también de la Chicago Mercantile Exchange, publicados en las revistas: "American Metal Market", Metal Bulletin y "Metals Week"; a los que hay que suscribirse, inclusive para obtener información por internet.

El valor económico depende de la necesidad de la obtención del producto o su aplicación, el mercado o lugar donde se genere la oferta y la demanda, la productividad en las operaciones de extracción, beneficio y transporte; así como los costos competitivos desde la extracción hasta la colocación del producto en el mercado.

II. Discusión

Los metales estratégicos obtenidos como producto secundario tienden a la caída de sus cotizaciones, por el incremento de la producción y la oferta de los metales no ferrosos; así tenemos que: el bismuto ha caído de US\$ 5.00/lb a US\$ 2.00/lb, el cadmio de US\$ 5.00/lb a US\$ 0.50/lb, el indio de US\$ 122.00/lb a US\$ 66.00/lb, el selenio de US\$ 12.00/lb a US\$ 7.00/lb y el telurio ha caído de US\$ 29.00/lb a US\$ 26.00/lb, contrariamente a lo que sucede con los metales estratégicos extraídos como producto principal, por que éstos tienden al agotamiento y se incrementa la demanda en función al avance tecnológico del mundo.

Analizaremos brevemente a los "metales críticos" y mencionando sólo los estratégicos por orden alfabético dando sus aplicaciones y sus cotizaciones, así tenemos:

El cromo, es un metal utilizado en las llamadas "superaleaciones", para la fabricación de componentes de los motores de combustión interna. Además se obtienen aceros al cromo vanadio utilizado en equipo quirúrgico por su alta resistencia a la corrosión, dureza y tenacidad.

EE.UU. produce sólo el 8% de su demanda. Sudáfrica que produce más de 12 millones de toneladas métricas al año, le provee a este país el 59% de su demanda, Zimbabwe el 11%, y el restante 22% procede de Rusia, China y los países de Europa del este.

Sudáfrica posee el 84% de la reserva del planeta, sin embargo produce sólo el 34% de la producción mundial, a diferencia de Rusia que sólo cuenta con el 2% de la reserva en el mundo y produce el 30% de la producción total de la Tierra. Hasta ahora no se ha encontrado sustituto al cromo. Este metal en el mercado internacional se cotiza entre U.S.\$ 9.00/lb y U.S.\$ 10.00 lb. La reserva mundial alcanza a 11 millones de toneladas métricas.

El cobalto, se utiliza en las "superaleaciones" principalmente en la fabricación de turbinas para la industria aeronáutica.

EE.UU. no produce cobalto, importa el 97% de su demanda y el 3% restante lo obtiene del reciclaje. Sus principales proveedores son Zaire con el 40% y Zambia con el 14%, los restantes 43% lo importa de diferentes países.

Rusia es el segundo país importador de cobalto, siendo Cuba su principal proveedor con el 22% de su demanda. La reserva mundial de este metal alcanza a 32 millones de toneladas métricas y se cotiza entre U.S.\$ 15/lb y U.S.\$ 17/lb.

El níquel puede reemplazar al cobalto en algunas aleaciones; sin embargo es irremplazable en la fabricación de turbinas de avión.

El manganeso, se utiliza en la obtención del acero, añadido como ferro manganeso, así como en los procesos metalúrgicos del hierro como desulfurante y también como oxidante en muchas operaciones metalúrgicas y químico-técnicas. Así, se obtiene sales de manganeso, para la fabricación de pilas secas y decolorantes de vidrio. EE.UU. importa el 98% de su demanda y obtiene el 2% restante del reciclaje, debido a que sus reservas se agotaron en 1970. De Sudafrica importa el 30%, el restante 68% lo proveen Australia, Brasil, Gabón y México. En el mercado internacional se cotiza el manganeso entre U.S.\$ 900/t. y U.S.\$ 990/t.

Para la producción de acero no existe sustituto para el manganeso.

Los metales PMG, o metales del grupo del platino son además de éste: el paladio, el iridio, el rodio, el rutenio y el osmio. Éstos son imprescindibles para la refinación del petróleo y la fabricación del ácido nítrico como materia prima para la producción de fertilizantes y explosivos a partir del nitrato de amonio.

El platino, también se aplica en la fabricación de vasijas de laboratorio, empastes dentales, en traumatología como clavos óseos, en la industria eléctrica y la joyería.

