



UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

DEPARTAMENTO DE MINAS,
METALURGIA Y GEOLOGÍA



**“EXPLORACIÓN GEOLÓGICA PORCIÓN SUR
PROYECTO SAN IGNACIO. MEXIAMORA
GUANAJUATO”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LA
LICENCIATURA EN INGENIERIA EN GEOLOGÍA.

PRESENTA

C. HERMILO EDUARDO MENDOZA GARCIA

GUANAJUATO, GTO MAYO 2017

Guanajuato, Gto., mayo de 2017

Asunto: **Aprobación de Trabajo de Titulación.**

DR. LUIS ENRIQUE MENDOZA PUGA
DIRECTOR DE DIVISION DE INGENIERIAS
CAMPUS GUANAJUATO
P R E S E N T E.

Los que suscriben, revisores del trabajo, que como requisito para obtención de Título Profesional, fue presentado a revisión por:

C. Hermilo Eduardo Mendoza García

Pasante del Programa Educativo de Ingeniero Geólogo de la División de Ingenierías del Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología de la Universidad de Guanajuato, en la modalidad de **Trabajo de Tesis**, con el Título:

"Exploración Geológica Porción Sur Proyecto San Ignacio – Mexiamora, Guanajuato"

Una vez leído, analizado y revisado el trabajo, ha sido aprobado para que continúen con los trámites requeridos para solicitar fecha y sustente examen.

Sin más por el momento reciba un cordial saludo.

Atentamente
"La Verdad Os Hará Libres"

M.C. Juan José Martínez Reyes
Director del Trabajo

Dr. Raúl Miranda Aviles
Sinodal del Trabajo

M.C. Federico Vogel González
Sinodal del Trabajo

M.I.E. Elia Mónica Morales Zarate
Sinodal del Trabajo

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS CAMPUS GUANAJUATO
Ex-Hacienda San Matías s/n, 36000, Guanajuato, Gto., Tels. (473) 732 22 91, Fax (473) 732 38 64

AGRADECIMIENTOS

A la compañía Great Panther Silver por brindarme las facilidades de realizar este trabajo, al departamento de exploración por la ayuda prestada.

A Jorge Ortega por su motivación constante, al Ingeniero Hurtado Carmona por brindarme su tiempo, apoyo y amistad en todo momento. En especial a Gilberto Hinojosa ya que gracias a su disposición, conocimiento y continua enseñanza me fue posible realizar este trabajo.

A mis padres que siempre han estado ahí a pesar de las circunstancias y por los cuales todo esto es posible.

RESUMEN.

El proyecto San Ignacio está ubicado cerca de la capital del estado de Guanajuato, en el grupo de Vetas de La Luz dentro del Distrito Minero Guanajuato.

El proyecto comprende un bloque de siete fundos mineros contiguos por un total de terreno de 324.7 hectáreas. Estos lotes son: San Francisco de Pili, Purísima Concepción, San Pedro Gilmonene, San Antonio, 1ra Ampliación de San Antonio, San Francisco de Asís y La Chuparrosa. Great Panther Silver es propietaria del 100% de los fundos.

Litológicamente se localiza sobre la formación La Luz de edad K/Ar 108.4 ± 6.2 M. a y consta de lavas basálticas de estructura masiva y almohadillada. Se observan vesículas rellenas por minerales secundarios tales como clorita, epidota, calcita y cuarzo *“Hernández, O., Chiodi, M., Lapierre, H., Monod, O., & Calvet, P. 1990”*. 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 pudieron venir de los mismos eventos hidrotermales, generados en diferentes pulsaciones, por lo que se ven diferencias en las texturas del cuarzo.

Las vetas dentro del proyecto San Ignacio son: Veta Melladito, Veta Intermedia, Veta Nombre de Dios y Veta Plateros, las cuales presentan una dirección general NW-SE y con una inclinación variante. La veta Intermedia, Nombre de Dios y Melladito son

actualmente explotadas por la compañía dentro del lote San Francisco de Pill, con un desarrollo al lote La Purísima. Mientras que Veta Plateros fue históricamente explotada dentro del fundo San Pedro.

| INDICE | PAG |
|---|------------|
| AGRADECIMIENTOS | 3 |
| RESUMEN | 4 |
| CAPITULO I. METODOLOGIA | |
| I.1. Recopilación bibliográfica | 8 |
| I.2. Trabajo en campo | |
| I.2.1 Cartografía geológica | 8 |
| I.2.2 Muestreo geoquímico | 10 |
| I.3. Trabajo en gabinete | |
| I.3.1 Generación de cartas. | 10 |
| I.3.2 interpolación de resultados geoquímicos | 11 |
| I.3.3 Propuesta de barrenación | 12 |
| I.3.4 Generación de secciones | 12 |
| CAPITULO II. GENERALIDADES | |
| II.1 Objetivo general | 13 |
| II.2 Localización del área de estudio | 13 |
| II.3 Geología regional | 15 |
| II.4 Geología local | 25 |

| | |
|---------------------------------|----|
| CAPITULO III. RESULTADOS | |
| III.1 Carta geológica-minera | 30 |
| III.2. Propuesta barrenación | 39 |
| III.3 Secciones transversales | 42 |
| III.4 Sección longitudinal | 46 |
| CONCLUSIONES | 48 |
| RECOMENDACIONES | 50 |
| ANEXOS | 51 |
| BIBLIOGRAFIA | 53 |

CAPITULO I. METODOLOGIA

I.1. Recopilación bibliográfica.

Como primera etapa, al inicio de este trabajo se hizo una recopilación bibliográfica de la información existente, se hizo un compendio de información geológica y topográfica recabada del Servicio Geológico Mexicano, INEGI, estudios realizados en el área por Universidades públicas, estudios previos publicados en el boletín de la Sociedad Geológica Mexicana y La Revista Mexicana de Ciencias Geológicas. Así como también, reportes internos de la compañía Great Panther Silver. La finalidad de recolectar toda la información disponible fue tener el mayor número de herramientas posibles y tener un punto de partida.

I.2. Trabajo en campo.

La porción Sur del proyecto San Ignacio fue visitada durante el periodo de tiempo de Mayo a Julio del 2016. Se realizó un caminamiento sistemático a fin de realizar una carta geológica la cual contiene información estructural, geoquímica y obras antiguas localizadas en el área.

I.2.1 Cartografía geológica.

La cartografía en la porción Sur del proyecto San Ignacio se realizó basada en retículas de mapeo de 400 x 300 m. La información base de: topografía, corrientes de agua, caminos y

límites de lotes se obtuvieron de información digital disponible en INEGI y de información interna de la compañía Great Panther Silver en formato WGS 84 zona 14 N (figura 1).

Dentro de los datos que se recolectaron en campo, se determinó el rumbo e inclinación de las estructuras como: vetas, fallas, fracturas y vetillas. Se clasificaron las obras antiguas localizadas como minas, catas, pozos, Robbins y tiros. En el caso de minas antiguas se realizó el levantamiento topográfico con brújula y cinta a fin de proyectar en planta su posición.

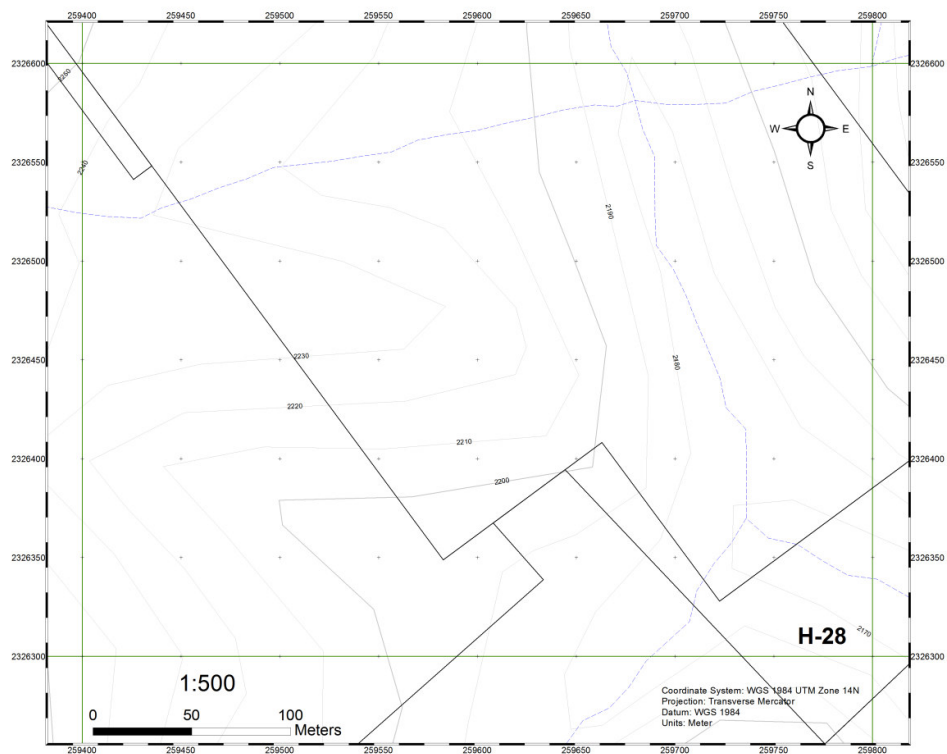


Figura 1. Retícula de mapeo escala 1:500 con información base como topografía, límites de lotes, corrientes de agua y caminos obtenidos de INEGI e información interna de Great Panther Silver.

I.2.2 Muestreo geoquímico.

Se realizó un muestreo geoquímico tanto en superficie como en interior mina. El muestreo se basó en estructuras como: vetas y fallas tomando por lo menos tres muestras, distribuidas de la siguiente manera: al bajo de la estructura, la estructura y al alto de la estructura. Se aplicó un control de calidad QA/QC, en cada 20 muestras. Se utilizaron muestras de: blancos, estándares y duplicados a fin de auditar y validar los resultados con el laboratorio SGS de México.

