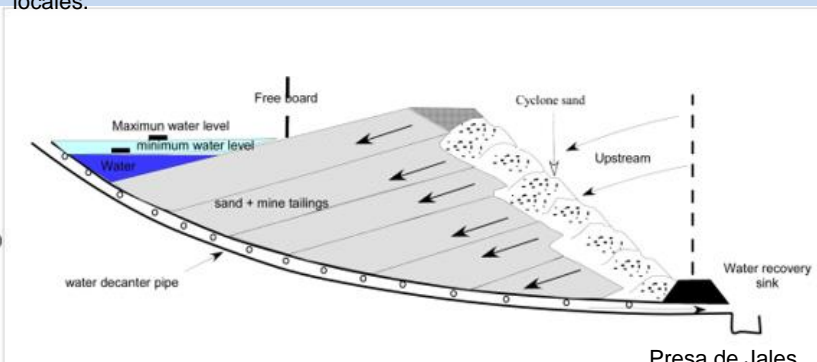


Maria Jesús Puy Y Alquiza, Martín Caudillo González, Raúl Miranda Avilés, Jesús René Báez Espinosa
Departamento de Minas, Metalurgia y Geología, División de Ingenierías, Campus Guanajuato

INTRODUCCIÓN

La minería es una industria global que opera en todo el mundo extrayendo una variedad de minerales y metales esenciales para la economía global, proporcionando los materiales necesarios para la industria y la tecnología modernas. Se estima que hay un total de 30.000 minas activas distribuidas en todos los continentes, siendo el continente con mayor número de minas activas América del Norte (15.000) seguido de Asia (10.000), África (2000), América del Sur (2000), Europa (1500) y Oceanía (500) [1]. Las minas generan una amplia variedad de desechos mineros como los relaves mineros, que consisten en finas partículas de roca, agua y químicos utilizados en el proceso de extracción, los cuales se acumulan en estructuras (presa de relaves) que ocupan grandes extensiones de terreno, que en la mayoría de los casos pueden persistir durante largos períodos de tiempo, incluso después de que haya cesado la actividad minera, lo que representa un riesgo para el medio ambiente y las comunidades locales.



México es uno de los diez productores de metales y minerales más importantes del mundo. La extracción de oro, cobre, plata, zinc y hierro aporta el 85% del valor de la producción metalúrgica nacional, proveniente en mayor medida de los estados de Sonora, Chihuahua, Hidalgo, Durango, Zacatecas, Guanajuato y Guerrero. Dicha producción genera un aumento de los residuos mineros, por lo que en México, existen 586 presas de jales con diferentes estados de operación (activas, inactivas, temporales, inconclusas y desconocidas). El mal manejo y gestión de las presas de jales ha generado problemas ambientales como la generación de drenaje ácido, la falla de las estructuras de retención provocando avalanchas en las partes bajas y depósitos en los cauces de los ríos, dispersión del viento sobre tamaño de partículas y contaminación visual en zonas urbanizadas [2], por lo que la evaluación de riesgos y la actualización continua de las medidas de seguridad son fundamentales para mitigar estos riesgos. En México no hay un estimado de toneladas de residuos mineros expuestos en la superficie, pero se estima que una empresa produce más de 700 toneladas de desechos mineros diariamente, por lo que, cientos de millones de toneladas de jales mineros se encuentran dispersos sin control y adecuado almacenamiento.

