



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA
TIERRA**

**“CATÁLOGO DE LITOLOGÍAS DEL ÁREA DE SAN
IGNACIO DEL DISTRITO MINERO DE
GUANAJUATO”.**

I N F O R M E

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERA GEÓLOGA

P r e s e n t a:

NANCY MORALES HERNÁNDEZ

Director: Ing. Alfredo Victoria Morales



México, D.F., Noviembre de 2014

Dedicatoria

A mis padres y Hermano

....el impulso de mi vida

Agradecimientos

Gracias a Dios por permitirme llegar a estos momentos de mi vida y darme la oportunidad de disfrutarlos al máximo en compañía de las personas que amo.

A la UNAM que ha sido la causa de mi formación y orgullo en mi vida.

A mis padres Adriana y Erasto gracias por darme la libertad de elegir mi camino y ser cómplices de mis aventuras, siempre los tengo presente en mi corazón... ¡Gracias por confiar en mí!

Carlos ha sido un privilegio haber crecido contigo has sido el mejor ejemplo que pudiese tener, gracias por ser mi hermano, mi cómplice, mi amigo... ¡gracias por todas las risas!

Gracias a la empresa Great Panther en especial al equipo de exploración por la oportunidad que me brindaron...Ing. Ángeles Neri mis respetos y mi admiración para ti sin ti esto no hubiera sido posible, gracias por brindarme una amistad sincera. Ingenieros: Carlos y Alex gracias por su paciencia y por dejarme ser parte de ese equipo de trabajo.

Gracias al Gerente de exploración Jorge Ortega por facilitarme la información para realizar hacer este informe.

Gracias a mis amigos que siempre han estado al pendiente de mi vida y que me han hecho pensar que ni el tiempo ni la distancia puede realmente separarnos.

Gracias a las familias Alcántara Villanueva y Rodríguez Alcántara por hacer de su casa... mi casa.

Gracias a mis sinodales por sus comentarios y sugerencias. Y de manera muy especial gracias Ing. Victoria por sus consejos, su tiempo y por escucharme, lo aprecio mucho y es un ejemplo para mí.

Gracias Frank y Junior su amor incondicional nunca me hace sentirme sola.

Y gracias al amor que ha sido y será el motor de mi vida.

Contenido

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN	6
1.2 Localización y accesos	7
1.3 Planteamiento del problema	8
1.4 Objetivo	8
1.5 Método de trabajo	8
CAPITULO 2: MARCO GEOLÓGICO	9
2.1 Geología Regional	9
2.2 Análisis estructural	12
2.3 Geología local	16
CAPITULO 3: DESCRIPCIÓN DE LITOLOGIAS	19
3.1 VETA INTERMEDIA	19
3.2 VETA MELLADITO	23
3.3 VETA NOMBRE DE DIOS	27
3.4 VETA NOMBRE DE DIOS II	31
3.5 ANDESITA	35
3.6 BRECHAS	40
3.7 INTRUSIVO ÁCIDO	42
3.8 DIORITA	43
CAPITULO 4: CONCLUSIONES	44
Referencias	45

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

El proyecto San Ignacio está ubicado en el área minera de La Luz dentro del distrito de Guanajuato. Comprende un bloque de siete fundos mineros contiguos con un total de terreno de 324.7 Ha.

Durante el programa de barrenación a diamante realizado por la empresa Minera Mexicana El Rosario; S.A de C.V se lograron identificar y modelar cuatro estructuras de vetas: Veta Melladito, Veta Intermedia, Veta Nombre de Dios y Veta Nombre de Dios II , esta última es la única que no se encuentra aflorando en el área.

La vetas Intermedia y Melladito presentan un buzamiento casi vertical mientras que las vetas Nombre de Dios y Nombre de Dios II vistas en sección tienen una inclinación aproximadamente de 55° para la primera y 50° para la segunda. Todas presentan rumbo NW.

Las estructuras vistas en este proyecto son rellenos de fisuras, las cuales muestran diferentes eventos de hidrotermalismo, esto es observable en las texturas de los silicatos y carbonatos.

El area del proyecto San Ignacio se encuentra cubierta por paquetes de basaltos y andesitas, rocas volcánicas pertenecientes a la Formación La Luz de edad cretácica inferior .Los basaltos generalmente presentan estructuras de lavas almohadilladas y amígdalas de clorita, mientras que las andesitas son generalmente masivas y muy raramente se les observa laminada probablemente esto último fue originado por una acumulación de eventos extrusivos y caídas de ceniza.

Con el programa de barrenación se logro identificar unidades que no estaban aflorando en el área como las dioritas y un dique félsico sin embargo las estructuras siempre se encontraron encajonadas en la Formación La Luz.

1.2 Localización y accesos

El proyecto de San Ignacio está ubicado en la cabecera municipal del estado de Guanajuato, en el área minera de La Luz dentro del Distrito Minero Guanajuato y localizado en la parte sur de la provincia fisiográfica de la Mesa Central (Randall R., 1994), en la sub-provincia llamada Sierra de Guanajuato por el INEGI.

Su acceso en automóvil partiendo de Guanajuato capital es tomando la carretera federal 110, Guanajuato-Dolores Hidalgo hasta llegar al mineral de Valenciana, ahí se gira a la izquierda con dirección al poblado de Santa Ana y se conduce por 14.5km en camino de terracería, se llegará a la desviación que lo llevará hacia el poblado de Mexiamora y alrededor de 500 metros sobre este camino se estaría en la parte norte del proyecto.

En la figura 1 se muestra la ubicación y límites del proyecto.