1.3. Trabajo en gabinete.

Una vez realizado el trabajo en campo, durante el mes de Agosto se procedió a recolectar toda la información obtenida de la cartografía geológica y se procesó en el software ARCGIS versión 10.3 a fin de facilitar el uso de datos y generar las cartas correspondientes.

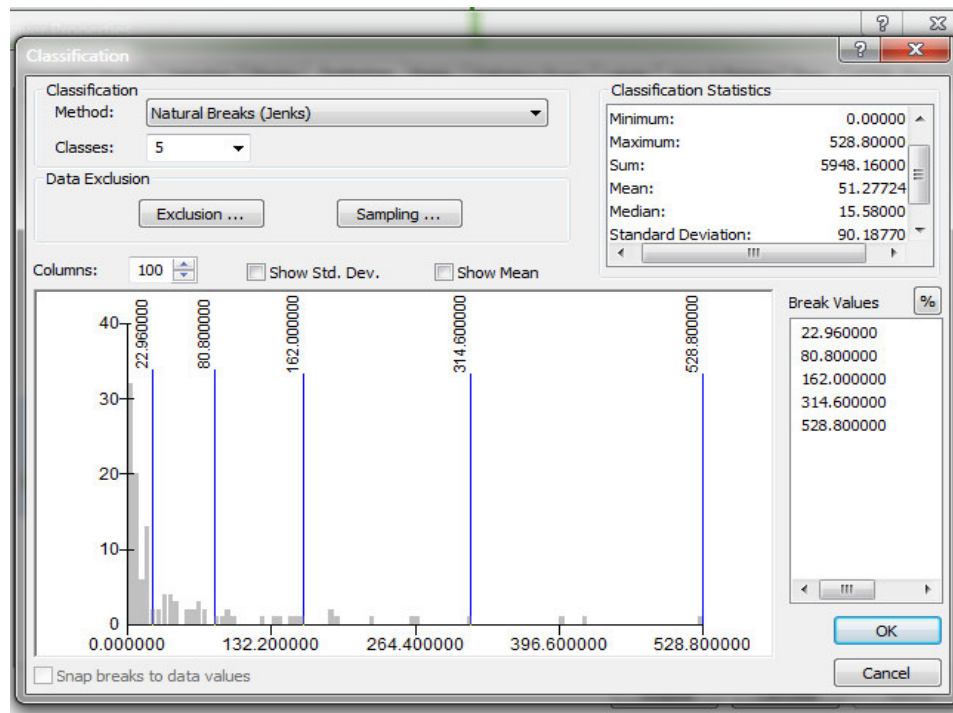
I.3.1 Generación de cartas.

Una vez visitado el campo, con la información obtenida y con la información digital recabada durante el compendio bibliográfico obtenido de INEGI e informes internos de Great Panther Silver. Se procedió a digitalizar la información en planos escala 1:3,000. Para esto se utilizó el programa ARCGIS versión 10.3 con el cual se generaron 2 cartas a fin de visualizar la información recabada de manera más clara. Las cartas generadas fueron:

1. Carta Geológica – Minera.
2. Propuesta de barrenación.

I.3.2 interpolación de resultados geoquímicos.

Dentro del área de estudio se tomaron 116 muestras; las cual se analizaron por: Oro y Plata, se obtuvo la relación Plata equivalente (Ag Equiv.) tomando como valor la relación 1 a 60. Con ayuda del programa ARCGIS, bajo el método de ruptura natural se generaron cuatro intervalos para su análisis. (Figura 2.)



1.3.3 Propuesta de barrenación.

Basado en las secciones transversales y la interpretación geológica, se generó el plan de barrenación; el cual consiste en 6 barrenos a diamante en la porción Sur del Proyecto San Ignacio, ya que para fines de exploración presenta mayor interés geológico y datos que sugieren un potencial económico.

1.3.4 Generación de secciones.

Con la información en forma digital y tras generar blancos de exploración se procedió a generar 3 secciones transversales perpendiculares a la estructura principal y una sección longitudinal sobre la estructura.

CAPITULO II. GENERALIDADES

II.1 Objetivo general.

La finalidad del presente trabajo es realizar la cartografía geológica-minera de la porción Sur del Proyecto San Ignacio, con el objeto de proponer nuevos blancos de exploración directa para incrementar la vida útil de la mina.

II.2 Localización del área de estudio.

El Distrito Minero Guanajuato se localiza en el estado de Guanajuato, en la porción central de la República Mexicana; a 360 km al noroeste de la ciudad de México. Fisiográficamente se encuentra en la porción sur de la provincia fisiográfica de la Mesa Central.

El proyecto San Ignacio se localiza sobre el grupo de vetas de La Luz en los alrededores del pueblo San Pedro Gilmonene, aproximadamente a media hora de la capital del estado de Guanajuato siendo estos dos conectados por el camino pavimentado que une Valenciana – Llano de Santa Ana – Cristo Rey. (Figura 3.) El proyecto comprende un bloque de siete fundos mineros los cuales en total conforman 324.7 hectáreas. Estos lotes son: San Francisco de Pili, Purísima Concepción, San Pedro Gilmonene, San Antonio, Primera Ampliación de San Antonio, San Francisco de Asís y La Chuparrosa. Todas propiedades de Minera Mexicana el Rosario. (Tabla A).

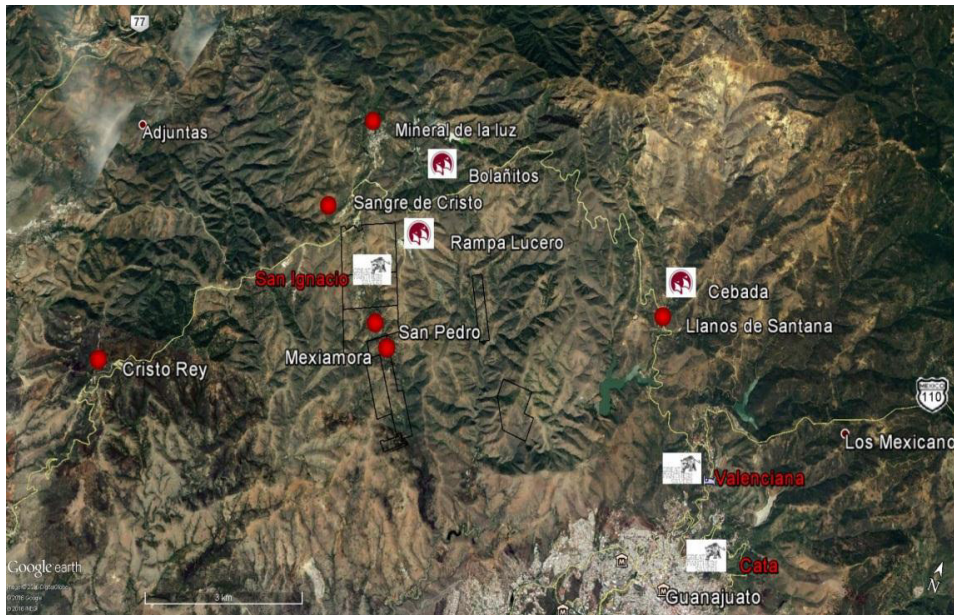


Figura 3. Área de estudio mostrando la capital del estado, principales minas, localidades y fundos mineros del proyecto San Ignacio.

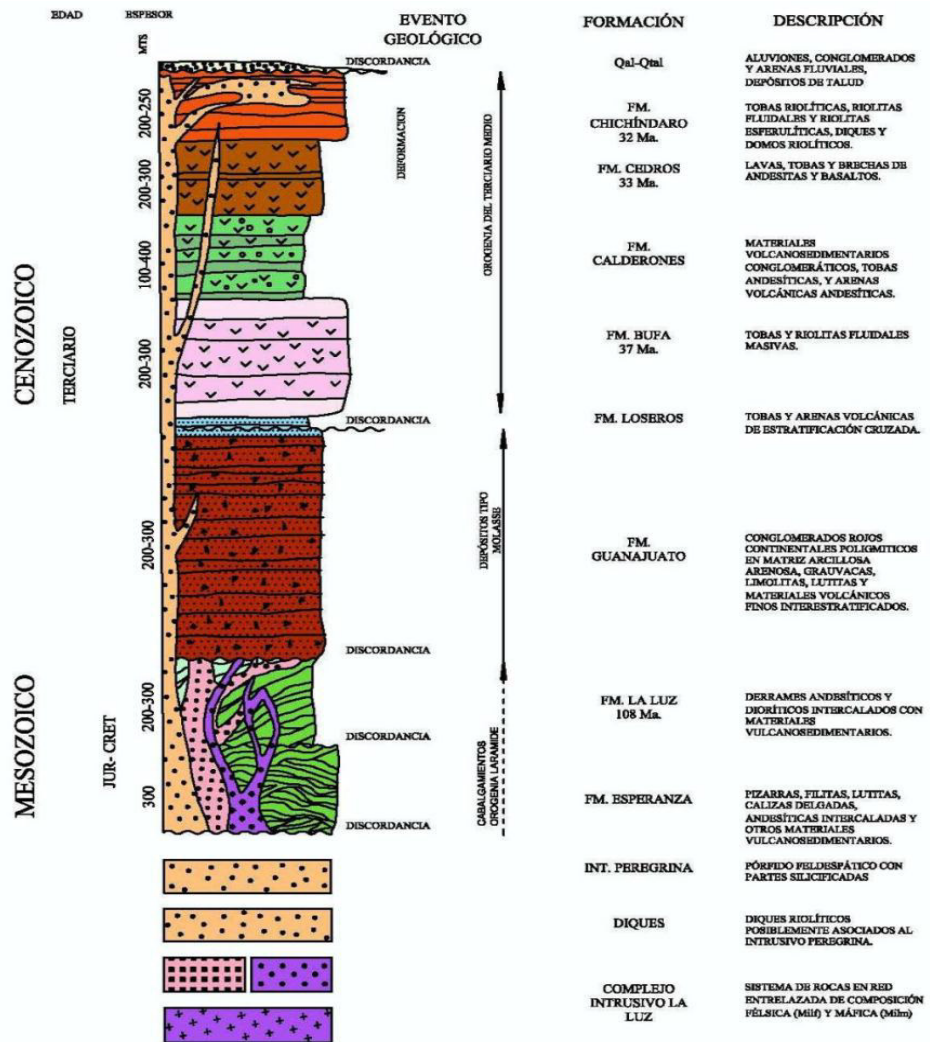
Tabla A. Fondos mineros de Minera Mexica El Rosario con número de título, hectáreas denunciadas y fecha de expiración. (Obtenido de reportes internos de MMR)

