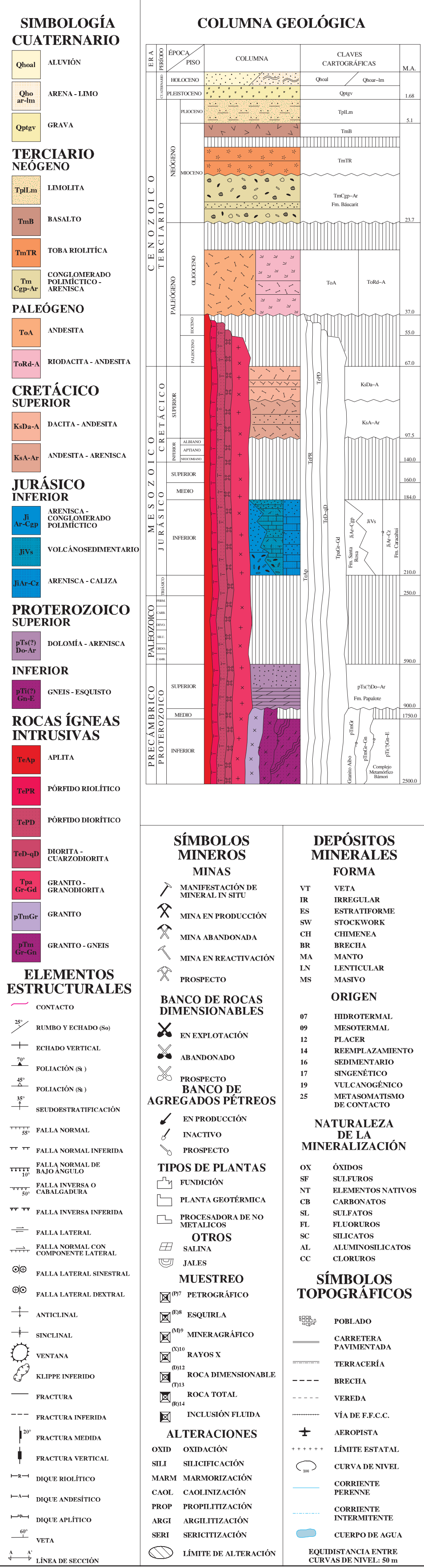
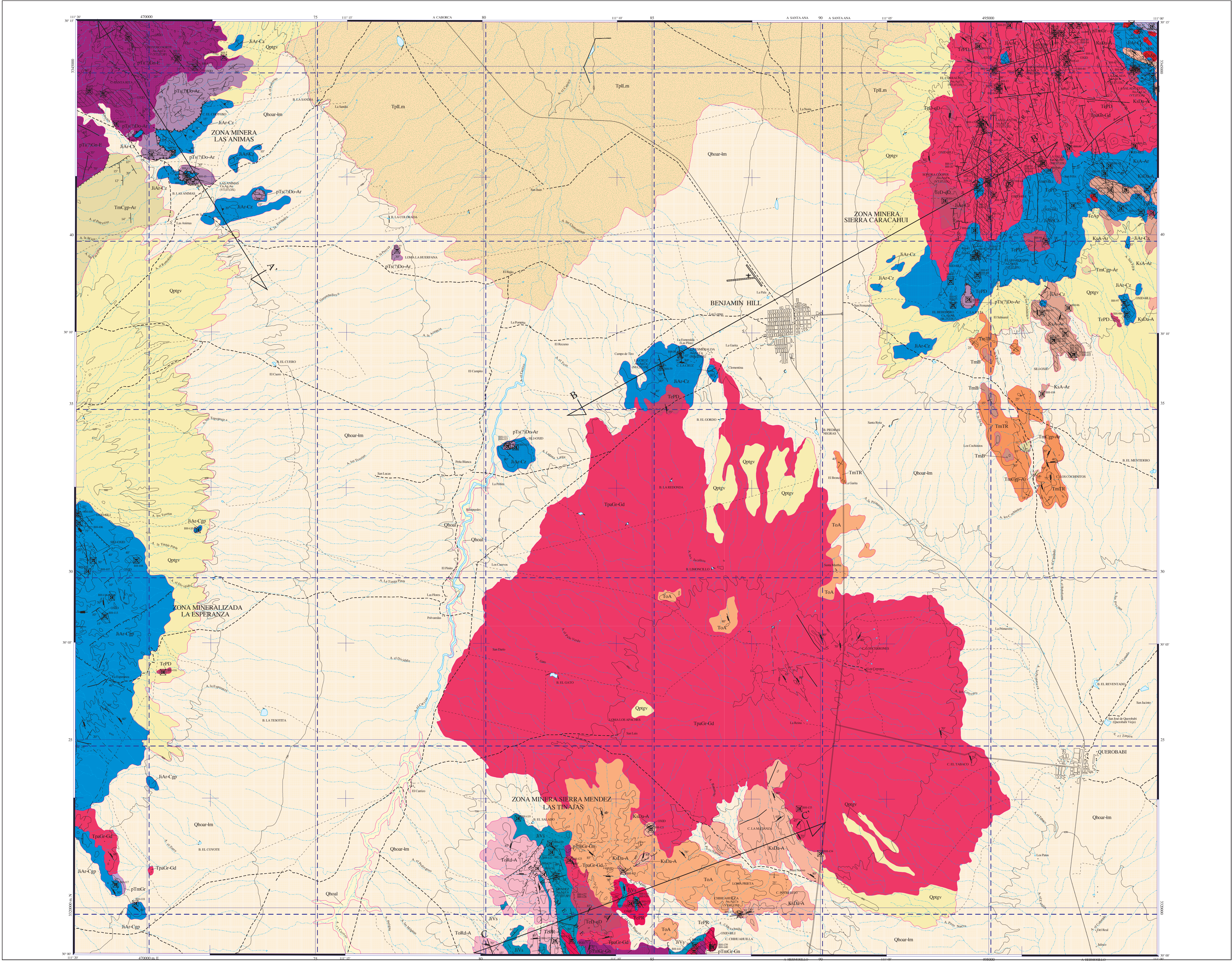