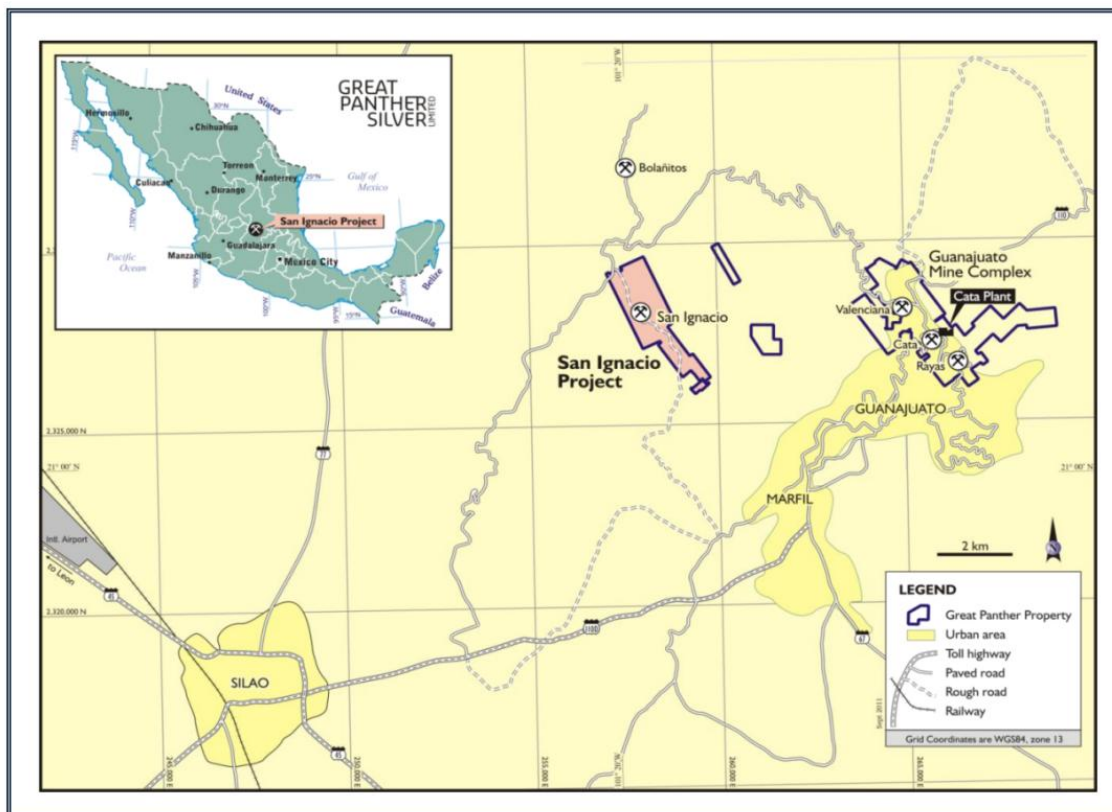


Fig1. Ubicación de los fondos mineros del proyecto San Ignacio. (Smith J.,2011).

1.3 Planteamiento del problema

El área de exploración de la empresa minera Great Panther Silver Limited propuso la elaboración de un catálogo de las litologías encontradas en su último proyecto de exploración llamado San Ignacio, el cual contenga fotografías de las unidades así como las descripciones de las rocas realizadas en el proceso de barrenación, esto con el fin de que exista un seguimiento por parte del área de geología de mina y con esto evitar problemas de falta de uniformidad en el método de descripción de unidades como ha pasado en otros proyectos anteriores a San Ignacio.

1.4 Objetivo

Realizar un catálogo de las litologías encontradas durante la etapa de barrenación del proyecto San Ignacio, el cual contenga las descripciones de las unidades acompañadas de una fotografía con el fin de que sirva como material de consulta para el personal que labore en el proyecto.

1.5 Método de trabajo

Para la elaboración de este catálogo de litologías en primer lugar se realizó una recopilación bibliográfica sobre el área de estudio, seguido de una revisión de las descripciones de todos los barrenos desarrollados así como una selección de las mejores muestras representativas y finalmente la toma de fotografías de las mismas con su respectiva escala.

CAPITULO 2: MARCO GEOLÓGICO

2.1 Geología Regional

A continuación se describen las formaciones que conforman el Distrito de Guanajuato que es donde se ubica el proyecto San Ignacio.

Formación Esperanza.

Las unidades más antiguas que se reconocen en el distrito de Guanajuato son las que pertenecen a la Formación La Esperanza, ésta se encuentra compuesta por pizarras negras , presencia de carbonatos y esquistos calcáreos interestratificadas con arenitas ,caliza y flujos de lava de composición andesítica a basáltica. El espesor de esta unidad excede los 600 m. y se le asigna una edad Cretácica basado en el reconocimiento de radiolarios (Dávila and Martínez,1987).

Formación Andesita La Luz.

La Formación Andesita La Luz se encuentra cubriendo la formación La Esperanza y consiste principalmente de de rocas clásticas sedimentarias intercalas con lavas masivas toleiticas y pillow lavas. Localmente afloran tobas riolíticas y aglomerados.

Más recientemente la parte norte del distrito ha sido reinterpretada por Martínez et al, (1991), desde la parte inferior hasta la superior corresponde a una secuencia de lavas andesíticas y piroclásticas sobrepuestas por una capa delgada de de calizas seguido hacia arriba por una unidad clástica dominada por areniscas y lutitas y ya en su parte superior se encuentra una unidad sedimentaria terrígena.

El espesor mínimo reconocido es por lo menos de 1,000m.Sin embargo el espesor real es desconocido.

La datación realizada por el método K-Ar le asigna una edad de 108.4 ± 6.2 Ma (Zimmerman, in Ortiz, 1989).

Conglomerado Rojo de Guanajuato

El conglomerado rojo nombrado por Edwards, (1955), consiste en un conglomerado poligmitico mal clasificado con intercalaciones de areniscas. En su base existen estratos de arenitas volcánicas y lavas andesíticas.

Cerca de las zonas fracturadas presenta alteración propilítica siendo la clorita la causante del tono verdoso (Mango,1992). El conglomerado Guanajuato tiene un espesor entre los 1,500m y los 2,000m y su edad es de Eoceno tardío al Oligoceno temprano.

Formación Loseros

Arenita volcánica de color verde si encuentra cloritizada y de color violeta cuando esta oxidada. La mayoría de sus granos son de cuarzo, plagioclasas y fragmentos líticos volcánicos, con más del 20% de calcita como cementante. Consta de un espesor de de 10 a 52 m depositadas en condiciones lacustres (Randall-Roberts et al.,1994).

Formación La Bufa

Consta de tobas riolíticas de color gris claro a rosa y ocasionalmente contiene líticos rojizos hacia su base. La Formación La Bufa presenta un espesor de 360m y esta datada por medio de K-Ar en una edad de 37 ± 3 Ma (Gross, 1975)

Formación Calderones

Se trata de una unidad volcanoclástica verdosa debido a la cloritización que la afecta, incluye depósitos de lahar y una megabrecha compuesta de fragmentos de hasta 10 m de diámetro de rocas mesozoicas pertenecientes al Conglomerado Guanajuato (Randall-Roberts et al., 1994).Presenta un espesor de 200 a 250m.

Formación El Cedro

Consiste en flujos de lava andesítica con intercalaciones de tobas de composición andesítica a riolítica de color rojo debido a la presencia de óxidos e hidróxidos de hierro. Contiene zonas de brechas y está afectada por diques en tonalidades café oscuro de composición máfica. Su espesor varía de los 250 a 640 m. (Randall-Roberts et al., 1994).

Formación Chichíndaro

Consta de una unidad de riolitas. Una secuencia de domos y flujos de lavas intercaladas con brechas volcánicas y tobas pobremente soportadas (Saldaña, 1990; Martínez, 1991). El espesor varía de 100 a 250 m y según la datación realizada por el método de K-Ar indica una edad de 32.0 ± 1.0 Ma (Gross, 1975).