| Fondos Mineros en propiedad de Minera Mexicana El Rosario "Proyecto San Ignacio" | | | | |
|--|--------|---------------|-------------------|---------------------|
| Nombre del Fondo | Título | Has. | Fecha de registro | Fecha en que expira |
| San Francisco Pili | 168161 | 97.29 | 2/3/1981 | 1/3/2031 |
| Purísima Concepción | 168166 | 66.00 | 2/3/1981 | 1/3/2031 |
| San Pedro Gilmonene | 168168 | 72.15 | 2/3/1981 | 1/3/2031 |
| San Francisco de Asís | 169359 | 6.88 | 11/11/1981 | 10/11/2031 |
| La Chuparrosa | 169360 | 1.20 | 11/11/1981 | 10/11/2031 |
| San Antonio | 177934 | 49.00 | 29/05/1986 | 28/05/2036 |
| Primera Ampl. de San Antonio | 215568 | 32.18 | 19/12/1991 | 18/12/2041 |
| Total | | 324.70 | | |

II.4 Geología Regional.

El distrito minero Guanajuato fue descrito por *''Martínez-Reyes, J. 1992''*. En su Mapa geológico de la Sierra de Guanajuato: con resumen de la geología de la Sierra de Guanajuato en el cual divide la geología del distrito minero Guanajuato, en rocas de edad Mesozoica y rocas Cenozoicas, divididas por una discordancia. Las rocas de edad Mesozoica conocidas como el basamento del distrito Guanajuato está conformado por rocas sedimentarias marinas como son: areniscas, calizas y lutitas. Se presentan intercalaciones de rocas volcánicas marinas tales como andesitas y basaltos. Dicho basamento ha sufrido metamorfismo regional de bajo grado el cual se puede observar en las pizarras de la Formación Esperanza.

Las rocas de edad Cenozoica consisten en sedimentos continentales tales como: areniscas y conglomerados. También contamos con rocas volcánicas como andesitas, riolitas y basaltos; Cortando a todas las unidades previas tenemos rocas plutónicas que solo han sufrido fallamiento normal (figura. 4). A continuación, se describen brevemente las unidades litológicas basadas en el trabajo de *''Martínez – Reyes. 1992''* y la columna modificada de *''Randall, J. A., Saldana, E. A., and Clark, K. F., 1994''* en su estudio (Exploration in a volcano-plutonic center at Guanajuato).



1. Formación Esperanza.

Esta unidad fue definida informalmente por “**Echegoyen-Sánchez, 1970**” en su estudio (Geología y yacimientos minerales de la parte central del Distrito Minero de Guanajuato: Consejo de Recursos Naturales No Renovables). Cerca de la presa la Esperanza de donde recibe su nombre. Está representada por una secuencia volcánico sedimentaria pelágica muy deformada, Son calizas micríticas en estratos delgados, lutitas negras, pedernales, areniscas y lutitas. Presentan metamorfismo en grado de facies esquistos verdes por lo cual encontramos pizarras, filitas y esquistos con foliación bien marcada. El espesor de esta unidad fue estudiado por “**Mengelle-López et al 2013**” en su estudio (Secuencia volcánico-sedimentaria La Esperanza (Cretácico Inferior) al norte de Guanajuato, México: Importancia en la exploración de sulfuros masivos volcánico génicos) asignándole un espesor estructural aproximado de 2800 m.

2. Formación La Luz.

Esta unidad se encuentra sobre yaciendo a la formación Esperanza. Fue estudiada y descrita por “**Hernández Ortiz, 1989**” en su estudio (el arco intraoceanico alóctono. Cretácico inferior de Guanajuato) en el cual le otorgan un espesor de 1000 m, aunque su espesor real no ha sido comprobado. La describe como una secuencia Volcánico-Sedimentaria de rocas clásticas sedimentarias intercaladas con lavas de composición andesítica, las lavas presentan textura almohadillada que van de un color verdoso a gris, esta unidad se encuentra subyaciendo al conglomerado Guanajuato por una discordancia angular. En

cuanto a datación "**Hernández Ortiz, 1989**" otorgó una edad K/Ar de 108.4+₋6.2 M.a (datación en roca total).

3. Conglomerado Guanajuato.

Esta unidad fue nombrada por "**Edwards, J. D. ,1955**" en su estudio (Studies of some early Tertiary red conglomerates of central México) y la describe como un conglomerado polimíctico de color rojo que, en algunos lugares varia a verde, es un conglomerado mal clasificado con clastos angulares de andesita, basalto, riolita, diorita, tonalita, caliza, filita y lutitas. Cuyos tamaños varían desde menos de 1 cm hasta 1 m, generalmente presenta intercalaciones de areniscas.

El espesor de esta unidad es ampliamente discutido; ya que no se ha podido calcular debido a que la base de la misma no queda expuesta. "**Edwards 1955**", le asignó un espesor de 1500 m y "**Gross, W, H. 1975**" en su estudio (New ore discovery and source of silver-gold veins, Guanajuato, Mexico). le asigna un espesor de 1400 m basado en una medición que se hizo en el tiro Guanajuato de la Mina Las Torres. Sin embargo, los afloramientos en otros lugares arrojan espesores menores a 400 m.

Su edad radiométrica determinada en lavas localizadas al sur de Marfil cerca del puente Nochebuena con el método K-Ar en roca total por "**Aranda-Gómez, J.J., McDowell, F.W., 1998**" en su estudio (Paleógeno extension in the southern Basin and Range province of Mexico; syndepositional tilting of Eocene red beds and Oligocene volcanic rocks in the Guanajuato mining district) le brindaron una edad de 49 M.a

4. Formación Loseros.

Esta unidad descansa concordantemente sobre el conglomerado Guanajuato, fue descrita por **“Echegoyen 1970”** como un material volcano clástico, la mayoría de sus granos son de cuarzo, plagioclasas y fragmentos líticos. En cuanto a espesor **“Randall-Roberts, 1994”** en su estudio (Exploration in a volcanoplutonic center at Guanajuato, México: Economic Geology) observo cerca de la mina las torres esta unidad con un espesor de 52 metros, dándole una edad del Oligoceno.

5. Riolita Bufa.

Constituye una unidad que aflora exclusivamente en el Distrito Minero Guanajuato. Los primeros en mencionarla fueron **“Wandke, A., & Martínez, J. 1928”** en su estudio (The Guanajuato mining district, Guanajuato, Mexico. *Economic Geology*) la mencionan como una lava riolitica rica en cuarzo, que cubre la formación Loseros y le asignaron un espesor de 400 m, **“Echegoyén-Sánchez 1970”** propone el nombre riolita la Bufa y le asigna una edad del Mioceno. **“Aranda-G. y Vassallo 2007”** le otorgan un espesor de 350 m. en cuanto a edad **“Gross 1975”** reporta una edad cronológica por el método K-Ar de 37 +/- 3 M.a. **“Coutiño 2015”** realiza para su tesis de licenciatura nuevos fechamientos isotópicos mediante la técnica U-Pb en circones, asignándole una edad de 33.57 ± 0.22 Ma y 33.0 ± 0.3 M.a, para la Riolita la Bufa.

Se encuentra sobre yace a Formación Calderones y litológicamente consiste de flujos piroclásticos de composición riolítica, Aisladamente presenta pómez y fragmentos líticos.

6. Formación Calderones.

“**Wandke y Martínez 1928**” se refieren a esta unidad como brechas y flujos andesíticos posteriormente “**Echegoyén 1970**” la designa como Formación Calderones y la describe como una secuencia de depósitos piroclásticos y clástico que originalmente se tomaron como conglomerados y areniscas. “**Aranda-G y Vassallo 2007**” la describen como una unidad compleja que incluye un número indeterminado de ignimbritas andesíticas y dacíticas, así como también, capas de material volcanoclástico, proponiendo como ambiente de depósito un lago somero. “**Coutiño 2015**” en su tesis de licenciatura, determina una edad de 32.54 ± 0.56 M.a y 33.22 ± 0.46 M.a utilizando la técnica de U-Pb para la Formación Calderones.

7. Andesita Cedros.

“**Echegoyén 1970**” describe esta unidad como lavas andesíticas que sobreyacen a la formación Calderones, atribuyéndole una edad de 30 M.a. Esta unidad consiste en derrames de lava de composición andesítica, En la base tiene intercalaciones de tobas andesíticas de grano fino, en campo es fácil reconocerla debido a su color café. Las lavas contienen fenocristales de andesina y minerales máficos como hornblenda, augita e hiperestena en una matriz microcristalina de plagioclasas y minerales máficos, ocasionalmente se observan algunos cristales de cuarzo. “**Martínez-Reyes 2000**”

Su espesor varía entre 250 y 650 m “**Echegoyén-Sánchez et al., 1970; Gross, 1975**”

8. Formación Chichindaro.

Esta unidad toma su nombre del cerro ubicado cerca de la ciudad de Guanajuato donde se describió esta unidad. Consiste en derrames de lava y tobas ácidas que forman domos riolíticos, La edad determinada para esta unidad, según "**Gross, W. H. 1975**". Es 32.0 ± 1.0 Ma. Dos determinaciones posteriores por "**Nieto-S. et al., 1995**". en su estudio (Nuevas edades isotópicas de la cubierta volcánica cenozoica de la parte meridional de la Mesa Central, México) dieron las edades 30.8 ± 0.8 Ma y 30.1 ± 0.8 M.a.

