



Separación por Medios Densos

Métodos de Concentración



Las separaciones en medio pesado son usadas con fines de preconcentración. También es usado en la preparación de carbón con vistas a obtener un producto de grado comercial.

En principio es el proceso de concentración más simple y es el método de separación o fraccionar minerales de diferente densidad en laboratorio. Para ello, se usan líquidos de apropiada densidad, los minerales ligeros flotarán, mientras que los pesados se hundirán (Han, 2003).

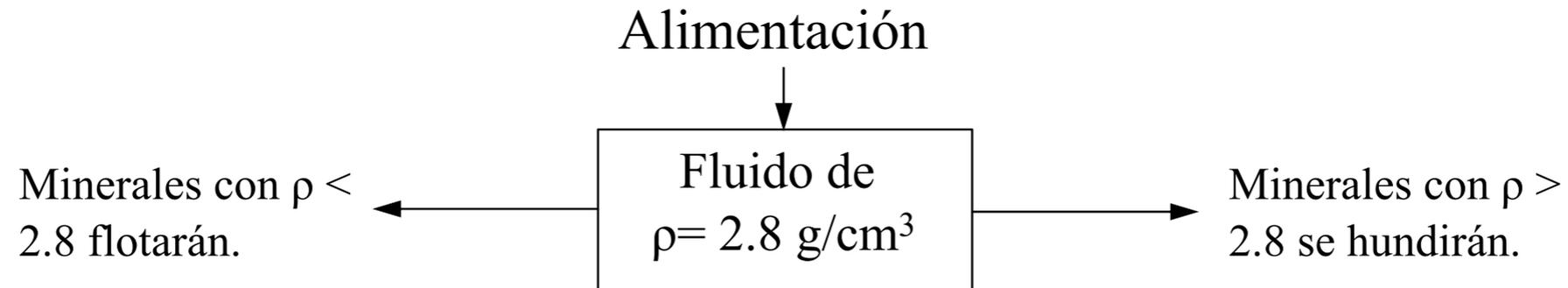


Figura 1. Representación esquemática del proceso de separación en medios densos.

La mayoría de los líquidos usados en laboratorio son tóxicos o desprenden vapores muy dañinos, de manera que el medio industrial es usar una suspensión o pulpa hecha con un sólido más agua, la cual se comporta como un líquido pesado.

El proceso ofrece ventajas como:

- Capacidad para realizar separaciones a cualquier densidad requerida.
- Gran eficiencia, aun cuando exista un gran porcentaje de material cercano a la densidad.
- La densidad del medio puede variarse con bastante rapidez, de manera que el proceso es versátil.
- Las separaciones en medio denso son aplicables a cualquier mena, en particular aquellas que después de ser trituradas muestran buena liberación, y que además poseen diferencia en su gravedad específica con respecto a la ganga.

La separaciones en medio denso se divide en dos métodos básicos:

- Estáticos.
- Dinámicos.

La primera suele realizarse en concentradores de varias formas, en un medio tranquilo bajo la influencia de simples fuerzas gravitacionales.

Las separaciones dinámicas se caracterizan por el uso de separadores que emplean fuerzas centrífugas, las cuales pueden ser hasta 20 veces mayores que la fuerza de gravedad que actúa en la separación estática (Brown, 1950).

Los equipos de concentración dinámica más importantes son el ciclón, el DynaWhirpool y el separador Vorsyl.