Basalto El Cubilete

Representa las últimas manifestaciones volcánicas en la región y consiste de basalto de olivino y andesita de augita con textura traquítica; se aprecia en los cerros El Gigante, el más alto de la región con 2,960 msnm, y El Cubilete (Randall-Roberts et al., 1994).

Grava El Capulín

Aflora en las partes bajas del sur del Distrito, y está compuesto por material coluvial de arena tobácea y conglomerado (Martínez-Reyes, 1992).

Rocas Intrusivas.

El complejo La Luz está localizado en la parte noroeste del distrito, consiste en varias fases de intrusivos Mesozoicos que afectan la secuencia vulcano

sedimentaria situada abajo del Conglomerado Rojo. Estos consisten en dioritas, tonalitas y diques que varían en su composición (Martínez, 1987).

Los diques diabásicos basálticos son contemporáneos con la unidad de la Luz. El plagiogranito o tonalita de Cerro Pelón esta datado en 157 ± 8.8 Ma y la diorita de la Tuna Mansa (La Palma) está datada en 122.5 ± 5.6 Ma (Zimmerman, en Ortiz et al., 1989).

La secuencia vulcano- sedimentaria está cabalgada por el complejo de ofiolitas de San Juan de Otates (Servais et al., 1982), que consiste de peridotitas, clinopiroxenitas y gabros datados de 112 ± 6.8 Ma (Zimmerman, en Ortiz et al., 1989). Todos ellos afloran a 35 km hacia el noroeste de la ciudad de Guanajuato.

El intrusivo la Luz es más antiguo que el batolito localizado entre Arperos y Comanja de Corona. El batolito aflora ampliamente aunque intermitente, por una distancia de más de 100 km en la Sierra de Guanajuato y en el norte del distrito minero (Echegoyen, 1978; Martínez 1987). La edad del granito Comanja del Eoceno temprano (Ortiz et al., 1989; Randall, 1990).

La figura 2 corresponde a la columna estratigráfica del Distrito Minero de Guanajuato.

2.2 Análisis estructural

La Sierra de Guanajuato está localizada en la zona central de México y comprenden las ciudades de León, Guanajuato y Lagos de Moreno.

Las rocas más antiguas que se ubican en la Sierra de Guanajuato son unidades ígneas Mesozoicas. La compresión más temprana se dio antes del Albiano. (Ortiz et al. 1989.) y está representada por los contactos tectónicos y la foliación subhorizontal del complejo plutónico. Fue seguido por la compresión laramidica que afectó a todas las unidades litológicas del Mesozoico, el resultado general fue la formación de un extenso tren con rumbo noroeste de anticlinales en la parte norte de la Sierra de Guanajuato (Saldaña, 1990) y sus correspondientes pliegues, zonas miloníticas, fallas inversas y esquistosidad vista en algunos lados de las secuencias vulcano plutónica y vulcano sedimentaria en el Mesozoico.

En la era Cenozoica la cubierta clástica y volcánica no se ha visto claramente que haya sido afectada por un tectonismo compresivo y en el Paleoceno el granito Comanja es probablemente post- tectónico (Martinez,1987). Después aparece el conjunto de estructuras extensionales desarrolladas de manera perpendicular (Aranda et al.,1989).Se hace muy notorio la conjugación de los trenes entre el noroeste y el noreste.

Martini et al (2012) definieron a la Sierra de Guanajuato como una exposición del terreno Guerrero y se compone de una pila tectónica compleja que se formó a través de al menos tres grandes fases de acortamiento.

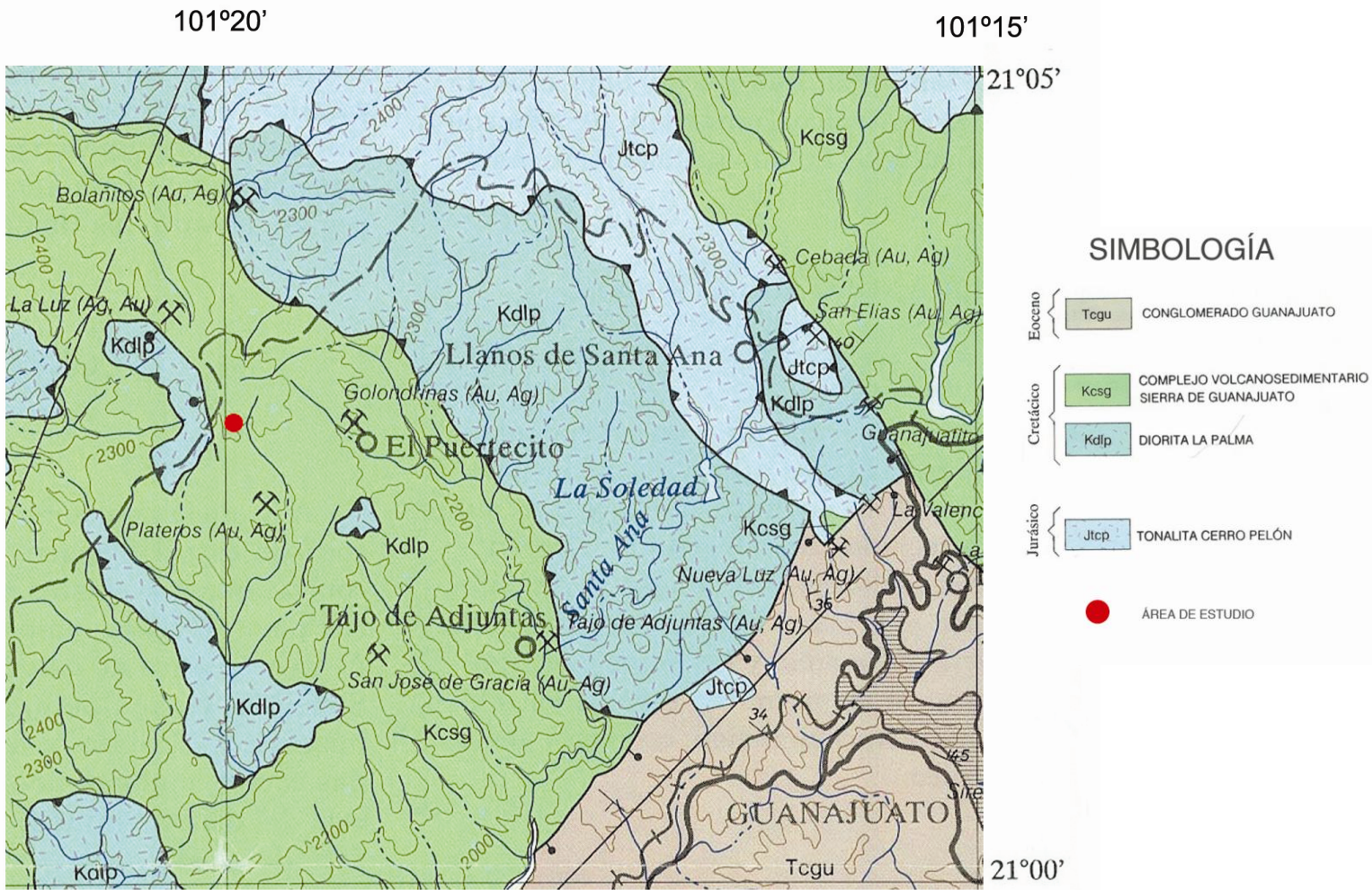


Fig.3 Unidades que se encuentran aflorando alrededor del área de San Ignacio. Modificada de CRM, 1992.