El espesor de esta formación se calcula no mayor a 400 m.

Vetas.

Los yacimientos típicos del Distrito Minero de Guanajuato son vetas, y entre ellas Veta Madre es la más importante, subordinadas a ella están los otros grupos de vetas: a unos 3.5 a 6 Km por el bajo y hacia el sureste se encuentra el grupo de Vetas de la Sierra y entre 4 a 7 Km por el alto, hacia el noroeste, el grupo de Vetas de La Luz (Figura 5).

Las vetas del distrito minero han sido separadas en tres grupos:

- ❖ Veta Madre
- ❖ Vetas de La Sierra
- ❖ Vetas de La Luz

Grupo Veta Madre.

El grupo de Veta Madre está constituido por una falla normal con más de 23 km de longitud, su rumbo es NW45°SE y echado general 45° al SE, con un desplazamiento vertical de 1400 m medido en el tiro Guanajuato de mina Las Torres “**Gross, 1975**”. Dentro de este grupo encontramos fallas paralelas y otras que constituyen ramificaciones de la falla principal.

Su límite al SE lo constituye la intersección con la falla septentrional del Graben de La Saucedá y su límite noroccidental no está bien establecido pero sus últimos afloramientos se pueden apreciar al NW de la mina Cebada.

Grupo de Vetas La Luz.

Este grupo se encuentra en la porción noroeste del distrito, aproximadamente entre 4 y 7 Km, en línea recta, al alto de la Veta Madre, está formada por un conjunto de fallas ubicadas en los alrededores de la comunidad La Luz. Fue en esta zona donde se hizo el descubrimiento del Distrito Minero Guanajuato en 1548, en donde se vivieron también varias épocas de bonanza **“Antúnez 1964”**.

Las fallas tienen rumbo NW 50° SE y en su mayoría inclinadas con 80° SW, también cuenta con fallas transversales de rumbo NE-SW con inclinación al SE, siendo las más importantes: la falla Aldana y falla Amparo.

La veta más larga en este grupo forma la asociación La Luz-San Cayetano que puede seguirse por unos nueve o diez kms, Otras vetas importantes son: Melladito y San Miguelito, al oriente de la anterior y El Puertecito, Plateros, Golondrinas, La Joya y Bolañitos. **“Orozco Villaseñor 2014”**

Grupo de Vetas de La Sierra.

El grupo de Vetas de la Sierra está formado por un grupo de Vetas rumbo NW 80° SE con inclinaciones variables al SW o NE. Destaca entre ellas la Veta Villalpando que es una falla normal de aproximadamente 6.0 km de longitud, su rumbo es NW y se inclina al SW, en ella se ha observado evidencia de reactivación en el interior de la Mina El Cubo, donde corta la Riolita Chichíndaro. Las vetas siguen el mismo rumbo que la Veta Madre (NW-SE) y fueron resultado de los esfuerzos tensionales

que ocurrieron durante el Terciario; entre ellas están Villalpando, La Loca, San Nicolás, Dolores (Tajo de Dolores), San Joaquín, falla El Cubo y Pastora-Fortuna.

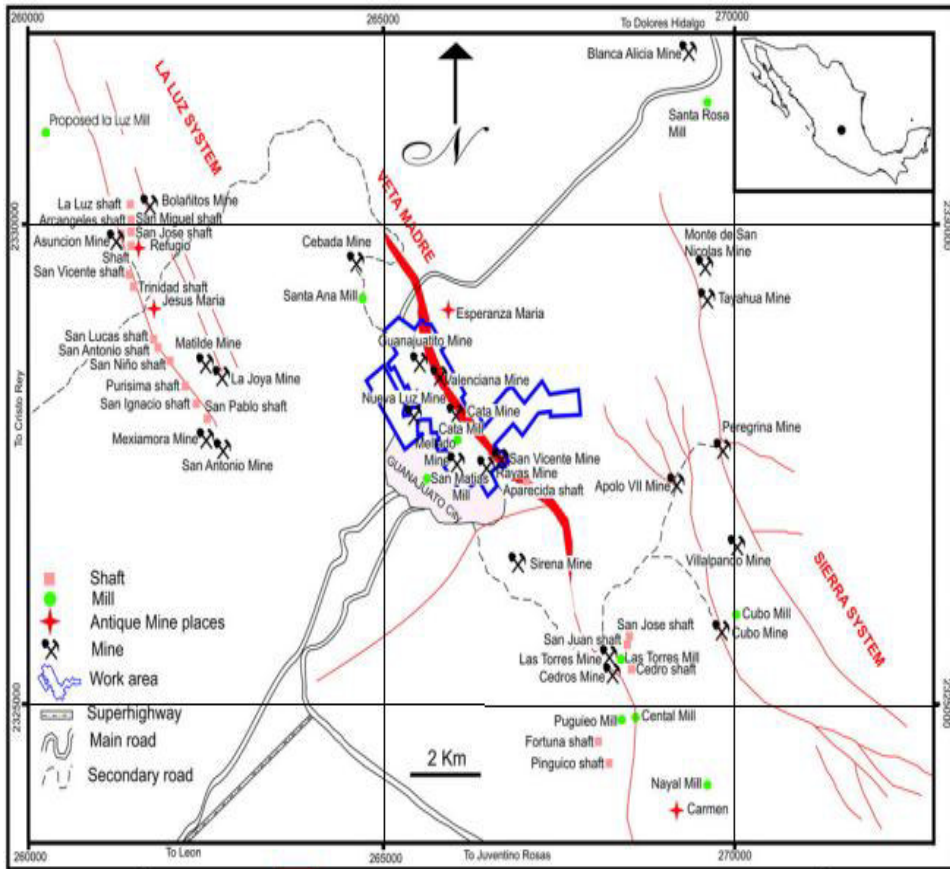


Figura. 5. Se representan los tres grupos de vetas con minas representativas “*Moncada, D., Mutchler, S., Nieto, A., Reynolds, T. J., Rimstidt, J. D., & Bodnar, R. J. 2012*”

II.4 Geología Local

El proyecto San Ignacio se localiza sobre la formación La Luz. La unidad basáltica La Luz tiene un espesor aproximado de 1000 m y está representada por una sucesión de derrames de lava con estructuras que varían de masivas a almohadilladas de edad K/Ar de 108.4 ± 6.2 M. a , intercalados con pedernal, piroclastitas (tobas, brechas y hialoclastitas) básicas, esta unidad está en contacto tectónico con tobas basálticas y grawvacas. *“Hernández, O., Chiodi, M., Lapierre, H., Monod, O., & Calvet, P. (1990) ”* Cabalga a una secuencia metavolcanosedimentaria flyschoides constituida predominantemente por grawvacas con fragmentos subangulares de lava basáltica, plagioclasas, epidota y cuarzo.

En la unidad la Luz se reconocen lavas masivas y almohadilladas con texturas típicas de basaltos emplazados en ambiente submarino. Las almohadillas son de tamaño medio (30 – 50 cm) y muestran vesículas rellenas por minerales secundarios tales como: clorita, epidota, calcita o cuarzo. La matriz que rodea a las almohadillas está constituida por materiales arcillosos. *“Hernández, O., Chiodi, M., Lapierre, H., Monod, O., & Calvet, P. 1990”*.

El ambiente de depósito geológico fue un ambiente marino, asociado a subducción de una trinchera oceánica y un arco insular acompañados por deformación orogénica *“Damon 1980”*. Estratigráficamente consta de una secuencia sedimentaria marina; la cual consta con dos eventos de deformación. El primer evento de deformación fue provocado por esfuerzos compresivos, creando plegamientos y metamorfismo de bajo grado que se

pueden observar en la Formación Esperanza. La segunda fase de deformación está relacionada a la compresión de la Orogenia Larámide, creando el anticlinal de la Sierra de Guanajuato y estructuras compresivas dando origen al Grupo de La Luz con rumbo preferencial NW-SE *“Buchanan, L. J. 1980”*

En la zona de San Ignacio se identificaron cuatro importantes estructuras mineralizadas: Veta Melladito, Veta Intermedia, Veta Nombre de Dios y Veta Plateros, la mayoría de ellas está compuesta principalmente por cuarzo de diferentes texturas.

Las vetas Intermedia y Melladito presentan un buzamiento casi vertical, mientras que las veta Nombre de Dios vista en sección tienen una inclinación aproximadamente de 55° SE, estas presentan un rumbo NW 60°. *“Informes Internos Great Panther Silver”*

Nancy Morales *“Morales Hdz. N., 2012.”* para su tesis de licenciatura bajo el apoyo de la compañía Great Panther Silver realizó un catálogo descriptivo de las principales estructuras quedando de la siguiente manera:

Veta Intermedia.

Veta compuesta principalmente por cuarzo blanco masivo, que en ocasiones se le puede observar una textura coloforme. La presencia de sílice amorfa, también es notoria y regularmente se encuentra en pequeños porcentajes que varía del 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 mineralización económica en plata está dada principalmente por acantita y en algunas ocasiones se puede observar pirargirita, siendo la primera la de mayor abundancia (Figura 6).



Figura 6. Veta Intermedia compuesta por cuarzo blanco masivo, bandas de cuarzo gris y sulfuros de plata diseminados. **(Morales Hdz. N., 2012.)**

Veta Melladito

Veta compuesta principalmente por cuarzo, aunque ocasionalmente en algunos cortes se observa que la calcita es su componente principal.