ÁREA DE ESTUDIO

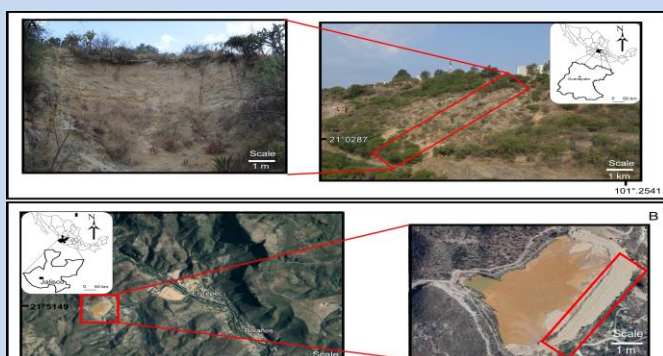


Figura 1. Área de estudio

OBJETIVO GENERAL

Evaluar las características físicas, mecánicas y químicas de bloques refractarios obtenidos a partir de residuos mineros para uso en la industria de fundición y construcción.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Fabricar bloques de relaves mineros; 2) Someter los bloques fabricados a una temperatura de 1200°C; 3) Caracterizar física, mecánica y químicamente los bloques refractarios obtenidos; 4) Evaluar el uso de bloques refractarios en el sector doméstico o industrial; 5) Promover la reducción de la contaminación y el impacto ambiental generado por los residuos mineros.

METODOLOGÍA

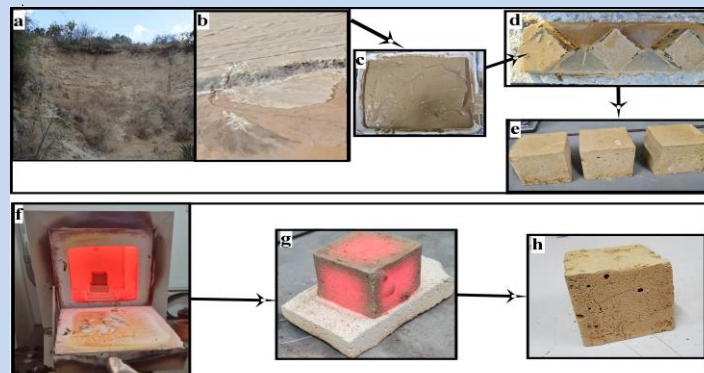


Figura 2. Fabricación de bloque de jales mineros y bloque refractario. a) presas de jales ubicadas en el municipio de Guanajuato, b) presas de jales ubicadas en el municipio de Guadalupe; c) mezclar material del jale minero con agua; d, e) fabricación de bloques de jale minero; f) bloque de jale minero sometido a 1200°C en una mufla; g, h) bloque refractario sinterizado.

RESULTADOS

Tabla 1. Propiedades mecánicas y físicas de bloques de jales mineros y bloques refractarios sinterizados

Muestras	Propiedades Físicas			
	Compresión Simple (Mpa)	Absorción de agua (%)	Porosidad (%)	Dureza (HLD)
La Cooperativa				
Bloque de jale minero	2.21	21.04	0.86	197
Bloque refractario sinterizado (1200 °C)	50.57	28.6	43	474
Mina Bolaños Bloque de jale minero	12.78	12	1.67	187.25
Bolaños	181.66	5.7	24	468
Bloque refractario sinterizado (1200°C)				

CONCLUSIÓN

En este trabajo de investigación se evaluaron las propiedades físicas, mecánicas y químicas de bloques fabricados a partir de jales mineros para su uso como ladrillo refractario en el sector doméstico o de la construcción, para determinar su composición y comportamiento. Los bloques de jales mineros fueron sometidos a temperaturas de 1200°C, dando como resultado un ladrillo refractario tipo ácido, de alta densidad (2.4g/cm3), con una porosidad del 43%, con dureza 24 (474 a 468 HLD), absorción (28,6% a 5,7%), textura suave y homogénea, y resistente a la corrosión por ácidos. Con una resistencia mecánica de (50,57 a 181,66 MPa), resistencia a la flexión (2,93 MPa a 13 MPa) y expansión térmica (0,17 mm). En cuanto a la composición química, tiene un alto contenido de SiO₂ (80,6%), CaO (6,65%) y Al₂O₃ (6%), las fases minerales se componen de cuarzo β, cristobalita y ópalo. Los ladrillos refractarios obtenidos de jales mineros representan una opción para reducir los residuos en el medio ambiente y brindar una alternativa como materia prima en el sector doméstico e industrial.

REFERENCIAS

- [1] International Energy Agency (IEA) (2003) World Energy Investment Outlook 2003. Paris: OECD.
- [2] Moreno-Tovar R, Barbanson L, Coreño-Alonso O (2009) Neoformación mineralógica en residuos mineros (jales) del distrito minero Zimapán, estado de Hidalgo, México. Minería y Geología, 25 N° 2, p. 31.