2.3 Geología local

El área de San Ignacio se localiza dentro de la zona de vetas de La Luz, se encuentra cubierto por un paquete volcánico constituido por lavas almohadilladas y masivas, intercaladas en algunas ocasiones con horizontes delgados de sedimentos, al paquete de rocas basáltico-andesíticas se le conoce como Formación La Luz, la cual está datada dentro del Jurásico superior – Cretácico, su espesor se ha determinado en los 1000m, y se encuentra cabalgada por la Formación Esperanza datada dentro del Triásico-Jurásico.

A lo largo de la barrenación realizada en el proyecto se pudieron observar lavas almohadilladas de composición basáltica y basáltico-andesítica, muy bien definida y diferenciable por la forma en que son bordeadas por clorita y epidota. Estos derrames en algunos casos están intercalados con delgados horizontes sedimentarios de lutitas en tonalidades verdes y grises.

En el mismo programa de barrenación se identificaron dos unidades más: un intrusivo diorítico y un intrusivo de composición félsica los cuales presentaron espesores de hasta 9 metros.

Las estructuras de veta, vistas en esta zona, son producto de relleno de fracturas, posterior a la fase de basculamiento de bloques producido por la orogenia Laramide durante el Jurásico-Cretácico. Dichas estructuras se encuentran emplazadas en la Formación La Luz.

Las vetas localizadas en el Proyecto San Ignacio son: Veta Melladito, Veta Intermedia, Veta nombre de Dios y Veta Nombre de Dios II, mencionadas de Oriente a Poniente, las cuales presentan una dirección general NW-SE. Todas se encuentran aflorando en la zona a excepción de Nombre de Dios II, lo que facilitó su seguimiento. Los minerales de ganga que constituyen a las vetas son principalmente cuarzo, calcita, clorita, arcillas y pirita mientras que los de mena son los minerales de plata tales como la acantita y la pirargirita.

El Distrito Minero de Guanajuato se considera un sistema epitermal clásico de baja sulfuración (Heald et al., 1987) y se puede correlacionar con la mayoría de los yacimientos minerales que se encuentran en la Sierra Madre Occidental se emplazaron en vetas epitermales rellenando fisuras (Clark et al., 1982).

Mango (1992) propone que los fluidos que dieron lugar a la mineralización en el distrito fueron de naturaleza ácida, lo cual deduce por la presencia de alteración argílica definida por el ensamble mineralógico de esmectita, caolinita,

haloysita,pirita y cuarzo, asociada espacialmente con la mineralogía de mena y muy localizada en los primeros centímetros cercanos a las estructuras. Sin embargo, los fluidos mineralizantes, que en un inicio fueron ácidos, al interactuar con las rocas encajonantes se fueron neutralizando y formaron un halo de alteración propilítica evidenciada por la paragénesis clorita, montmorilonita, esmectita, cuarzo, calcita, epidota y trazas de pirita. Esta alteración se encuentra muy extendida y alcanza hasta 10 km desde la estructura de la veta.

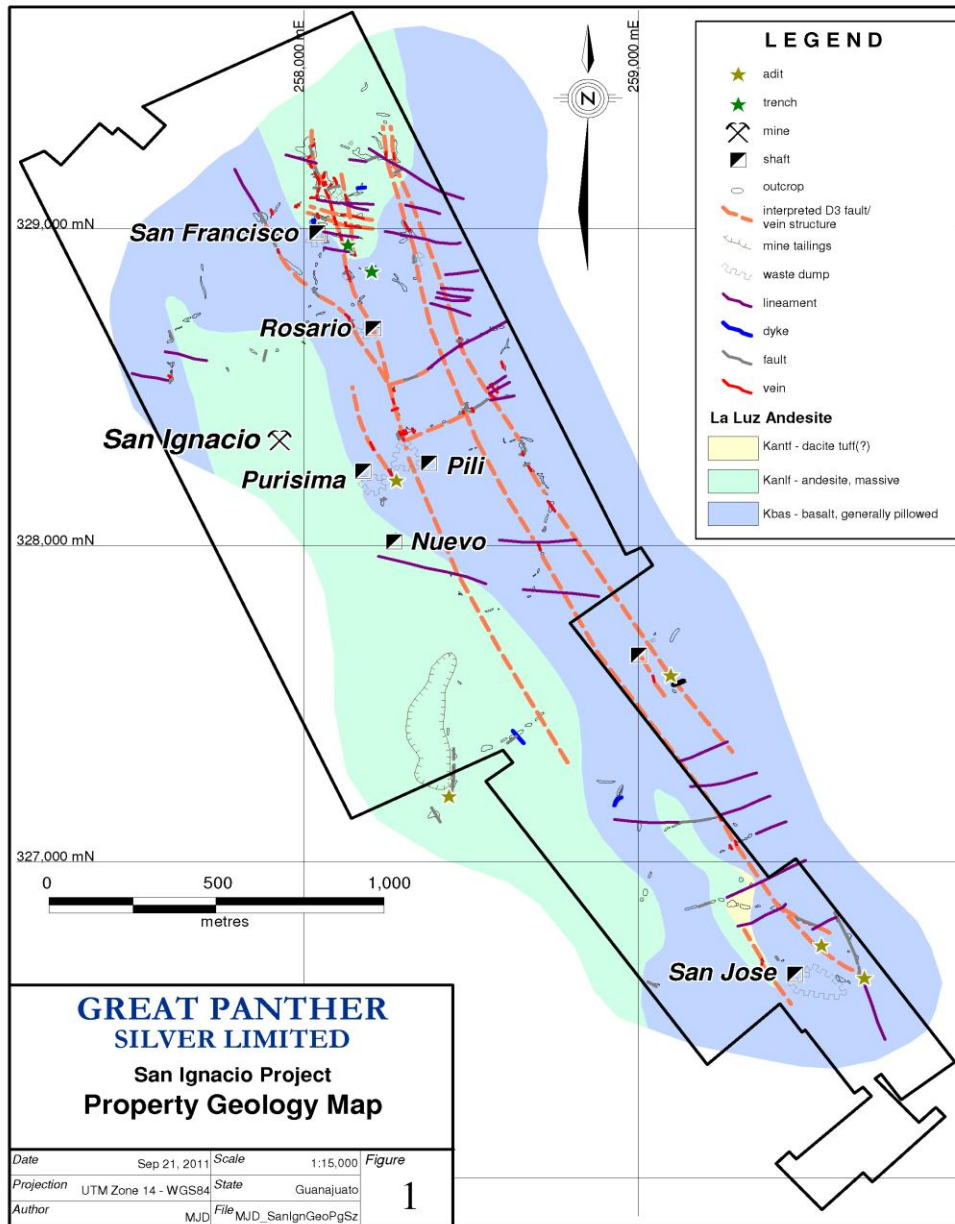


Fig.4 Mapa geológico de San Ignacio (Waldegger M,2012).