La textura del cuarzo blanco es principalmente masiva y coloforme. Aunque también la textura plumosa se logra identificar, el cuarzo gris presenta textura bandeada. Mientras que el cuarzo amatista se encuentra con una textura plumosa en un promedio de

5 %. 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 sulfuros de Ag (acantita, pirargirita) son similares (figura 7).



Figura 7. Veta Melladito está compuesta por calcita masiva y calcita en textura hojosa, cuarzo blanco de textura coloforme, sílice amorfa, pirita diseminada y trazas de sulfuros de plata. **(Morales Hdz. N., 2012.)**

Veta Nombre de Dios

Veta compuesta por calcita masiva, cuarzo blanco en un 15% aproximadamente y es de una textura masiva. La sílice gris amorfa representa porcentajes muy bajos del 3% en promedio, mientras que el cuarzo amatista es ligeramente más abundante. (Figura. 8.)

En esta veta la sulfosal de Ag más abundante es la Pirargirita.



Figura 8. Veta Nombre de Dios compuesta por cuarzo blanco de textura coloforme, sílice, calcita masiva y pirita diseminada **(Morales Hdz. N., 2012.)**

CAPITULO III. RESULTADOS

III.1 Carta Geológica- Minera

En la porción Sur del proyecto San Ignacio dentro de los lotes San Antonio, San Francisco de Asís y la Chuparrosa se identificaron andesitas las cuales se mapearon a detalle en escala 1:500, a fin de limitar el contacto de las andesitas basálticas masivas y aquellas que presentan estructura almohadillada. Ya que se identificó que las andesitas de estructura almohadillada presentan mayor intercalación con lutitas las cuales gracias a su composición plástica son más favorables como roca encajonante de la mineralización.

Dentro del mapeo se tomaron datos estructurales como dirección de flujo y fracturamiento. Se observó que la dirección de flujo tiene una dirección preferencial NW-SE. En cuanto a contactos litológicos se pudieron observar mejor los contactos (Figura 9.) entre ambas andesitas cerca del arroyo San Francisco



Figura 9. Contacto entre andesitas Almohadilladas y andesitas basálticas masivas dentro del arroyo San Francisco.

III.1.1 Obras antiguas y Estructural.

Las estructuras vistas en campo en la porción sur del proyecto San Ignacio corresponden a vetas epitermales, las cuales consisten en vetas y brechas. Presentan texturas que van desde masivas a bandas de cuarzo blanco, cuarzo gris y trazas de amatista al centro lo cual nos indica al menos 3 eventos hidrotermales.

Se localizaron 25 obras antiguas (Figura 10.) las cuales se clasificaron como: Socavón, cata, hundidos y tiros; los cuales fueron de gran ayuda para la posterior interpretación geológica ya que en superficie debido a la abrupta fisiográfica y el exceso de vegetación las estructuras son difícil de observar aunado a que al parecer las estructuras no formalizan en superficie ya que muchas veces se presentan como vetillas de escasos centímetros.

Obras Mineras

| | |
|---|-------------|
|  | Cata: 2 |
|  | Hundido: 1 |
|  | Socavon: 16 |
|  | Tiro: 6 |

Figura 10. Clasificación de obras antiguas localizadas en campo.

Dentro del lote San Antonio se localizó el tiro San José de Gracia el cual presenta una profundidad aproximada de 80 m, a 100 metros del tiro se localizó el socavón de mismo nombre el cual se encuentra inaccesible debido a material colapsado, pero se puede observar un respaldo de veta in situ; el cual presenta una inclinación de 69° al SW por el cual se infiere pasa desprendidos de la estructura principal (Melladito); ya que en el mismo lote aproximadamente 300 metros al sur se encuentra la Mina las Calaveras la cual presenta un desarrollo con sub niveles de aproximadamente 200 m. Mineralógicamente en superficie se observa como una Veta de cuarzo calcita con textura bandeada presenta finas bandas de pirita diseminada y una inclinación de 67° SW. Se hizo un levantamiento en interior mina con brújula y cinta (Plano. 1) que no se pudo completar por haber colapsos. En interior mina se localizaron subniveles con la misma estructura vista en superficie, pero con textura brechada.

Dentro del lote San Francisco de Asís; se localizó el socavón Chuparrosa, Tajo Lupio y Socavón Alberto. La mina de Chuparrosa, (Plano.2) presenta un desarrollo hacia el Sur sobre la estructura que se considera como principal (Melladito) ya que mineralógicamente se presenta como una veta de cuarzo calcita con textura bandeada, presenta finas bandas de pirita diseminada y una inclinación de 72° NW. El desarrollo al Sur es de 50 m interrumpido por caídos de roca; presenta un desarrollo con inclinación al SW donde se observa la misma estructura que en niveles superiores aproximadamente a 30 metros de profundidad.

Al SE del Socavón Chuparrosa, se localiza Tajo Lupio; el cual como su nombre lo indica consiste en una obra a cielo abierto la cual se encuentra en desarrollo intermitente por mineros locales, los cuales se encuentran explotando la que se considera como una segunda estructura; ya que mineralógicamente presenta aumento de pirita, oxidación, en su mayoría Hematita y Limonita en menor proporción. Geoquímicamente presenta anomalías por Au lo cual no es común sobre la veta principal (Mellado) y su inclinación es de 32° SW. Dada la mineralogía y sus características estructurales se considera esta segunda estructura como Veta Plateros (Figura. 11) la cual es bien conocida en la porción Noroeste de los lotes dentro de los fundos San Pedro y La Purísima.



Figura 11. Estructura de bajo ángulo observada en tajo Lupio.

Plano 1.

Levantamiento interior Mina Las Calaveras

Proyecto San Ignacio

Compañía: Great Panther Silver

Escala: 1:500

Plano 2.

Levantamiento interior Mina La Chuparrosa

Proyecto San Ignacio

Compañía: Great Panther Silver

Escala: 1:250

III.1.2 Geoquímica.

Se tomaron 116 muestras de roca dentro del lote San Antonio, San Francisco de Asís y La Chuparrosa. Se analizaron bajo el método de ensaye al fuego utilizando como centro de análisis certificado al laboratorio SGS para el control de calidad (Qa/Qc) se tomó como método sistemático él envió de cada 20 muestras de un blanco, un estándar y un duplicado, a fin de corroborar los resultados recibidos del laboratorio.

Para el análisis geoquímico en software Arc Gis 10.3 se trabajó con valores de plata equivalente, a fin de realizar un solo análisis, los mejores resultados se tuvieron en mina las Bóvedas; al NE del lote San Antonio con leyes de hasta 528 g de plata equivalente donde la estructura se presenta formalmente como una veta de cuarzo masivo y que se interpreta como la continuación de Veta Mellado fuera de los lotes de la compañía. Dentro de los fundos de la compañía en el lote San Antonio se obtuvieron valores de 70 g/t en muestras que corresponden a una veta de cuarzo-calcita, donde se puede observar textura de reemplazamiento (Cuarzo blade) y se ubica en los niveles más profundos de la mina las Calaveras.

Dentro del lote San Francisco de Asís se obtuvieron buenos valores en Mina la Chuparrosa con leyes de 133 g/t equivalentes y corresponden a una veta de cuarzo calcita con textura bandeada. Presenta bandas delgadas de pirita diseminada con una inclinación de 72° SW. Y en el Tajo Lupio se muestreo lo que se presume podría ser el afloramiento de Plateros. Ya que en cuanto a mineralogía, estructura y geoquímica es distinta. Se presenta como una veta con aumento de pirita con intensa oxidación tanto en matriz como en oquedades, presenta una inclinación de 30°

SW y anomalías por Au lo cual no es común en la veta principal (Melladito).

Carta Geológica-Minera.

Proyecto San Ignacio

Compañía: Great Panther Silver

Escala: 1:3000

III.2. Propuesta de barrenación

Con la información geoquímica disponible; se realizó la interpolación con los valores de Ag equivalente tomando la relación de Au/Ag como 1 a 60, basados en la media del precio de la onza troy. Aunque estadísticamente la interpolación con los valores espaciados en una retícula no cerrada, no es tan representativa nos da una idea de la zona en la que se concentran las anomalías. Con ayuda de esta herramienta y basado en información recabada en campo se generaron tres (3) blancos de exploración los cuales se presentan en la figura 12.

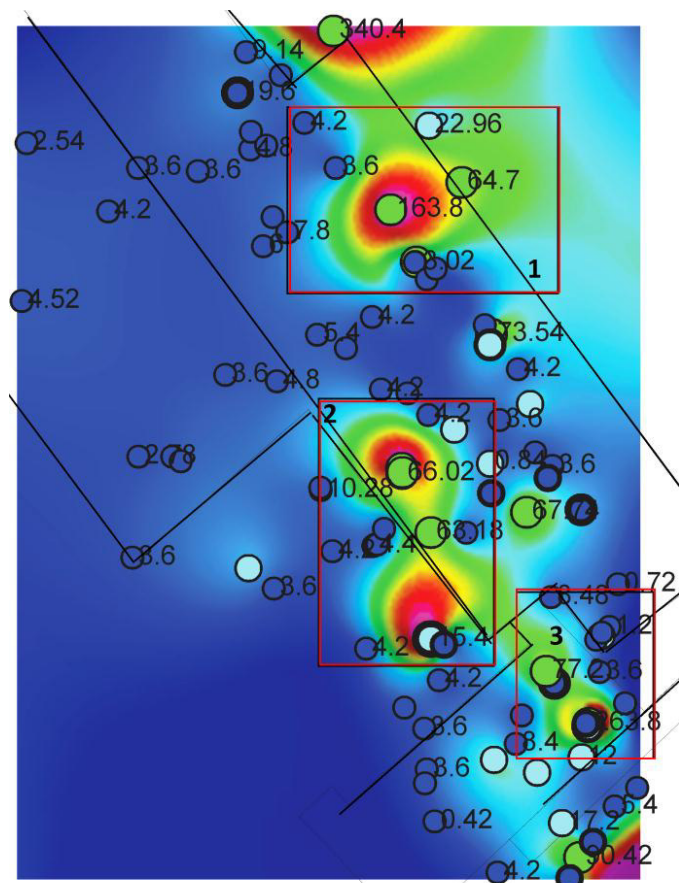


Figura 12. Se indican los tres blancos de exploración generados en la interpolación por el método de curvatura mínima basado en valores de Ag equivalente.

