

El Volcán, un depósito de hierro magmático en el NW México: distribución y características generales

MIGUEL ANGEL ENCINAS AGUIRRE¹, LUCAS OCHOA LANDÍN², RAFAEL DEL RIO SALAS³

RESUMEN

La mayoría de los depósitos de hierro en Sonora se encuentran asociados a zonas de skarn y de reemplazamiento relacionadas a cuerpos intrusivos de composiciones granodiorítica-cuarzomonzónica, no mayores de 5 Mt y con leyes menores de 50% de Fe total. Sin embargo, se ha documentado la presencia de depósitos de hierro cuyas características geológicas, estilos de alteración-mineralización y contexto tectónico, parecen asociarse a procesos magmáticos, los cuales pueden ser catalogados como depósitos IOCG del tipo hierro-apatito. Un ejemplo de este tipo de depósito es El Volcán, con un tonelaje de ~24 Mt de Fe y ley entre 40 a 60% de Fe total. Este tipo de manifestación mineral podría extenderse al lado occidental de México, abriendo una puerta importante para exploración de este tipo de yacimientos.

Palabras clave: El Volcán, IOCG, Depósito de Hierro

¹Licenciado Geólogo, Departamento de Geología, División de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora, México. miguel.encinasa@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5073-4764>

²Doctor, Departamento de Geología, División de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora, México, lucas.ochoa@unison.mx

³Doctor, Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, L.D. Colosio S/N y Madrid, Col. Los Arcos, Hermosillo, Sonora, México, rdelrio@geologia.unam.mx, <https://orcid.org/0000-0002-4474-172X>

Autor de correspondencia: Lucas Ochoa Landín (lucas.ochoa@unison.mx)

Recibido: 03 / 11 / 2021

Aceptado: 25 / 04 / 2022

Publicado: 29 / 04 / 2022

Cómo citar este artículo:

Encinas-Aguirre, M. A., Ochoa Landín, L., & Del Rio Salas, R. (2022). El volcán, un depósito de hierro magmático en el NW de México: Discusión y características generales. *EPISTEMUS*, 16(32). <https://doi.org/10.36790/epistemus.v16i32.211>

El Volcán, a Magmatic Iron Deposit in NW Mexico: Distribution and General Characteristics

ABSTRACT

The majority of iron deposits in Sonora are associated with skarn zones and/or replacements related to intrusive bodies of granodiorite-quartz monzonite compositions, not greater than 5 Mt and grades less than 50% total Fe. Unlike these deposits, there is the presence of iron deposits whose geological characteristics, alteration-mineralization styles and tectonic context, seem to be associated with magmatic processes, which can be classified as IOCG deposits of the iron-apatite type. A typical example of this type is El Volcán, a deposit of ~ 24 Mt of Fe, with an average grade of 40 to 60% Fe. This type of mineral deposit could extend to the western side of Mexico, which represents new opportunities for exploration of this type of deposits.

Key words: *The volcano, IOCG, Iron Deposit*

Introducción

En el noroeste de México, en particular en el Estado de Sonora, se tienen yacimientos de hierro principalmente asociados a zonas de skarn ligados espacial y temporalmente a cuerpos ígneos ampliamente distribuidos en el NW de México con edades que oscilan entre 80 y 40 Ma, especialmente en la parte centro-norte de Sonora [1-3] (Figura 1). Estos yacimientos regularmente presentan una asociación mineral típicamente compuesta por granates, piroxenos y anfíboles, con reservas generalmente menores a un millón de toneladas de Fe. En la actualidad y exclusivamente hacia la parte centro-sur de Sonora, se tiene conocimiento de cierto tipo de depósitos de Fe que presentan un estilo magmático hidrotermal con abundante magnetita y/o hematita en cuerpos masivos y zonas de brechas asociadas con un claro carácter intrusivo, con una probable asociación magmática a profundidad, como es el caso de El Volcán y otros proyectos en esta región del estado (Figura 1), los cuales podrían corresponder a depósitos de Fe magmático, conocidos como IOCG.