CAPITULO 3: DESCRIPCIÓN DE LITOLOGIAS

El programa de barrenación de San Ignacio abarco un total de 103 barrenos a diamante con diámetros HQ y NQ en casos especiales.

La base de datos del proyecto fue recopilada con el programa de descripción de nucleos llamado "Exploration Capture", este fue diseñado exclusivamente para la empresa. En este programa se tienen que completar las celdas con datos como: intervalos de interés, código y nombre de la roca, color, textura, alteraciones (el grado de intensidad y la manera en la que se encuentra en la roca), minerales (porcentajes y como están distribuidos), fracturas, fallas y ángulos de contacto entre otros.

A continuación se muestran las litologías identificadas en la etapa de barrenación con su descripción de logeo. Todas las muestras seleccionadas son de diámetro HQ y las fotografías fueron tomadas con una cámara Casio EXILIM EXG1.

3.1 VETA INTERMEDIA

Es la principal veta encontrada en el área de San Ignacio por contener altas leyes en plata además de ser la de mayor espesor en la zona.

Es una veta compuesta principalmente por cuarzo blanco masivo pero en ocasiones se le puede observar con una textura coloforme, la presencia de sílice amorfo también resulta notoria y regularmente se encuentra en pequeños porcentajes de 3-10% en promedio, el cuarzo gris lo podemos ver con textura bandeada en la mayoría de los casos, mientras que la calcita suele estar presente en un porcentaje significativamente menor en comparación con el cuarzo y su textura principalmente es masiva.

La pirolusita y hematita son muy comunes encontrarlos en las fracturas y estos le proporcionan un color amarillo-rojizo a la veta.

La mineralización económica en plata está dada principalmente por acantita y en algunas ocasiones se puede observar pirargirita.

En ciertas secciones se puede inferir que se juntan las vetas Intermedia y Melladito.

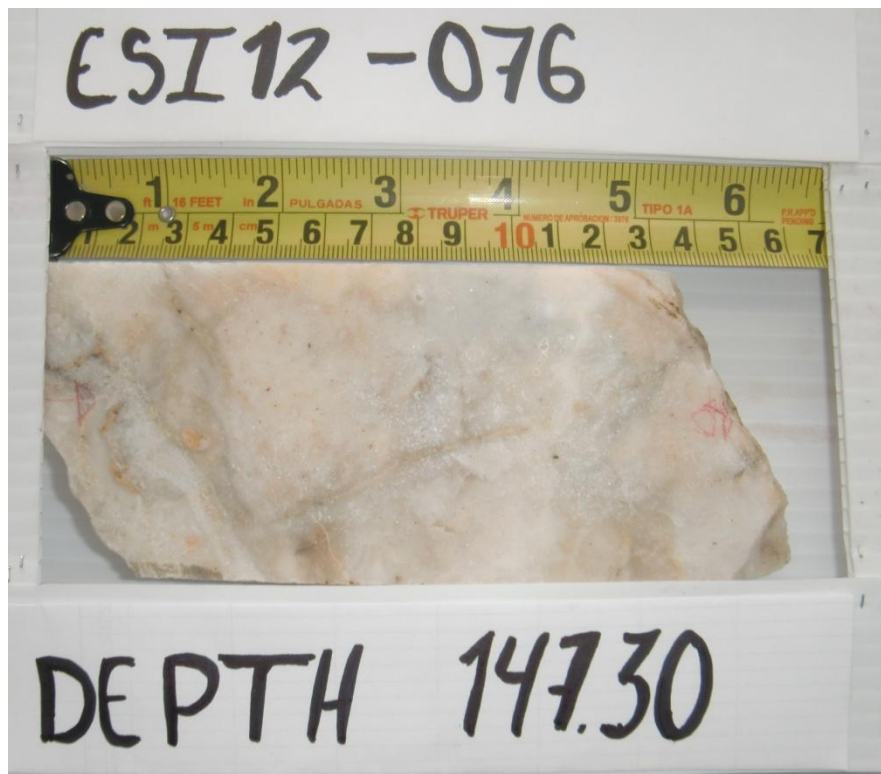


Fig.5 Descripción: Veta Intermedia con cuarzo blanco masivo, calcita masiva, cuarzo gris bandeado, pirolusita y minerales de Ag diseminados.



Fig.6 Descripción: Veta Intermedia con textura de brecha en donde los fragmentos angulosos de andesita muestran una ligera foliación, posiblemente una textura fluidal?; se observa calcita, cuarzo blanco y gris de manera brechada como cementante.



Fig.7 Descripción: Veta Intermedia con calcita masiva y navaja, cuarzo blanco bandeado, sílice amorfo, trazas de pirargirita y pirita diseminada.

3.2 VETA MELLADITO

Es una veta que suele encontrarse compuesta en su mayoría por cuarzo, aunque ocasionalmente se dieron algunos casos en los que la calcita fue la principal componente.

La textura del cuarzo blanco es principalmente masiva y coloforme, aunque también la textura plumosa se logra identificar; el cuarzo gris presenta una textura bandeada mientras que el cuarzo amatista se encuentra con una textura plumosa en un promedio de 5%; sin embargo en un caso excepcional se encontró compuesta casi en su totalidad por cuarzo amatista, la calcita se encuentra en porcentajes mayores al 15 % (el cual es mayor en comparación a la de la veta Intermedia). En esta veta los porcentajes entre las variedades de los minerales de Ag (acantita, pirargirita) son similares.

Las similitudes en los rasgos texturales presentes en las vetas Melladito e Intermedia permiten pensar que el origen de ellas tuvo lugar en el mismo evento hidrotermal, aunque se sugiere hacer mas estudios texturales y estructurales a detalle.



Fig.8 Descripción: Veta Melladito compuesta por calcita masiva y navaja, cuarzo blanco de textura colofome, sílice amorfo, pirita diseminada y trazas de minerales de Ag.



Fig.9 Descripción: Veta Melladito compuesta por cuarzo blanco masivo y sílice gris amorfo, calcita de textura masiva y navaja, hematita rellenando fracturas y pirita diseminada.