El paladio, además se usa en la purificación del hidrógeno por difusión y el recubrimiento de la porcelana para darle color y brillo metálico. Su precio fluctúa entre U.S.\$ 474/oz y 479/oz.

El iridio, por ser más duro que el platino también se usa en la fabricación de plumas estilográficas, se cotiza en U.S.\$ 415/oz. en el mercado internacional.

El rodio, por su alto punto de fusión se utiliza en la fabricación de alambres del termopar de platino para medir temperaturas hasta de 1640°C, también se aplica en el electroplateado para obtener superficies duras, resistentes al desgaste y permanentemente brillantes. Este metal tiene la más alta cotización de su grupo con U.S.\$ 1600/oz.

El rutenio, por ser el más duro de los metales de su grupo se utiliza en aleaciones con el platino y los metales de este grupo, pero tiene la desventaja de ser muy volátil y venenoso. En cambio tiene la más baja cotización de este grupo con U.S.\$ 100/oz.

El osmio, también se utiliza en aleaciones con los metales de su grupo para obtener altas temperaturas de fusión y mayor gravedad específica. Su precio oscila entre U.S.\$ 400/oz y U.S.\$ 450/oz.

Entre los minerales estratégicos se tiene:

El antimonio, se usa para endurecer el plomo para la fabricación de baterías. Su cotización está entre U.S.\$ 1080/t. y U.S.\$ 1140/t. cif.

El berilio, por su baja gravedad específica (1.85) y alta resistencia se utiliza en la fabricación de motores de avión, muelles, resortes y otros componentes. Este metal se

cotiza sobre la base del 10% de óxido de berilio (BBO) a U.S.\$ 73/t. y U.S.\$ 80/t unitaria de B.O, cif.

El bismuto, se aplica principalmente en medicina y fabricación de cosméticos. Su precio oscila entre U.S.\$ 3.40/lb y U.S.\$ 3.70/lb cif.

El cadmio, se aplica principalmente en la aleación con el acero para la fabricación de cojinetes antifricción para vehículos y aviones. En el mercado internacional se ofrece cadmio con pureza del 99.99%, entre U.S.\$ 0.15/lb y U.S.\$ 0.20/lb y cadmio de 99.95% de pureza entre U.S.\$ 0.13/lb y U.S.\$ 0.18/lb.

El germanio, se utilizaba principalmente para la fabricación de transistores, pero ha sido reemplazado por el silicio. Su cotización oscila entre U.S.\$ 620/kg y U.S.\$ 680/kg.

El indio, se utiliza para el recubrimiento de El indio, se utiliza para el recubrimiento de aleaciones y evitar la corrosión. El precio internacional oscila entre U.S.\$ 130/kg. y U.S.\$ 150/kg.

El litio, se aplica en la fabricación de baterías livianas recargables o no, según su aleación con otros elementos. Se comercializa como minerales: la petalita con 4.2% de (L,O), tiene un precio de U.S.\$ 250/t. fob. y la espodumeno con 7.25% de (L,OZ) con precios que varían entre U.S.\$ 385/t. y U.S.\$ 395/t. fob.

El selenio, se utiliza en la fabricación de alarmas, por su propiedad de conducir la electricidad al exponerse a la luz. Este metal tiene un valor que oscila entre U.S.\$ 3.00/115 y U.S.\$ 3.50/lb cif.

El teluro, se utiliza para endurecer el caucho y el plomo en la fabricación de la cobertura de conductores eléctricos. En el mercado internacional se cotiza granulado y en polvo, con el 99.95% de pureza, con precios que oscilan entre U.S.\$ 4.00/lb y U.S.\$ 6.00/lb neto.

El titanio, por su baja gravedad específica y su tenacidad se utiliza en aleaciones con el acero. Este metal se cotiza como óxido de titanio o ilmenita (54% T;Oz) entre U.S.\$ 100/t. y U.S.\$ 115/t. fob.

El tungsteno, por su resistencia a la corrosión, su buena conductividad térmica y eléctrica, alta resistencia a temperaturas elevadas, bajo coeficiente de dilatación y dureza; principalmente se utiliza en la fabricación de aceros de alta dureza para reemplazar al diamante en el corte de acero, vidrio y perforación de rocas. Este metal también se cotiza en su forma de óxido al 65% como, Wolframita entre U.S.\$ 40/t. y U.S.\$ 48/t. unitaria.