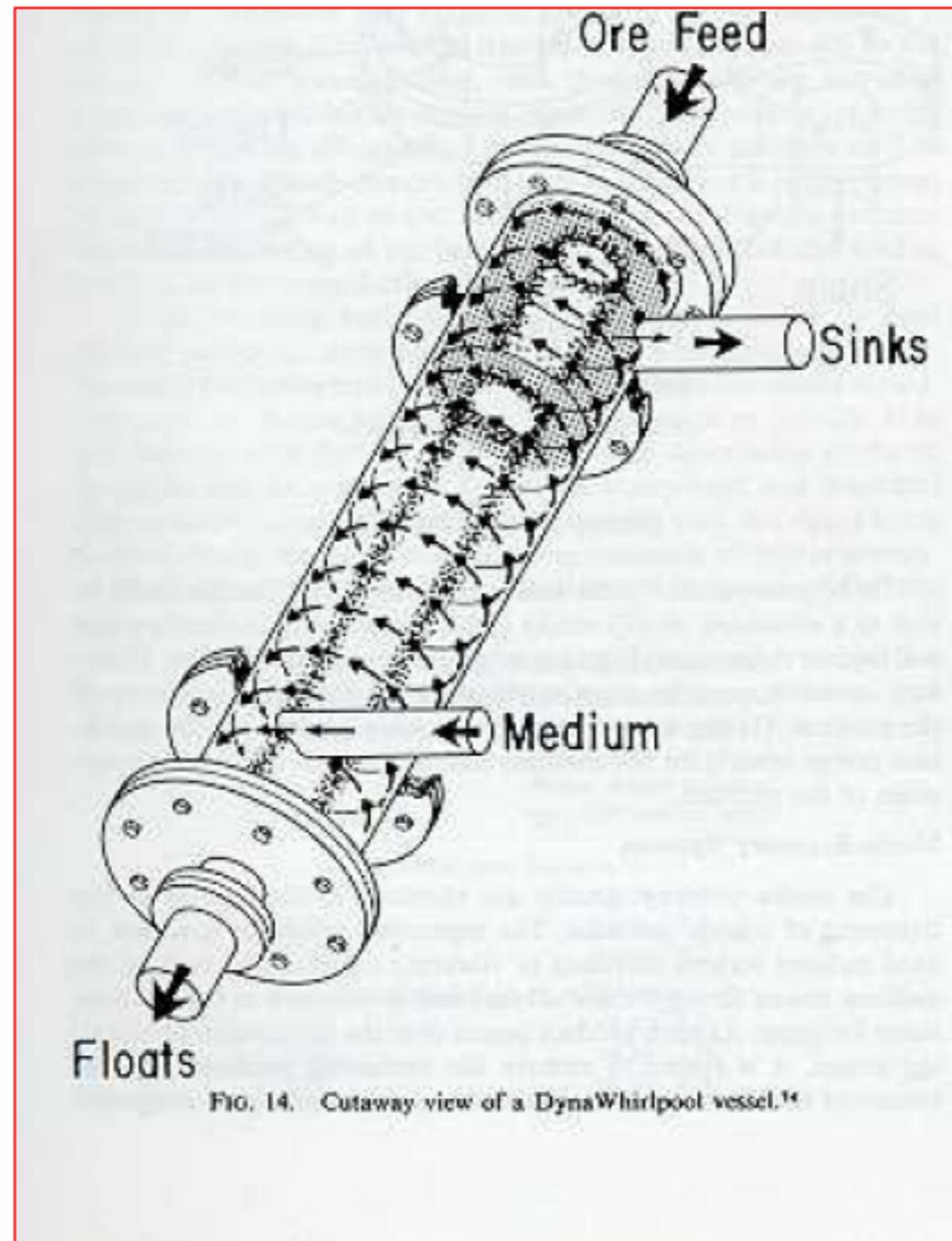


Figura 2. Equipo de concentración dinámica Dyna.

Entre los líquidos usados para preparar medios densos se tienen: tetrabromometano (TBE) con una densidad de 2.96 g/cm³, se suele mezclar con tetracloruro de carbono ($\rho = 1.58 \text{ g/cm}^3$) para generar medios con densidades en el intervalo 1.6-2.96.

El bromoformo puede ser mezclado con tetracloruro de carbono. Para densidades de hasta 3.3, el di-iodometano es útil. Las soluciones de politungstato de sodio tienen ventajas sobre líquidos orgánicos, son no volátiles y no tóxicas, pueden alcanzarse densidades de hasta 3.1 g/cm³.

Industrialmente los medios densos se preparan a partir de sólidos de tamaño fino, su preparación requiere procesos de fabricación especiales, v.g. enfriamiento del metal o aleación bajo condiciones controladas. A concentraciones por debajo de 30% en volumen, las suspensiones en agua se comportan como fluidos Newtonianos. Por encima de estas concentraciones se requiere de cierto esfuerzo para que las partículas inicien a moverse.

Para producir una suspensión estable de alta densidad, es necesario usar partículas finas de alta densidad. Asimismo estas deben ser duras, sin tendencia a generar finos, conforme aumenta la degradación la viscosidad aumentará. En un principio se usó galena, esta en estado de alta pureza puede producir suspensiones de hasta 4.0. No obstante la galena presentó ciertos problemas, tales como: su limpieza requería del uso de la flotación, pero quizá la desventaja más obvia haya sido su suavidad, la que se traducía en una alta cantidad de finos.

Actualmente, el medio más ampliamente usado para menas metalíferas es el ferrosilicio, la magnetita es usada en el carbón. En ambos casos los medios son recuperados mediante separadores magnéticos.

La magnetita ($\rho = 5.1 \text{ g/cm}^3$) es relativamente barata, y puede producir suspensiones de hasta 2.5 kg/L.

El ferrosilicio ($\rho = 6.7-6.9 \text{ g/cm}^3$) es una aleación de hierro y silicio la cual no debe contener menos de 82% de Fe y 15-16% Si. Si este contiene menos de 15% de Si, la aleación se corroerá, y si contiene más de 16% se vera afectada su susceptibilidad magnética. Se produce en varios grados: 95% @ -150 micras hasta 95% @ -40 micras.

Referencias:

- Han, K. N. (2003). Movement of solids in liquids. En: Fuerstenau M. C., Han, K. N.(ed.). Principles of Mineral Processing. Eaglewood, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc., pp. 173-184.
- Brown, G. G. (1959). Unit Operations. New York, John Wiley & Sons.