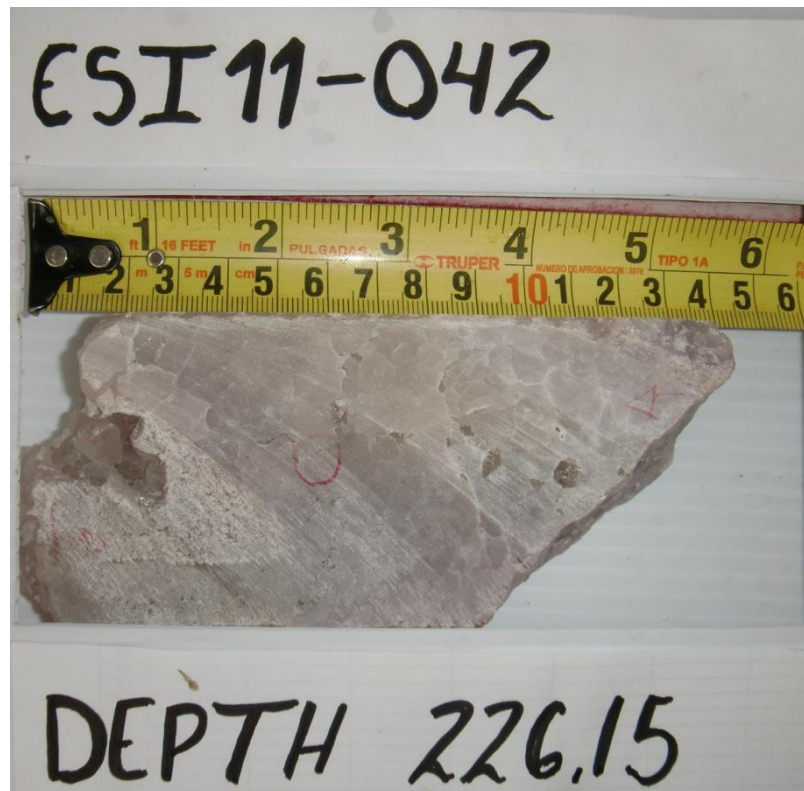


Fig.10 Descripción: Veta Melladito compuesta principalmente por cuarzo amatista de textura comb y masiva, se observan cavidades y pirita diseminada.

3.3 VETA NOMBRE DE DIOS

Veta compuesta por calcita masiva y en muy pocas ocasiones se observa calcita navaja, el cuarzo blanco está presente en un 15% aproximadamente y es de una textura masiva principalmente, el sílice gris amorfo representa porcentajes muy bajos del 3% en promedio, mientras que el cuarzo amatista es ligeramente más abundante.

En esta veta el mineral de Ag más abundante es la pirargirita.

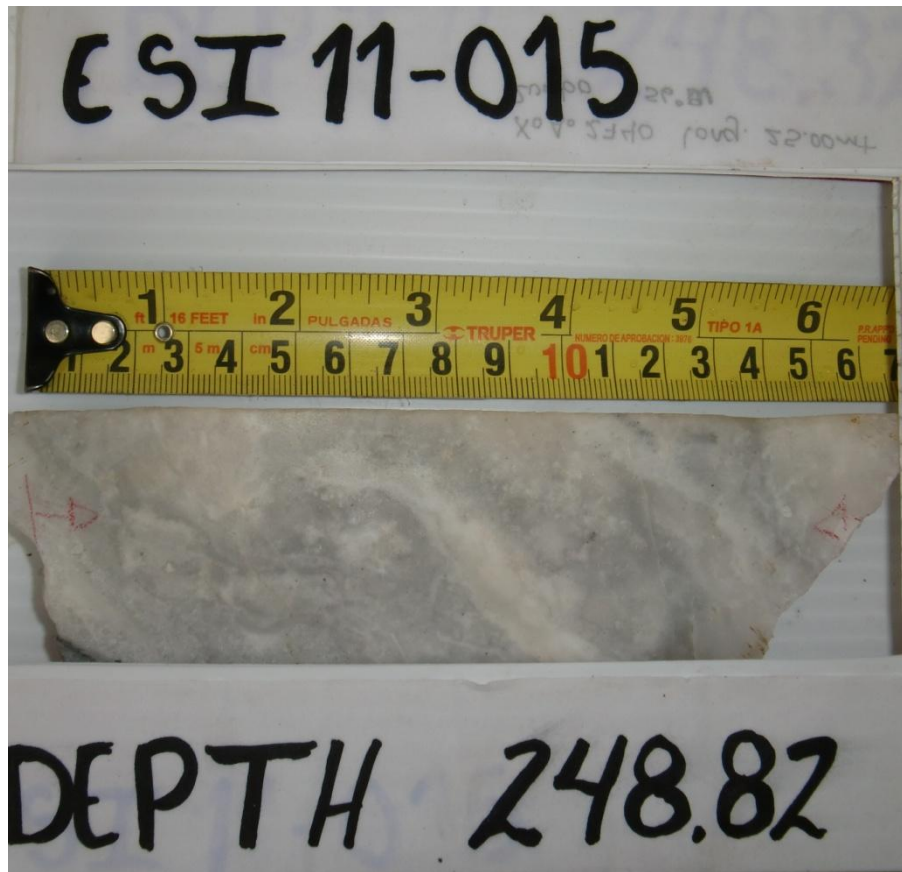


Fig.11 Descripción: Veta Nombre de Dios compuesta por cuarzo blanco de textura coloforne, sílice, calcita masiva y pirita diseminada.



Fig.12 Descripción: Veta Nombre de Dios donde se observa cuarzo blanco de textura colofome, sílice amorfo blanco y gris, calcita de textura masiva, hematita relleno de fracturas, pirita y sulfuros de Ag diseminados.

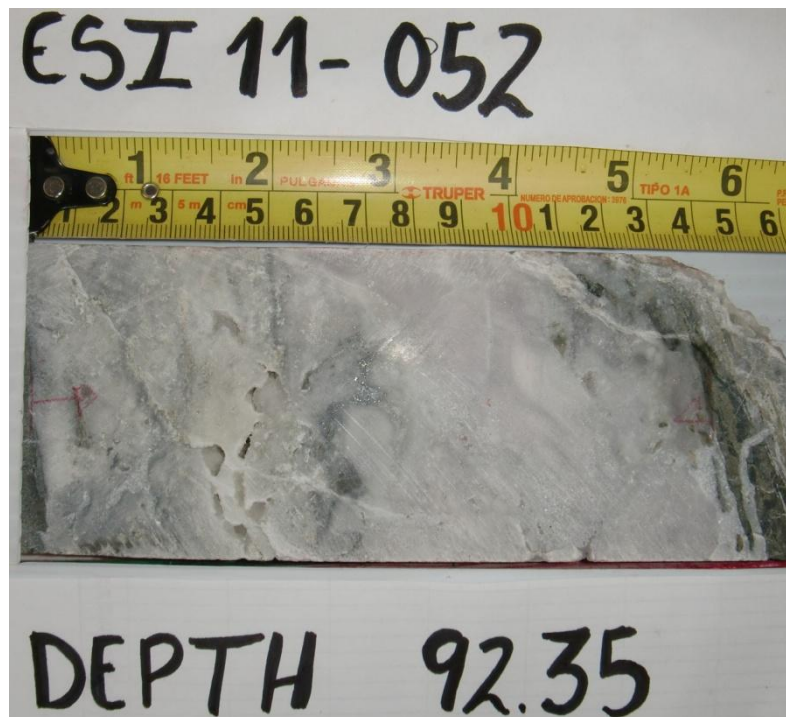


Fig.13 Descripción: Veta Nombre de Dios donde se observa calcita de textura masiva y navaja, cuarzo blanco y amatista ambos con textura coloforme, cuarzo vuggy, sílice amorfo gris, pirita y trazas de minerales de Ag.