RESUMEN

La carta Benjamín Hill se ubica en la porción centro-norte del estado de Sonora, cubriendo una superficie de 892 km² dentro de los municipios de Benjamín Hill, Opodepe y Tríncheras. Fisográficamente la mayor parte de la carta queda comprendida dentro de la provincia de Sierras Septiladas, en la subprovincia del Desierto de Sonora.

Las rocas del Proterozoico temprano están representadas por un complejo metamórfico, constituido por gneises, esquistos y en ocasiones anfibolitas, que afloran en la porción noroeste de la carta. Se tiene así mismo una unidad de granitos y gneises del Proterozoico medio que afloran en la porción sur de la carta, en el área de la sierra Méndez. Este conjunto de rocas metamórficas e ígneas se correlaciona regionalmente con el Complejo Metamórfico Rómulo, definido en la región de Calvo. Esta secuencia metamórfica está afectada por rocas intrusivas graníticas coniformes que afloran en pequeñas ventanitas al norte de la sierra El Caracul, en las porciones noreste y suroeste de la carta.

El Proterozoico tardío está representado por una secuencia sedimentaria, constituida por dolomías, areniscas de cuarzo y en menor proporción cuarcitas, que sobrevive discordantemente sobre el conjunto de rocas metamórficas de edad Proterozoico temprano; los afloramientos se distribuyen en la porción noroeste de la carta, al norte de la mina Las Animas.

Durante el Jurásico se depositan tres secuencias litológicas: una constituida por areniscas, en parte conglomeráticas, limolitas y escasas calizas, otra por areniscas, calizas y la tercera de material sedimentario con intercalaciones de material volcánico andesítico y dacítico. En esta última secuencia se observa, en las calizas, la presencia de fósiles, principalmente crinoides del tipo Pentacrinus sp. y bivalvos del tipo Weyla Mexicana, que confirman su edad jurásica inferior. Estas secuencias se encuentran ampliamente distribuidas en toda la superficie de la carta. El contacto con la secuencia proterozoica de dolomías y areniscas de cuarzo es, por deposición estratigráfica discordante y tectónica, por fallamiento inverso o cabalgamiento. En el área de la mina Las Animas se observa la secuencia proterozoica de dolomías y areniscas de cuarzo cabalgando al paquete jurásico, representado por areniscas y calizas, con intenso cizallamiento y brechamiento en esta última secuencia.