El vanadio, por sus propiedades de alta tenacidad y resistencia que transmite en las aleaciones, se utiliza también en la fabricación del acero. También este metal se cotiza en su presentación óxidada (98% V₂O₅) entre U.S.\$ 2.00/lb y U.S.\$ 2.40/115 lb cif.

El uranio, es la materia prima en la obtención de energía nuclear que tiene muchas aplicaciones en la industria bélica y con fines pacíficos, especialmente en medicina.

A partir del uranio se obtienen los elementos transuránidos, entre los más pesados se obtienen: el plutonio, americio, curio, berkelio y californio. En el mercado internacional se

cotiza como óxido (U308) con oscilaciones de precios entre U.S.\$ 7.25/115 lb y U.S.\$ 9.00/lb.

La geología de los metales estratégicos, es complicada, muy diversa y con derroteros falsos y engañosos, capaces de crear falsas expectativas en los inversionistas; especialmente en aquellos explotados, como producto principal, como el titanio, uranio, cromo, manganeso y tungsteno que son erráticos, aparentemente abundantes, pero con ocurrencias muy superficiales.

En cambio los obtenidos como producto secundario de la segregación metalúrgica de los metales no ferrosos; como el antimonio, que se obtiene como producto secundario de la explotación de la plata y el plomo, el cadmio y el indio de la metalurgia del zinc; el bismuto, el selenio y el telurio de los barros y residuos de la metalurgia del cobre; sus ocurrencias están ligadas a estos metales, con una geología de mayor certeza.

Conclusiones

1. Los metales estratégicos obtenidos como sub-productos del proceso metalúrgico de los metales no ferrosos, como el bismuto, cadmio, indio, selenio y telurio tienen una tendencia de caída en sus cotizaciones cuando crece la producción mundial del cobre, plomo y zinc.
2. La tendencia de los metales del grupo del platino es casi siempre a crecer en sus cotizaciones debido a la ampliación de sus aplicaciones.
3. Los metales como el cobalto, cromo, manganeso, tungsteno y demás metales utilizados en la siderurgia tienden también a crecer en sus precios debido a la ampliación de sus aplicaciones y el agotamiento de las reservas mundiales.
4. En este trabajo se ha constatado que Sudáfrica es el país que va a la vanguardia en la política de planificación en la explotación de sus recursos naturales, especialmente en lo que concierne a la explotación de metales estratégicos.
5. Es lamentable mencionar que nuestro país no cuenta con una política y una legislación coherente para la planificación racional de nuestros recursos mineros, ya que a fines de la década de los años 50 y principios de los 60, agotamos nuestras reservas de cromo, manganeso y vanadio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bateman, Alan M. Yacimientos minerales de rendimiento económico. Ediciones Omega. Barcelona, España, 1965.
2. Bosson, Rex and Bension, Varon. The mining industry and developing countries World Bank. Oxford University press, New York, USA, 1997.
3. Cabieses, Hugo y Otero, Carlos. Economía peruana: un ensayo de interpretación. DESCO. Lima - Perú, 1978.
4. Culombo, Jorge. La importancia de minerales estratégicos en los Estados Unidos su dependencia y vulnerabilidad. Información por internet, 1999.
5. ENGINEERING METAL JOURNAL. Erice of metals. En: www.emj.com, 2000
6. LONDON PRICES, april, 28, Mining Finance. Mining Journal. London, England, 2000.
7. Dana, Hurlbut, Manual de Mineralogía. Editorial Reverté S. A., Barcelona, España, 1960.
8. Pauling, Linus, Química General. Editorial Aguilar, Madrid, España, 1960.
9. PHILIPP BROTHES. Metal Bulletin Handbook 1997. PRICES 1° Division of Phibro Corporation. New York, USA. 1999.
10. PHILIPP BROTHES. "Metal Bulletin Handbook 1997. STATISTICS II" Division of Phibro Corporation. New York, USA, 1999.
11. Sánchez Albavera, Fernando. Cooperación económica en las materias primas: Centro de Estudios para el Desarrollo y la Participación. Lima, Perú, 1979.

* Departamento Académico de Ingeniería de Minas. Telefax: 464-8910.