3.4 VETA NOMBRE DE DIOS II

Veta formada principalmente por cuarzo blanco coliforme y bandeado, también se observa cuarzo gris, sílice amorfo y cuarzo amatista en un 15% en promedio. La calcita de textura masiva se encuentra por lo general en porcentajes muy inferiores a los del cuarzo, sin embargo en zonas llega a tener casi la misma proporción. Por otro lado se logra identificar pirita diseminada así como sulfuros de plata.

Esta veta se empezó a identificar a partir de la sección 900N teniendo continuidad hasta la sección 1100N.



Fig.14 Descripción: Veta Nombre de Dios II compuesta por cuarzo blanco bandeado, cuarzo amatista, sílice, calcita, cavidades, pirita diseminada y sulfuros de Ag.



Fig.15 Descripción: Veta Nombre de Dios II compuesta por cuarzo blanco masivo, gris y amatista, calcita masiva, sulfuros de Ag diseminados y pirita en vetillas.

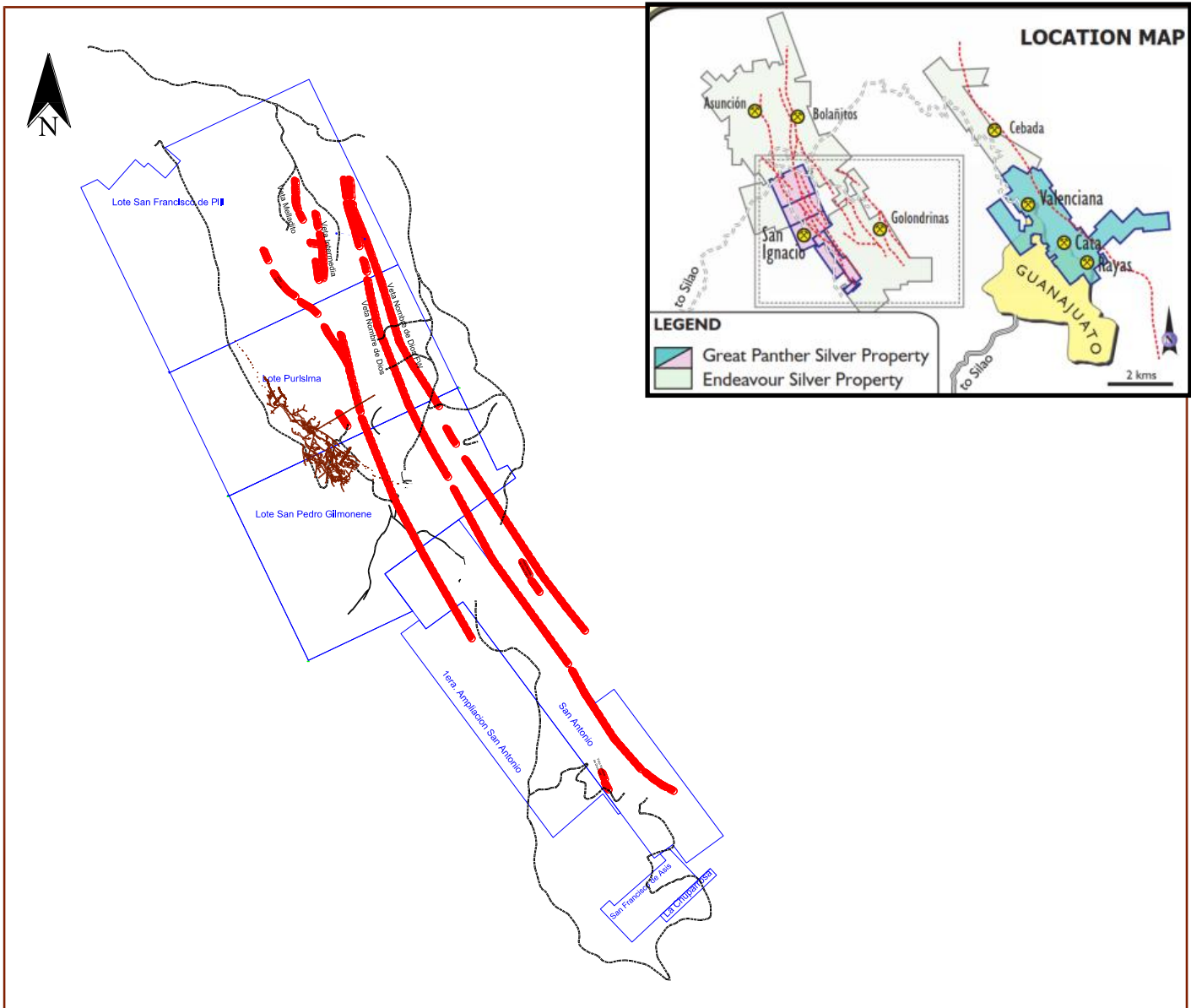


Fig.16 Ubicación de las principales vetas del Proyecto San Ignacio

3.5 ANDESITA

Roca volcánica generalmente masiva que cubre la mayoría de la zona de San Ignacio. Es parte de la Formación La Luz, la cual también está constituida por lavas almohadilladas y de composición basáltica y aunque estas unidades también se identificaron en los barrenos se les clasificó con el mismo código de andesita, debido a que se presentan en pequeños lentes o los contactos son de manera transicional.

En las siguientes fotografías se muestran las diferentes texturas y unidades encontradas en la zona desde la andesita hasta el basalto pasando por la andesita-basáltica.



Fig.17 Descripción: Andesita verde con una textura tipo fluidal?. Se le observa calcita, epidota y clorita en vetillas y trazas de pirita diseminada. Presenta una fuerte propilitización envolvente.



Fig.18 Descripción: Andesita basáltica de color verde de textura afanítica. Se puede observar hematita en vetillas, magnetita y pirita diseminada, calcita y epidota en vetillas. Presenta una fuerte propilitización envolvente.