Durante el Cretácico superior se deposita discordantemente un paquete de rocas volcánicas y volcanosedimentarias, constituido principalmente por volutas gruesas de andesitas, que presenta variaciones mineralógicas a dacita y trágandites, que están intercaladas con horizontes de areniscas y ocasionalmente limolitas. Este paquete de rocas aflora en la parte sur de la carta y se correlaciona litológicamente con el miembro medio y superior de la Formación Tarahumara.

Todas las unidades de rocas del Proterozoico, Jurásico y Cretácico fueron afectadas por una serie de eventos volcánicos. El evento de sedimentación está representado por la Formación Laramie, estimándose su edad en el rango de 67 a 55 Ma. Posterior a este evento magmático, sigue el emplazamiento de una serie de intrusiones de menor magnitud, representadas por agnecitos y diques, considerándose que su origen está relacionado a pulsaciones intermitentes dentro de la cámara magmática, una vez que fueron emplazadas las rocas graníticas. En una primera etapa, estos cuerpos intrusivos tienen una composición diorítica, seguidos por porfidos dioríticos y riolíticos, así como apiltes y gran cantidad de diques intermedios y ácidos. Este conjunto de rocas intrusivas se caracterizan por manifestarse como cuerpos aislados, en donde la mayor cantidad de afloramientos se localizan en la porción oeste de la carta, específicamente en la sierra El Caracul.

Durante el Oligoceno se genera un grupo de rocas volcánicas que cubren discordantemente a toda la secuencia litológica precedente. Esta secuencia es de composición intermedia y está representada principalmente por andesitas, rioloditas, tobas andesíticas, dacitas y aglomerados volcánicos, que afloran principalmente en la parte sur de la carta.

Durante el Mioceno se genera una etapa de deposición de sedimentos que es seguida por una serie de eventos volcánicos. El evento de sedimentación está representado por niveles de conglomerados y leños de areniscas, conformando un paquete, generalmente bien consolidado que se correlaciona con la Formación Rómulo, que ha sido datado como del Mioceno en otras localidades. Los eventos volcánicos corresponden con un vulcanismo bimodal, dando lugar a la generación de tobas riolíticas y basaltos, estos últimos de carácter fluvial.

Todas las secuencias anteriores, han estado sujetas a diversos esfuerzos generados durante procesos tectónicos, ocasionando el fracturamiento de las mismas y la composición intermedia y está representada principalmente por andesitas, rioloditas, tobas andesíticas, dacitas y aglomerados volcánicos, que afloran principalmente en la parte sur de la carta.

En la carta Benjamín Hill se observan estructuras producidas por tres eventos tectónicos: el primero genera fallamientos inversos, cabalgaduras y plegamientos que afectan a la secuencia metamórfica y que se asocia con la orogénesis Laramie y finaliza del Proterozoico inferior, de 1600 a 160 Ma. El segundo consiste de un cabalgamiento de rocas proterozoicas sobre rocas jurásicas, en las que se desarrollaron plegamientos muy cerrados cuyo origen se le atribuye a la orogénesis Nevadina, de fines del Jurásico, que se caracteriza por una tectónica tangente. El tercero coincide con un fallamiento normal, generalmente de rumbo NS y es interpretado por sistemas menores de rumbo NW-SE y E-W, asociado al evento tectónico distintivo de "Cuencas y Sierras", desarrollado entre el Oligoceno y Mioceno. Este fallamiento afecta a todas las secuencias litológicas premiocénicas.

Dentro del área estudiada se localizan varios prospectos mineros que, por su ubicación y características, definen tres zonas mineralizadas denominadas Las Animas, El Caracul y Méndez-Las Tinajas.