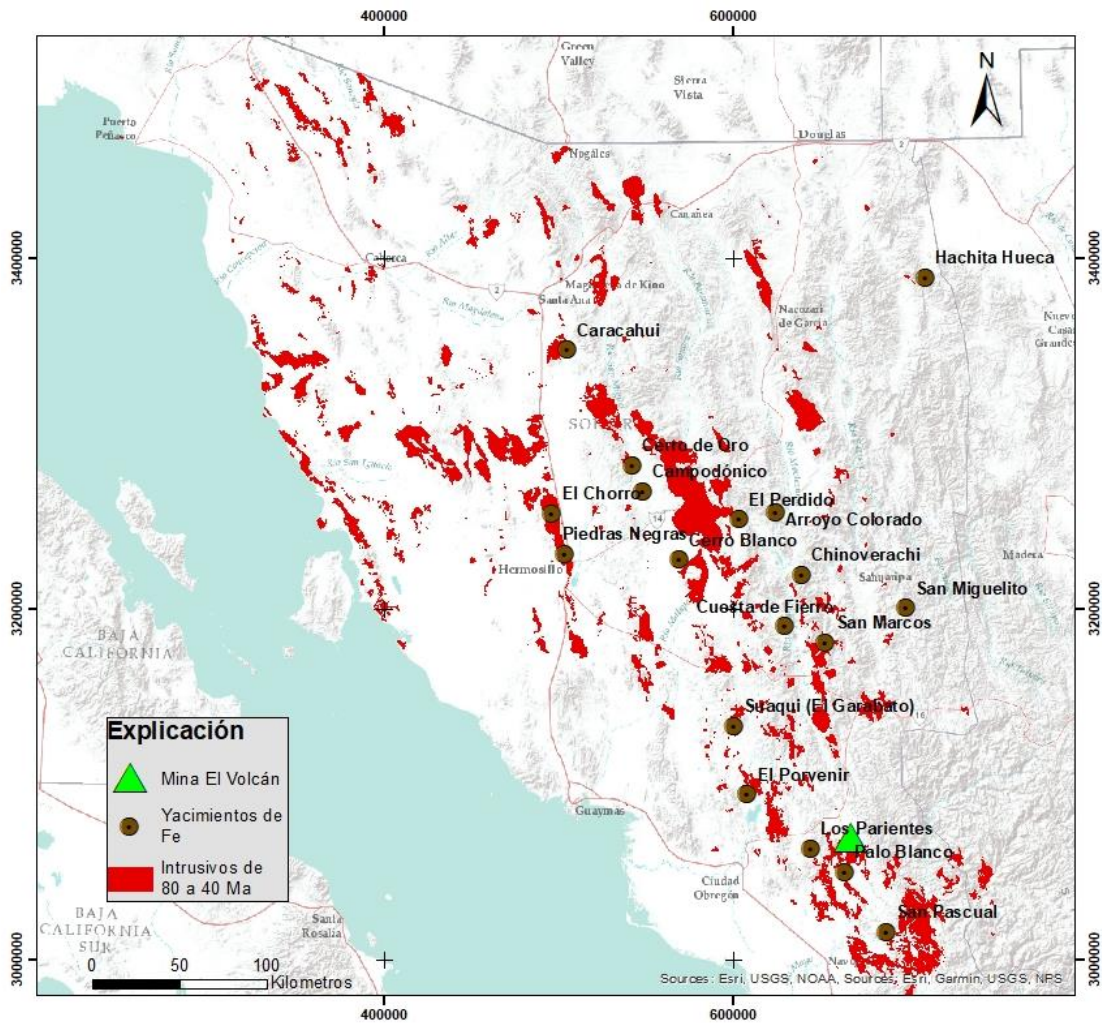


Figura 1. Distribución de los yacimientos de Fe en Sonora.

GEOLOGIA LOCAL

El depósito El Volcán, se encuentra hospedado en un cuerpo intrusivo de composición cuarzomonzonita y en rocas volcánicas de composición andesítica y dacítica de afinidad calco-alcalina asociadas a la Formación Tarahumara de edad cretácica, las cuales están ampliamente distribuidas en el sur de Sonora [4].

Las rocas intrusivas y volcánicas, así como los cuerpos mineralizados de Fe, son cortados por una serie de diques riolíticos, andesíticos y lamprofídicos y son cubiertos por rocas volcánicas riolíticas del Terciario (Figura 2).