Fig.19 Descripción: Andesita verde con textura afanítica. Se observa calcita y clorita en vetillas y trazas de pirita. Presenta propilitización fuerte envolvente y moderada silicificación envolvente.



Fig.20 Descripción: Andesita basáltica con lavas almohadilladas y moderada cloritización en vetillas, amígdalas de clorita, epidota en vetillas, pirita, hematita y magnetita diseminada.



Fig.21 Descripción: Basaltos de textura afanítica donde se observan amígdalas de calcita, magnetita diseminada, epidota diseminada, hematita en vetillas y pirita diseminada. Presenta propilitización envolvente.

3.6 BRECHAS



Fig.22 Descripción: Brecha, donde es menor la cantidad de cementante (cuarzo) que los clastos angulosos de andesita. Presenta cuarzo blanco y calcita, epidota diseminada, clorita en vetillas y pirita diseminada.



Fig.23 Descripción: Brecha, donde la cantidad de cementante (cuarzo) es mayor que los clastos de andesita. Se puede observar cuarzo blanco y gris brechado, sílice amorfo, clorita y sericita en vetillas, pirita diseminada.

3.7 INTRUSIVO ÁCIDO

Intrusivo ácido que se observó únicamente en el barreno ESI12-102(ubicado en la zona sur del proyecto), en la parte profunda del mismo en contacto con la andesita.

El intrusivo presenta fenocristales de cuarzo, vetilleo de clorita, calcita y cuarzo.



Fig.24 Descripción: Intrusivo de composición ácida, se observan fenocristales de cuarzo, clorita en vetillas, cuarzo en vetillas y pirita diseminada.

3.8 DIORITA

Roca intrusiva observada en muy pocos barrenos y en contacto con la andesita. Su composición es intermedia y presenta fenocristales de feldespatos y en algunos casos se identificaron micas de color café.



Fig.25 Descripción: Diorita de color verde y textura porfidítica. Dentro de esta se pueden distinguir xenolitos de andesita que quedaron sin asimilar en el momento de la intrusión. Se observan algunos fenocristales de feldespatos e incluso sericita como producto de su alteración y pirita diseminada. Presenta una fuerte propilitización envolvente.

CAPITULO 4: CONCLUSIONES

Se logró realizar el catálogo de litologías del proyecto San Ignacio donde se describieron cada una de las unidades encontradas en el programa de barrenación. Dicho catálogo ahora sirve como material de consulta para los geólogos que participarán en las etapas posteriores de exploración por barrenación y con este material se logrará homogenizar la descripción de rocas.

Referencias

- Aranda G., J.J., Aranda G., J.M., y Nieto S., A.F., 1989, Consideraciones de la Evolución tectónica durante el Cenozoico de la Sierra de Guanajuato y la porción meridional de la Mesa Central: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Revista, v. 8,p.33-46
- Clark, K.F., Foster,C.T., Damon, P.E.,1982, Cenozoic mineral deposits and subduction-related magmatic arc in Mexico: Geological Society of America Bulletin,93.
- Consejo de recursos minerales., 1992. Monografía geológico minera del estado de Guanajuato, para Secretaria de Energía, Minas e Industria paraestatal, subsecretaría de minas e industria básica, por Consejo de Recursos Minerales.
- Dávila A ., V.M., y Martinez R ., J., 1987,Una edad Cretácica para las rocas basales de la Sierra de Guanajuato: Universidad Nacional Autónoma de México, Simposio sobre la Geología de la Región de la Sierra Guanajuato Guanajuato Abril 28-30, 1987, Resumen, p. 19-20.
- Echegoyen S ., J., 1978, Yacimientos minerales de la Sierra de Arperos y Comanja ,Estado de Guanajuato GEOMIMET, no. 93, p. 45-71.
- EdwardsJ, .D., 1955,Studies of some early Tertiary red conglomerates of central Mexico: U.S. Geological Survey Professional Paper 264-15, p. 153-185.
- Gross W, .H., 1975,New ore discovery and sourceo silver gold vein Guanajuato,México: ECONOMIC GEOLOGY v.,70, P.1175-1189.
- Heald, P., Foley, NK, Hayba, D.O.,1987, Comparative anatomy of volcanic-hosted epithermal deposits: acid-sulfate and adularia-sericite types: Economic Geology,82.
- Mango, H.N., 1992, Origin of epithermal Ag–Au–Cu–Pb–Zn mineralization on the Veta Madre, Guanajuato, Mexico: Hanover, New Hampshire, Dartmouth Collegue.
- Martinez R., J., 1987, Resumen de la Geología de la Sierra de Guanajuato Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología Simposio sobre la Geología de la Región de la Sierra de Guanajuato, Guanajuato, Abril 28-30,1987,Resumen, p.50-91.

- Martinez R., J., Garcia D.-B., J.E., and Aguirre M., A.L., 1991, Las Rocas Mesozoicas del Distrito Minero de Guanajuato: Convención sobre la Evolución Geológica México y Primer Congreso Mexicano de Mineralogía, Pachuca, Memoira, p.104-106.
- Martini M., 2011, Sandstone Provenance of the Arperos Basin(Sierra de Guanajuato, Central Mexico);Late Jurassic-Early Cretaceous Back-Arc Spreading as the Foundation of the Guerrero Terrene.
- Ortiz H., L.E., Calvet, P., Chiodi, M., and Yanez M., C.F., 1989, Afinidad Magmatica y procesos metalogeneticos del Cortejo Mesozoico Magmatico de la Sierra de Guanajuato, México Central: Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, Convención Nacional 17th, Memoria, 109-125.
- Randall-Roberts, J.a.,Saldaña.,e., Clark,k.f., 1994, Exploration in a volcano-plutonic center at Guanajuato, , México: Economic Geology
- Randall R ., J.A.,1990,Gold overprint on silver veins , Guanajuato, Mexico: International Association on the Genesis of Ore Deposits Ottawa, Canada, 8th, August 1990, Proceedings, p. A109.
- Saldaña A ., E., 1990, Gold-silver geothermal systems of the central part of Sierra de Guanajuato, Mexico: Unpublished M.Sc. thesis, London, Royal School of Mines, 127 p.
- Servais M., RojoY ., R., and Colorado L ., D., 1982, Estudio de las Rocas básicas y ultrabásicas de Sinaloa y Guanajuato: Postulación de un paleo-golfo de Baja California y una digitación tethysiana en México central: Geomimet, no. 115, p. 53-71.
- Smith J., 2011. Technical Report on the San Ignacio Project Mineral Resource Guanajuato, Mexico. Preparado para Great Panther Silver Limited.
- Waldegger M., 2012. Technical Report on the San Ignacio Project Mineral Resource Guanajuato State, Mexico, preparado para Great Panther Silver Limited.