Debido a que en el lote San Francisco de Asís se ven las estructuras más formales y presentan anomalías geoquímicas se propone este blanco de exploración como prioridad a fin de conocer la estructura Melladito a profundidad y comprobar si la veta que se observó en Tajo Lupio corresponde a Plateros.

Se propone un método de exploración directa, el cual sería barrenación a diamante, comprendiendo 6 barrenos los cuales se distribuirán en 3 secciones transversales con un intervalo de 50 metros de separación entre ellas a fin de ser sistemáticos en la barrenación.

Con dichos barrenos se pretende cortar la estructura, entre los 2050 y 2100 m.s.n.m con un programa total de mil diez metros (1010 m) de barrenación con la posibilidad de extenderlo conforme a resultados.

Tabla B. Propuesta de barrenación en lote San Francisco de Asís

| ID | EAST | NORTH | ELEVATION | AZIMUTH | DIP | LENGTH |
|--------|-----------|------------|-----------|---------|-----|--------|
| PSI-01 | 259657.25 | 2326180.99 | 2217 | 65 | 70 | 170 |
| PSI-02 | 259657.3 | 2326181.17 | 2217 | 65 | 80 | 200 |
| PSI-03 | 259623.52 | 2326228.48 | 2202 | 65 | 60 | 150 |
| PSI-04 | 259610.89 | 2326211.91 | 2207 | 60 | 70 | 170 |
| PSI-05 | 259579.98 | 2326283.79 | 2199 | 65 | 60 | 150 |
| PSI-06 | 259579.89 | 2326283.79 | 2199 | 65 | 73 | 170 |
| | | | | | | 1010 |

Propuesta de barrenación
Proyecto San Ignacio
Compañía: Great Panther Silver
Escala: 1:3000

III.3 Secciones transversales

Se realizaron 3 líneas con rumbo N 65° E, perpendiculares a la estructura principal, a fin de generar 3 secciones transversales y programar la barrenación a diamante dentro de los lotes San Francisco de Asís y San Antonio.

Los barrenos programados están planeados para cortar la estructura a la elevación 2050 m y 2100 m, ya que basados en fases anteriores de barrenación y trabajos previos realizados por la cooperativa, se considera esta como la elevación favorable para la mineralización económica.

Sección A- A'
Proyecto San Ignacio
Compañía Great Panther
Escala: 1:1000

Sección B-B´
Proyecto San Ignacio
Compañía Great Panther
Escala: 1:1000

Sección C-C´
Proyecto San Ignacio
Compañía Great Panther
Escala: 1:1000

III.6 Sección longitudinal

Se generó una sección longitudinal sobre la estructura principal, a fin de mostrar la distribución de las intersecciones de los barrenos propuestos a la elevación deseada.

Sección Longitudinal
Proyecto San Ignacio
Compañía Great Panther
Escala: 1:1000

Conclusiones

1. El grupo de Vetas de La Luz se encuentra en la porción NW del Distrito Minero Guanajuato, se ubica al alto de Veta Madre. Las vetas tienen rumbo NW-SE con una inclinación al SW y una longitud de más de 9 km. Las minas que se encuentran activas en este grupo de vetas, son: Mina de La Luz, Sangre de Cristo, Golondrinas, Providencia, Bolañito, La Joya y San Ignacio.
2. La compañía minera Great Panther Silver tiene nueve fundos en el área de La Luz, y la exploración en la actualidad es hacia la porción sur de los fundos, con la finalidad de incrementar los recursos.
3. La mina San Ignacio se encuentra desarrollando trabajos en interior mina sobre la estructura principal de la zona. (Melladito)
4. La estratigrafía del lugar consiste en andesitas basálticas de textura almohadillada y masiva de la formación La Luz, siendo las de estructura almohadillada una guía para la exploración.
5. Dentro de la porción sur existen diversas obras mineras antiguas las cuales nos confirman el potencial minero que resguarda el área.
6. Las minas antiguas presentan desarrollo en el interior, el cual ha sido obstruido por caídos de roca debido al paso del tiempo e inestabilidad del terreno.
7. Del muestreo geoquímico realizado en superficie se puede concluir que reportan anomalías tanto para el oro como por plata.

8. Los mejores valores geoquímicos se encuentran en la porción sureste de la zona de estudio, dentro del fundo San Francisco de Asís y Chuparrosa.

9. Se lograron identificar tres blancos de exploración directa, basándose en la información del levantamiento geológico en superficie, así como del muestreo geoquímico.

10. El método de exploración directa que se propuso es la barrenación a diamante.

11. Los barrenos programados esperan cortar la estructura entre los 2050 y 2100 msnm, ya que basado en planos antiguos y en los trabajos realizados en la Mina San Ignacio se cree es la elevación a la que se encuentra la mineralización en el área.

12. A pesar de que la mina San Ignacio se encuentra desarrollando sus trabajos sobre las Vetas Melladito, Nombre de Dios e Intermedia, al sur de la propiedad se encontró lo que podría ser la extensión de la Veta Melladito o la aparición de Veta Plateros.

13. La plata en el grupo de vetas La Luz se encuentra en forma de sulfuros de plata, siendo la acantita la mena principal.

Recomendaciones

1. Continuar con la exploración en la porción Sur de la zona de estudio, en los lotes: San Antonio y San Francisco de Asís.
2. Realizar zanjas siguiendo la traza de la estructura Melladito, con el objetivo de realizar el muestreo geoquímico sistemático en la estructura principal, denominada la Veta Melladito.
3. Rehabilitar y fortificar la Mina las Calaveras, con la finalidad de explorar en interior mina la estructura, en la cual se realizaron varios desarrollos mineros.
4. Explorar la zona al sur, fuera del fundo Chuparrosa con el propósito de analizar y conocer la continuidad de la estructura.
5. Realizar los barrenos propuestos con el firme propósito de conocer la mineralización de la estructura entre la elevación 2050 y 2100 m.s.n.m. dentro del horizonte mineralizado.

| ANEXO DE FIGURAS | PAG |
|--|------------|
| Figura 1. Retícula de mapeo para cartografía geológica. | 9 |
| Figura 2. Análisis estadístico a fin de generar intervalos de valores | 11 |
| Figura 3. Localización área de estudio Proyecto San Ignacio | 14 |
| Figura 4. Columna estratigráfica del Distrito Minero de Guanajuato | 16 |
| Figura 5. Grupos de vetas del distrito Guanajuato con minas principales. | 24 |
| Figura 6. Veta Intermedia | 27 |
| Figura 7. Veta Melladito | 28 |
| Figura 8. Veta Nombre de Dios | 29 |
| Figura 9. Contacto entre Andesitas Almohadilladas y Andesitas | 30 |
| Figura 10. Clasificación de obras antiguas localizadas en campo. | 31 |
| Figura 11. Veta observada en Tajo Lupio | 33 |
| Figura 12. Blancos de exploración generados por interpolación | 39 |
| | |
| ANEXO DE TABLAS | |
| Tabla A. Fondos mineros de Minera Mexica El Rosario | 14 |
| Tabla B. Propuesta de barrenación en lote San Francisco de Asís | 40 |
| | |
| ANEXO DE PLANOS | |
| Levantamiento en interior mina Las Calaveras | 34 |
| Levantamiento en interior mina La Chuparrosa | 35 |
| | 51 |

| | |
|---------------------------|----|
| Carta Geológica-Minera | 38 |
| Propuesta barrenación | 41 |
| Sección transversal A- A' | 43 |
| Sección transversal B-B' | 44 |
| Sección transversal C-C' | 45 |
| Sección Longitudinal | 47 |

BIBLIOGRAFIA

ÁLVAREZ, S. A. A., ROMO, C. M., & SAMANIEGO, Á. F. N. (1996). NUEVAS EDADES ISOTÓPICAS DE LA CUBIERTA VOLCÁNICA CENOZOICA DE LA PARTE MERIDIONAL DE LA MESA CENTRAL, MÉXICO. *REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS*, 13(1), 9.

ANTÚNEZ, E.F., 1964, MONOGRAFÍA HISTÓRICA Y MINERA DEL DISTRITO MINERO DE GUANAJUATO: MÉXICO, CONSEJO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES, PUBLICACIÓN 17-E, 589 P

ARANDA-GÓMEZ, J.J., MCDOWELL, F.W., 1998, PALEOGENE EXTENSION IN THE SOUTHERN BASIN AND RANGE PROVINCE OF MEXICO; SYNDEPOSITIONAL TILTING OF EOCENE RED BEDS AND OLIGOCENE VOLCANIC ROCKS IN THE GUANAJUATO MINING DISTRICT.

ARANDA-GÓMEZ, J.J., MOLINA-GARZA, R., MCDOWELL, F.W., VASSALLO-MORALES, L.F., ORTEGA-RIVERA, M.A., SOLORIO-MUNGUÍA, J.G., AGUILLÓN-ROBLES, A., 2007, THE RELATIONSHIPS BETWEEN VOLCANISM AND EXTENSION IN THE MESA CENTRAL: THE CASE OF PINOS, ZACATECAS, MEXICO: *REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS*, 24, 216-233

BUCHANAN, L. J. (1980). ORE CONTROLS OF VERTICALLY STACKED DEPOSITS. *GUANAJUATO, MEXICO: AMERICAN INSTITUTE OF MINING ENGINEERS*, 80(82), 26.