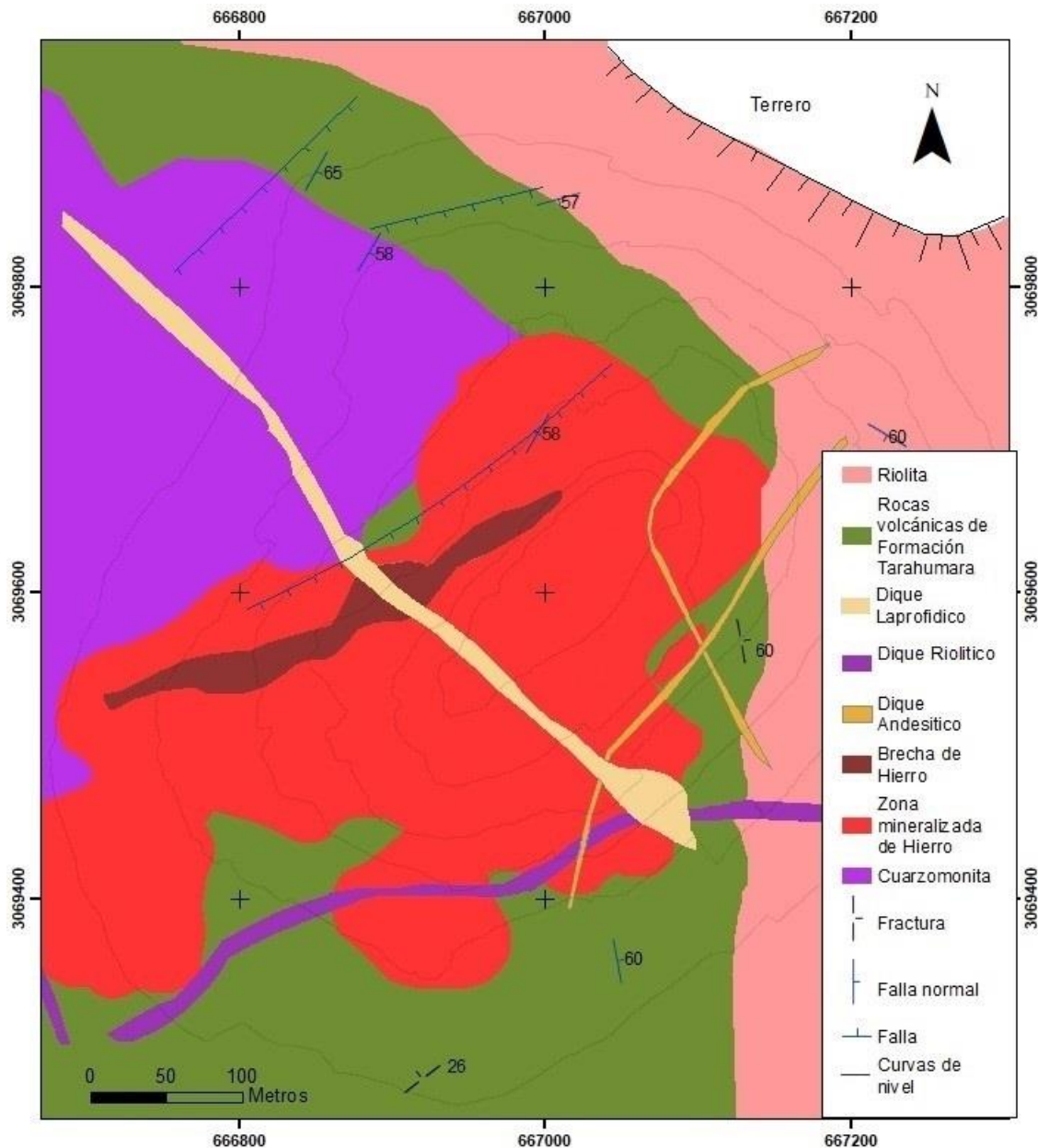


Figura 2. Geología del depósito El Volcán.

MINERALIZACIÓN

La mineralización de Fe en la mina El Volcán, a diferencia de los depósitos tipo skarn de Fe en Sonora, contiene más de 20 Mt con una ley de 40 a 60 % de Fe Total, mostrándolo como el depósito de mayor tamaño y concentración de Fe en Sonora. La mineralización consiste de magnetita masiva en forma de cuerpos tabulares con dirección preferencial de W-NW y buzamientos entre 65-75°, con zonas parcialmente oxidadas a hematita en zonas cercanas a la superficie. La mineralización se presenta también en zonas de brecha que se extiende más de 200 m de largo de manera ininterrumpida, que cortan a la zona de magnetita masiva, regularmente con una dirección NE 40-60° SW. La zona de brecha consiste en fragmentos de magnetita sostenidos por sulfuros principalmente pirita-calcopirita, los cuales se presentan como minerales accesorios que por su volumen no son de interés económico.