La zona mineralizada Las Animas se ubica en la porción poniente de la carta y en ella se ubican algunos prospectos mineros y zonas de alteración encajonadas en rocas sedimentarias y metamórficas proterozoicas, que han sido afectadas por la circulación de fluidos hidrotermales, generados por el emplazamiento de cuerpos intrusivos, dando lugar a depósitos tipo veta y stockwork. En esta zona el principal prospecto es Las Animas, que consiste de una estructura vetiforme encajonada en dolomías, con 380 m de longitud, rumbo NW 50° SE, y echado de 65° al SW, con un espesor de 2 a 3 m. Presenta leyes de 0.5 a 5.0 g/t de Au y de 0.4 a 3.2 g/t de Cu con algo de Ag. Como evidencia de una antigua explotación, en este prospecto existen desarrollados algunos tiros de más de 20 m de profundidad, al parecer comunicados entre sí por medio de frentes labrados a rumbo de veta. Otro prospecto de esta zona es El Chivoso Norte, que consiste de una veta de rumbo NW 40° SE y echado de 25° al SW, encajonada en la unidad metamórfica de esquistos y gneises, con valores de Au en el rango de 0.2 a 19.7 g/t. En la zona Las Animas se tienen localidades con vetiformes, tipo stockwork, relacionados con las estructuras vetiformes, lo que conjuntamente con las secuencias de rocas sedimentarias y metamórficas del Proterozoico y Jurásico, que están asociadas a los eventos hidrotermales, hacen que esta zona tenga un potencial de mucho interés para la exploración minera.

La zona mineralizada El Caracul, se ubica en la porción noreste de la carta. Los prospectos se encuentran encajonados en rocas sedimentarias e intrusivas que fueron sometidas a procesos de hidrotermalismo y metamorfismo de contacto debido a la acción de cuerpos intrusivos sobre las secuencias sedimentarias, originando depósitos mineros tipo veta y skarn. Los prospectos principales en esta zona son Sonora Cooper y Caracul. El primero consiste en una serie de estructuras vetiformes de rumbo NS, variando ligeramente a NW 10° SE, con echados de 89° al NE, encajonadas en las paredes de diques de porfido diorítico emplazados en las rocas graníticas, con valores de Au que oscilan entre 0.1 a 0.7 g/t y de Cu en el rango de 0.03 a 1.1%. El prospecto Caracul consiste de una estructura de cuarzo de rumbo NE 25° SW y echado de 75° al NW, emplazada a lo largo de una falla que se desarrolla en la unidad granito-granodiorítica, con valores de 1.1 g/t de Au y 1.18 g/t de Cu. En la zona mineralizada de Caracul, además de las estructuras vetiformes conocidas de 2 a 3 m de espesor y algunas con más de 3 km de longitud, se tienen zonas de stockwork en los flancos de las estructuras mayores, así como zonas de skarn presentes en las rocas sedimentarias que se encuentran como remanentes sobre las rocas intrusivas, lo que le hace una zona de gran interés para el desarrollo de trabajos de prospección.

La zona mineralizada Méndez-Las Tinajas, se ubica en la porción sur de la carta y en ella se tienen algunos prospectos mineros y zonas de alteración, encajonados principalmente en rocas volcánicas preolíticas y sedimentarias, afectadas por eventos intrusivos, ocasionando alteración hidrotermal y posiblemente metamorfismo de contacto. Los principales prospectos de la zona son Chilahuilla y Méndez. El primero consiste de una estructura vetiforme de rumbo NE 80° SW y echado de 75° al NW, encajonada en andesitas-dacitas, con valores de 5.4 g/t de Au y 4.91 g/t de Cu. La mina Méndez, consiste de una veta de cuarzo de rumbo NE 70° SW y echado de 65° al SE, encajonada en areniscas con valores de Au que varían de 0.1 a 0.7 g/t y valores de plata 985 g/t de Ag.

En esta zona el prospecto Chilahuilla es interesante ya que presenta una longitud de 800 m más de 2 m de espesor, con algunas estructuras paralelas y ramificadas secundarias que podrían incrementar su potencial, lo que conjuntamente con el prospecto Méndez y varias zonas de alteración, con presencia de vetiformes de cuarzo y óxidos de hierro, con valores de 0.1 a 0.4 g/t de Au, hacen que esta zona también sea interesante para el desarrollo de trabajos de mayor detalle.