ECHEGOYÉN-SÁNCHEZ, J., ROMERO-MARTÍNEZ, S., & VELÁZQUEZ-SILVA, S. (1970). GEOLOGÍA Y YACIMIENTOS MINERALES DE LA PARTE CENTRAL DEL DISTRITO MINERO DE GUANAJUATO: CONSEJO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES. *BOLETÍN*, 75, 36.

EDWARDS, J. D. (1955). *STUDIES OF SOME EARLY TERTIARY RED CONGLOMERATES OF CENTRAL MEXICO*. US GOVERNMENT PRINTING OFFICE.

FRIES, C., HIBBARD, C. W., & DUNKLE, D. H. (1955). *EARLY CENOZOIC VERTEBRATES IN THE RED CONGLOMERATE AT GUANAJUATO, MEXICO* (VOL. 123, NO. 7). SMITHSONIAN INSTITUTION.

GROSS, W. H. (1975). NEW ORE DISCOVERY AND SOURCE OF SILVER-GOLD VEINS, GUANAJUATO, MEXICO. *ECONOMIC GEOLOGY*, 70(7), 1175-1189.

HEMÁNDEZ, O., CHIODI, M., LAPIERRE, H., MONOD, O., & CALVET, P. (1990). EL ARCO INTRAOCEÁNICO ALÓCTONO (CRETÁCICO INFERIOR) DE GUANAJUATO-CARACTERÍSTICAS PETROGRÁFICAS, GEOQUÍMICAS, ESTRUCTURALES E ISOTÓPICAS DEL COMPLEJO FILONIANO Y DE LAS LAVAS BASÁLTICAS ASOCIADAS--IMPLICACIONES GEODINÁMICAS. *REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS*, 9(2), 126-145.

HUMBOLDT, A., 1822, ENSAYO POLÍTICO SOBRE EL REINO DE LA NUEVA ESPAÑA:

MARIANA ELIZABETH COUTIÑO TABOADA. (DICIEMBRE 2014). CORRELACIONES ESTRATIGRAFICAS DE LAS

UNIDADES DEL TERCIARIO DEL DISTRITO MINERO GUANAJUATO. GUANAJUATO, GUANAJUATO: UG.

MARTÍNEZ-REYES, J. (1992). *MAPA GEOLÓGICO DE LA SIERRA DE GUANAJUATO: CON RESUMEN DE LA GEOLOGÍA DE LA SIERRA DE GUANAJUATO.*

MENGELLE-LÓPEZ, J. J., CANET, C., PROL-LEDESMA, R. M., GONZÁLEZ-PARTIDA, E., & CAMPRUBÍ, A. (2013). SECUENCIA VULCANO-SEDIMENTARIA LA ESPERANZA (CRETÁCICO INFERIOR) AL NORTE DE GUANAJUATO, MÉXICO: IMPORTANCIA EN LA EXPLORACIÓN DE SULFUROS MASIVOS VULCANOGÉNICOS. *BOLETÍN DE LA SOCIEDAD GEOLÓGICA MEXICANA*, 65(3), 511-525.

MONCADA, D., MUTCHLER, S., NIETO, A., REYNOLDS, T. J., RIMSTIDT, J. D., & BODNAR, R. J. (2012). MINERAL TEXTURES AND FLUID INCLUSION PETROGRAPHY OF THE EPITHERMAL AG-AU DEPOSITS AT GUANAJUATO, MEXICO: APPLICATION TO EXPLORATION. *JOURNAL OF GEOCHEMICAL EXPLORATION*, 114, 20-35.

NANCY MORALES HERNÁNDEZ. (2014). "CATÁLOGO DE LITOLOGÍAS DEL ÁREA DE SAN IGNACIO DEL DISTRITO MINERO DE GUANAJUATO"

RANDALL-ROBERTS, J.A., SALDAÑA., E., CLARK, K.F., 1994, EXPLORATION IN A VOLCANOPLUTONIC CENTER AT GUANAJUATO, , MÉXICO: ECONOMIC GEOLOGY

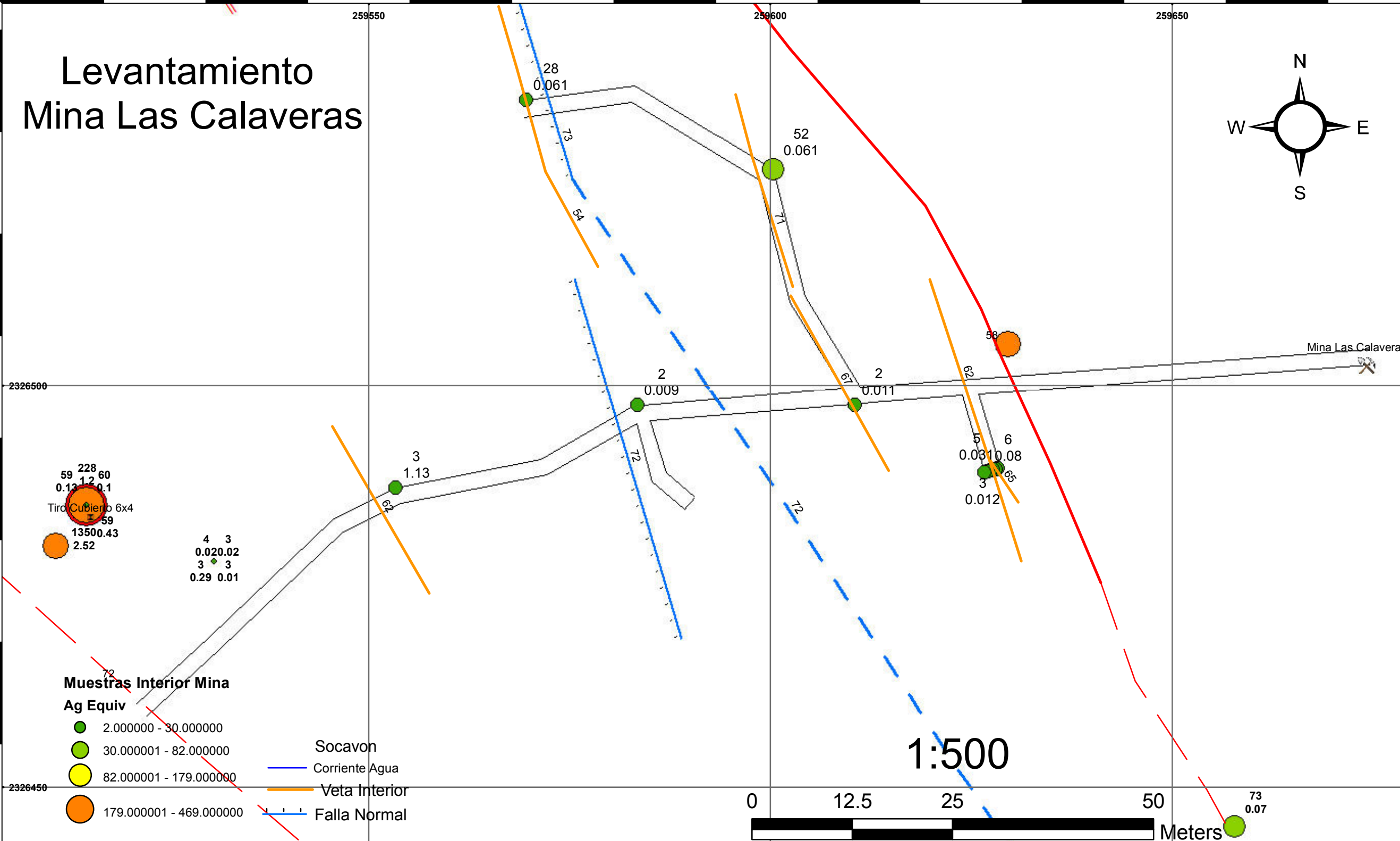
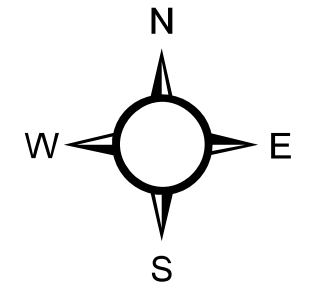
VILLASEÑOR, F. J. O., & PARTIDA, E. G. (2015). LA HISTORIA DE LA MINERÍA MEXICANA: EL CASO DEL DISTRITO MINERO

DE GUANAJUATO, GTO., MÉXICO. *REVISTA INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA*.

WALDEGGER, M. F., BROWN, R. F., & ENG, P. (2012). TECHNICAL REPORT ON THE SAN IGNACIO PROJECT MINERAL RESOURCE, GUANAJUATO STATE, MEXICO. *PREPARED FOR GREAT PANTHER SILVER LIMITED BY MFW GEOSCIENCE INC. GUANAJUATO STATE, MEXICO*.

WANDKE, A., & MARTÍNEZ, J. (1928). THE GUANAJUATO MINING DISTRICT, GUANAJUATO, MEXICO. *ECONOMIC GEOLOGY*, 23(1), 1-44.