Las rocas volcánicas hospedantes presentan una fuerte alteración potásica relacionada al emplazamiento del cuerpo intrusivo cuarzomonzonítico que genera un halo de metasomatismo potásico dentro y fuera del cuerpo ígneo, desarrollando vetillas con biotita + magnetita + pirita + calcita y/o cuarzo, con zonas irregulares de clorita-actinolita asociadas producto del mismo metasomatismo.

De acuerdo con sus características litológicas, mineralógicas y de alteración, el depósito El Volcán parece pertenecer a la tipología de los depósitos IOCG (*Iron Oxidation Copper Gold*), los cuales han sido definidos por su elevado contenido de magnetita y/o hematita, acompañados de calcopirita ± pirita ± bornita y algunos de ellos pueden tener apreciable contenido de Co, U, REE, Mo, Zn, Ag y otros elementos. La mayoría de estos depósitos muestra una amplia asociación en

espacio-tiempo con cuerpos ígneos batolíticos de composición granodiorítica-monzonítica con extensas zonas fuertemente metasomatizadas. Algunos de estos depósitos han alcanzado una alta producción de Cu y Au a nivel mundial, y han sido interpretados como asociados a sistemas hidrotermales de gran escala relacionados a magmas del manto que afectan a la corteza [2], aunque Williams [5] los ha clasificado como depósitos no magmáticos.

CONCLUSIONES

En la actualidad se desconoce gran parte de las características geológicas y geoquímicas de los depósitos atribuidos directamente a procesos magmáticos como es el caso de los depósitos de Fe en el sur de Sonora. En el caso muy particular de El Volcán, que se caracteriza por un intenso metasomatismo potásico con presencia de biotita + magnetita + cuarzo-calcita, feldespato potásico (feldespaticación) y silicificación, afectando en forma de zonas irregulares al intrusivo y rocas volcánicas hospedantes, con una mineralización de hierro masiva la cual es cortada por cuerpos de brecha con fragmentos de magnetita sostenidos por sulfuros de pirita-calcopirita, distribuyéndose dentro del cuerpo intrusivo y rocas volcánicas.

La evidencia geológica y estilo de mineralización-alteración del depósito El Volcán y zonas aledañas, sugieren que pudieran pertenecer a depósitos del tipo IOCG lo que implica un nuevo precedente de este tipo yacimiento en la provincia metalogénica del NW de México, generando nuevas expectativas en exploración para localizar áreas potenciales de Fe con características similares al depósito El Volcán.

Referencias

- [1] Cabrera, F.J., Vega-Granillo E.L., y Pérez-Segura E., “Los recursos minerales de fierro en Sonora. Evaluación Geológica Regional.” Secretaria de Fomento Económico, Dirección de Minería, Geología y Energéticos, vol. 5, p.118, 1983.
- [2] Hitzman, M.W., “Iron oxide-Cu-Au deposits: What, where, when and why. Hydrothermal Iron Oxide Copper-gold and Related Deposits: A Global Perspective”, pp.9-26, 2000.
- [3] Ochoa-Landín L, Pérez-Segura, E., Del Rio Salas R. y Valencia-Moreno M., “Depósitos Minerales de Sonora. Panorama de la Geología de Sonora, México”, Thierry Calmus (ed.), Boletín 118 del Instituto de Geología de la UNAM, Capitulo 9, 2011.
- [4] Roldan-Quintana J, McDowell FW, Delgado- Granados H y Valencia-Moreno M., “East-West variations in age, chemical and isotopic composition of the Laramide batolith in southern Sonora, Mexico”, Revista Mexicana de Ciencias, vol. 26, n 3, 2009.
- [5] Williams, P. “Iron oxide copper-gold deposits: Geology, space-time distribution, and possible modes of origin”, Econ. Geol. 100th Anniversary volume, pp.371-405, 2005, Available:<https://doi.org/10.5382/AV100.13>.

Cómo citar este artículo:

Encinas-Aguirre, M. A., Ochoa Landín, L., & Del Rio Salas, R. (2022). El volcán, un depósito de hierro magmático en el NW de México: Discusión y características generales. *EPISTEMUS*, 16(32). <https://doi.org/10.36790/epistemus.v16i32.211>

