**LOS CRIADEROS DE CONTACTO DE HARPEROS, (CERCA DE
SILAO) E. DE GUANAJUATO,**
por el Dr. Ernest Wittich.

Como dije en el estudio precedente relativo al granito de Harperos, la mesa granítica de Estancia está limitada al Norte por las pizarras del cerro de las Caleras. Esta gran eminencia, así como las colinas que se hallan hacia el Oriente están constituidas por pizarras iguales á las de la sierra de Guanajuato, y por lo tanto pertenecen probablemente al Triásico.

Abajo del cerro de las Caleras y hacia el Noroeste está situado el rancho de Harperos.

En la falda oriente del cerro se ve un terrero grande de una mina abandonada, "San Pablo y anexas." Hace pocos años se explotaron aquí dos criaderos de plomo, cobre y zinc. Los afloramientos de estos criaderos forman crestones bajos, son paralelos, uno encima del otro, y tienen rumbo Oriente-Poniente con una inclinación de 25° hacia el Norte. La diferencia de altura entre los dos criaderos asciende casi á 30 metros.

En el criadero del "bajo" se abrió un pozo de 22 m. de profundidad, y allí se coló un cañón de 20 m. de longitud más ó menos. Esto, así como la circunstancia de que la mina de San Pablo estuvo trabajando más de 2 años, es una prueba de que se extrajo una cantidad considerable de metal, aunque la anchura del criadero era sólo de 50 á 70 cm. como máximo.

Las especies minerales que se hallan todavía en cantidad en el terrero, son las siguientes: La matriz principal es calcita junto con cuarzo, y con ella aparecen como minerales metálicos: galena á veces en cubos pequeños, pero siempre con alguna cantidad de plata; molybdenita, blenda en pequeños cristales o de color pardo claro; chalcopirita compacta ó en cristales sencillos; pirita en cubos; mispickel, generalmente en cristales en forma de cuña ó en estado macizo; y además, pyrrhotita, hematita, limonita, azurita, malaquita y chrysocola. El criadero del "alto" es más rico en minerales de cobre y en calcita. Los minerales de los dos criaderos fueron benefi-

ciados en una fundición cerca del rancho de Harperos, por cobre, plomo, zinc y plata. Una asociación semejante de minerales como la mencionada antes, no es conocida en la sierra de Guanajuato (en caso que el terreno de Harperos pertenezca todavía á la sierra de Guanajuato).

Más interesantes todavía son estos dos criaderos por su génesis. Los respaldos de estos criaderos contienen muchos silicatos de cal, minerales que prueban el origen por metamorfismo de contacto. En el "alto y bajo" de los mismos se haya primero una cinta de calcita en cristales grandes, y en donde se formaron muchos silicatos de cal en cintas anchas. Estos silicatos son principalmente: granates de color pardo, claro y obscuro, grosularita y almandita; y en algunos lugares se encuentran también granates macizos de color verde claro y verde amarillento, probablemente granates de cal y fierro solamente. Además hay piedra radiante de color blanco ó pardo, y epidota. En algunos lugares hay en la cinta de silicatos, fragmentos de las pizarras del cerro de las Caleras.

Algunos de los minerales metálicos como la pyrrhotita, se encuentran también en la zona de los silicatos. Por fin, hay también piedra córnea y calcedonia. La parte central de los criaderos se compone de calcita, cuarzo, y de todos los minerales metálicos arriba mencionados.

Las pizarras son iguales á las de la sierra de Guanajuato, y por eso creo que son contemporáneas. Todo el panino de pizarra del cerro de la Calera está muy plegado, y atravesado por muchas vetitas y cintas de calcita, por lo tanto la falda del cerro presenta un color muy blanco.

En la prolongación de los dos criaderos el metamorfismo de contacto parece ser más intenso, y de allí colecté pedazos de grossularita que salieron de una veta de granates de 6 cm. de ancho más ó menos. Esos pedazos consisten principalmente de grossularita en cristalitos bien formados ∞ o con cintas delgadas de granate macizo de color rojo.

La roca que causó el metamorfismo de contacto no se puede determinar con exactitud por falta de cortes. La barranca chica que sube hacia la mesa de granito porfiroide, atravesando los dos criaderos de contacto, ha descubierto al pie del cerro y de la mesa debajo de las pizarras calichosas, una roca que no puede determinarse con exactitud á causa de su alteración muy fuerte. Según la opinión del Sr. Dr. Waitz pertenece esta roca á la clase de

las diabasas y también está metamorfozada. Contiene además mucha ortoclasa, lo que indica la influencia de un magma granítico.

Como los granitos aplito pegmatíticos que describimos antes aparecen á una distancia muy corta (más ó menos 200 m.), se supone que esos diques han causado el metamorfismo de contacto. Lo que está probado por la clase de minerales que se hallan en esos criaderos.

Formaciones parecidas describió Hess von Wichdorf (1) de Thüringen. Se trata allí también de un contacto de granito intrusivo en pizarras del Devónico Superior con mucha caliza. Las pizarras produjeron por el contacto piedra córnea, y de la parte calcárea se formaron silicatos de cal, granates, epidota, etc., y abundante calcita. Los metales que se hallan solamente en la zona calcárea son los siguientes: pyrrhotita, galena, blenda y arsenopyrita. (Molybdenita no hay allá). El autor citado dice expresamente que la asociación de la calcita con estos metales fué causada también por la intrusión del granito.

Los procesos del metamorfismo de contacto me parecen haber tenido lugar en dos fases: en una se formaron la piedra córnea, los sulfuros metálicos y los silicatos de cal; y en otra la calcedonia y la calcita, probablemente de soluciones acuosas.

Aunque el carbonato de cal es estable bajo una presión muy alta, el ácido silícico habría obrado sobre la cal en un metamorfismo de contacto sólo, y habría formado silicato de cal. En lugar de éste aparece en esta zona ácido silícico puro, junto con carbonato de en cristales grandes y no hay silicatos. Por esto parece seguro que en esta parte de los criaderos metamórficos el mineralizador principal fué el agua á temperatura muy elevada.

(1) Hess von Wichdorf: Die beiden Vorkommnisse von metamorphen oberdevonischen Kalk bei Weitisberga und der genetische Zusammenhang derselben mit dem Granitmassiv etc. Centralbl. für Mineralogie 1901, p. 113.