Levantamiento Mina Las Calaveras



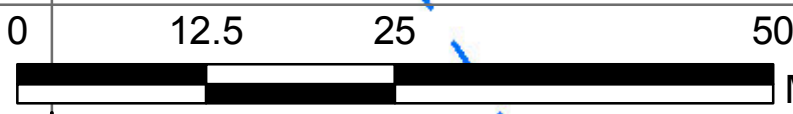
Muestras Interior Mina

Ag Equiv

- 2.000000 - 30.000000
- 30.000001 - 82.000000
- 82.000001 - 179.000000
- 179.000001 - 469.000000

- Socavon
- Corriente Agua
- Veta Interior
- - - Falla Normal

1:500



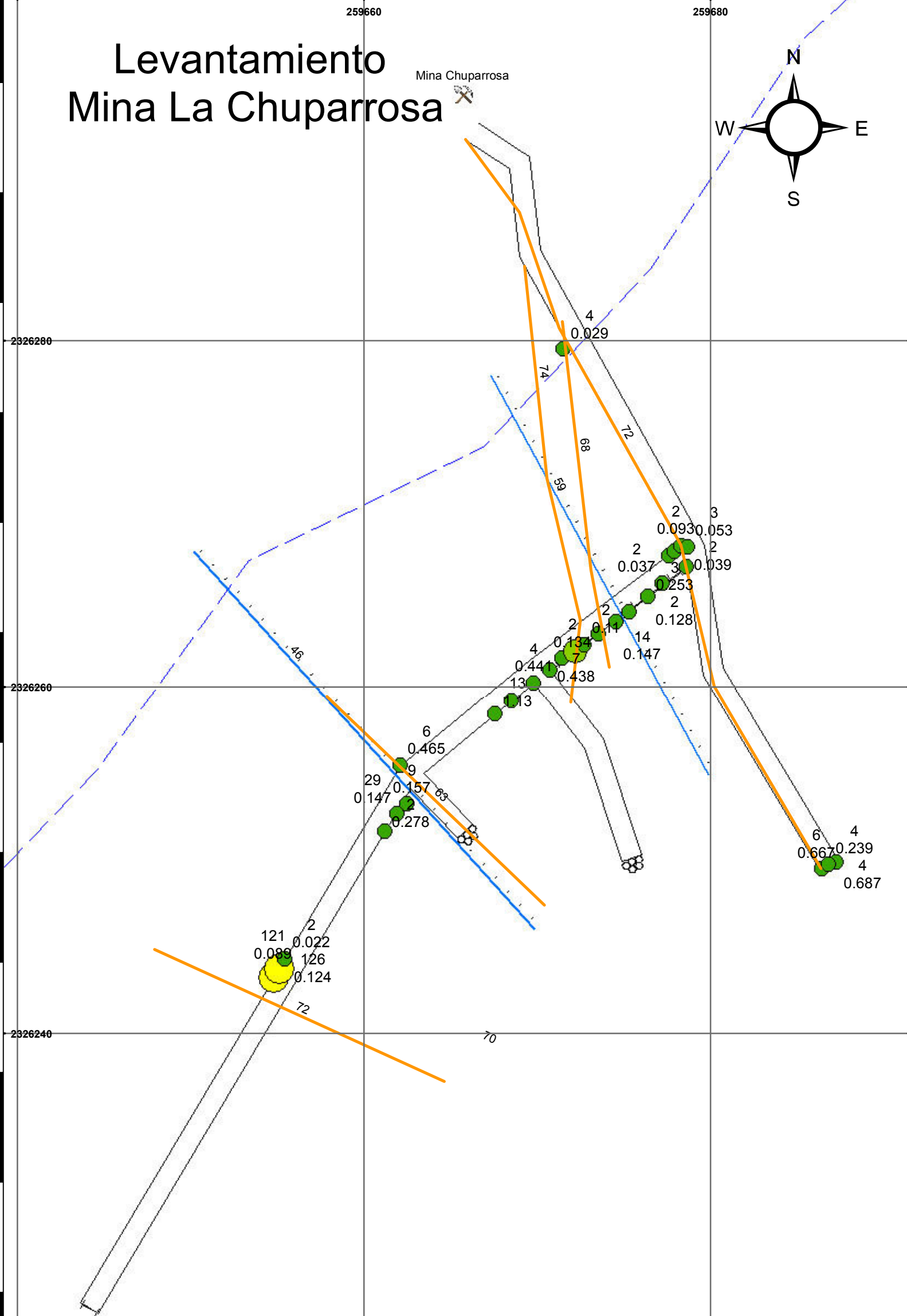
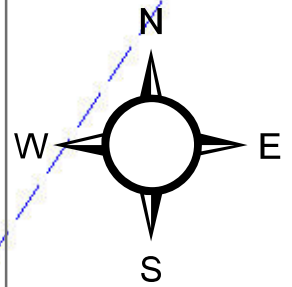
Meters

Mina Las Calaveras



Levantamiento Mina La Chuparrosa

Mina Chuparrosa

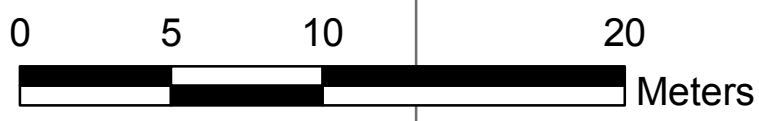


**Muestras Interior Mina
Ag Equiv**

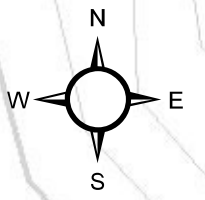
- 2.000000 - 30.000000
- 30.000001 - 82.000000
- 82.000001 - 179.000000
- 179.000001 - 469.000000

- Socavon
- - - Corriente Agua
- Veta Interior
- - - Falla Normal

1:250



Carta Geológica - Minera



Simbología

- Andesitas
- Andesitas Almohadilladas

Estructuras

- Veta
- Veta Inferida
- Vetillas
- Flujo
- Fracturas
- Curvas de nivel
- Barreno Propuesto
- Camino
- Brecha

Obras Mineras

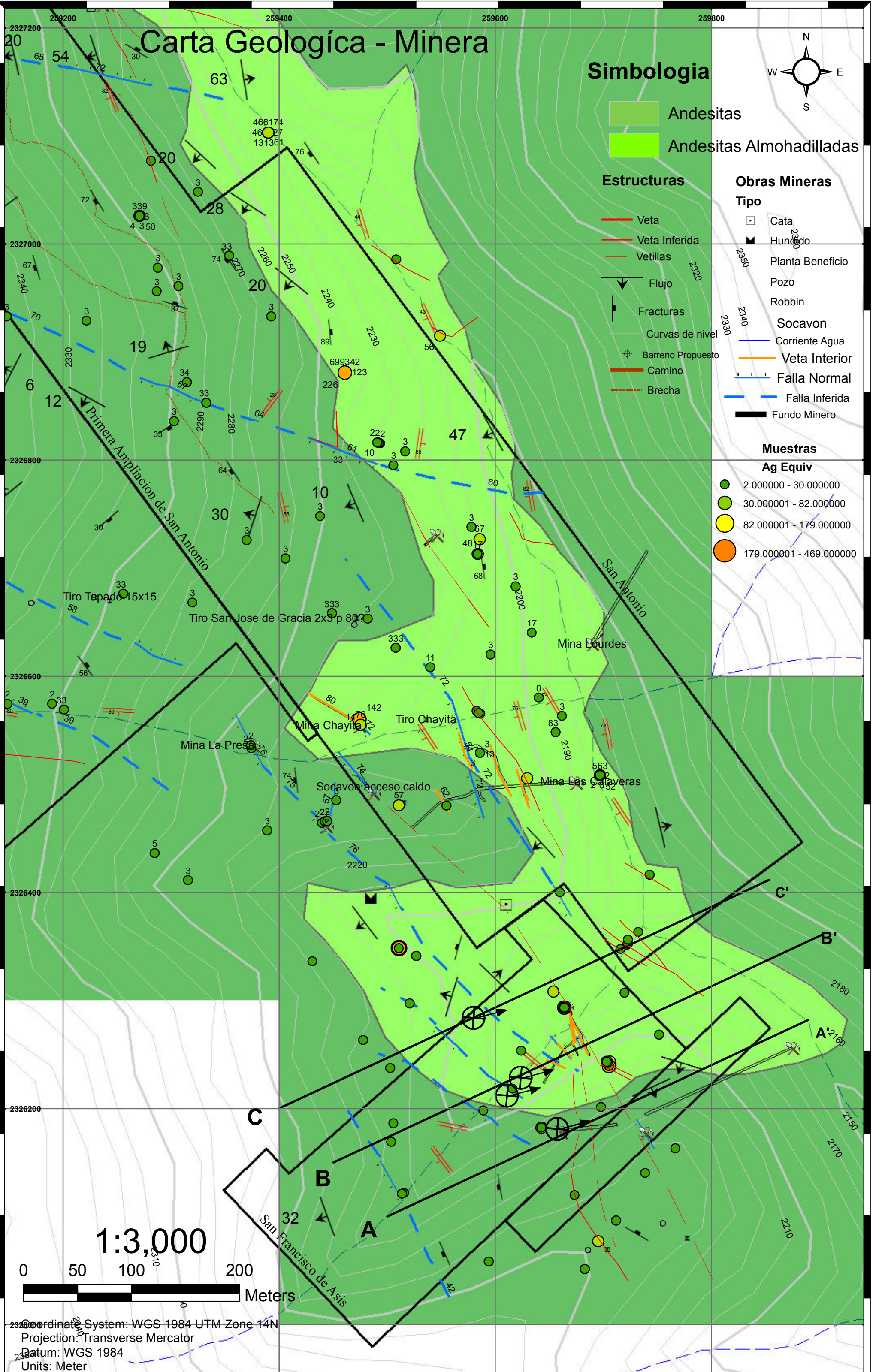
Tipo

- Cata
- Huello
- Planta Beneficio
- Pozo
- Robbin
- Socavon
- Corriente Agua
- Veta Interior
- Falla Normal
- Falla Inferida
- Fundo Minero

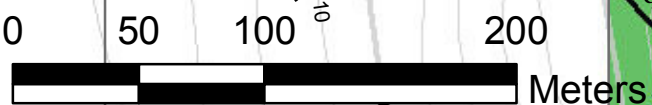
Muestras

Ag Equiv

- 2.000000 - 30.000000
- 30.000001 - 82.000000
- 82.000001 - 179.000000
- 179.000001 - 469.000000

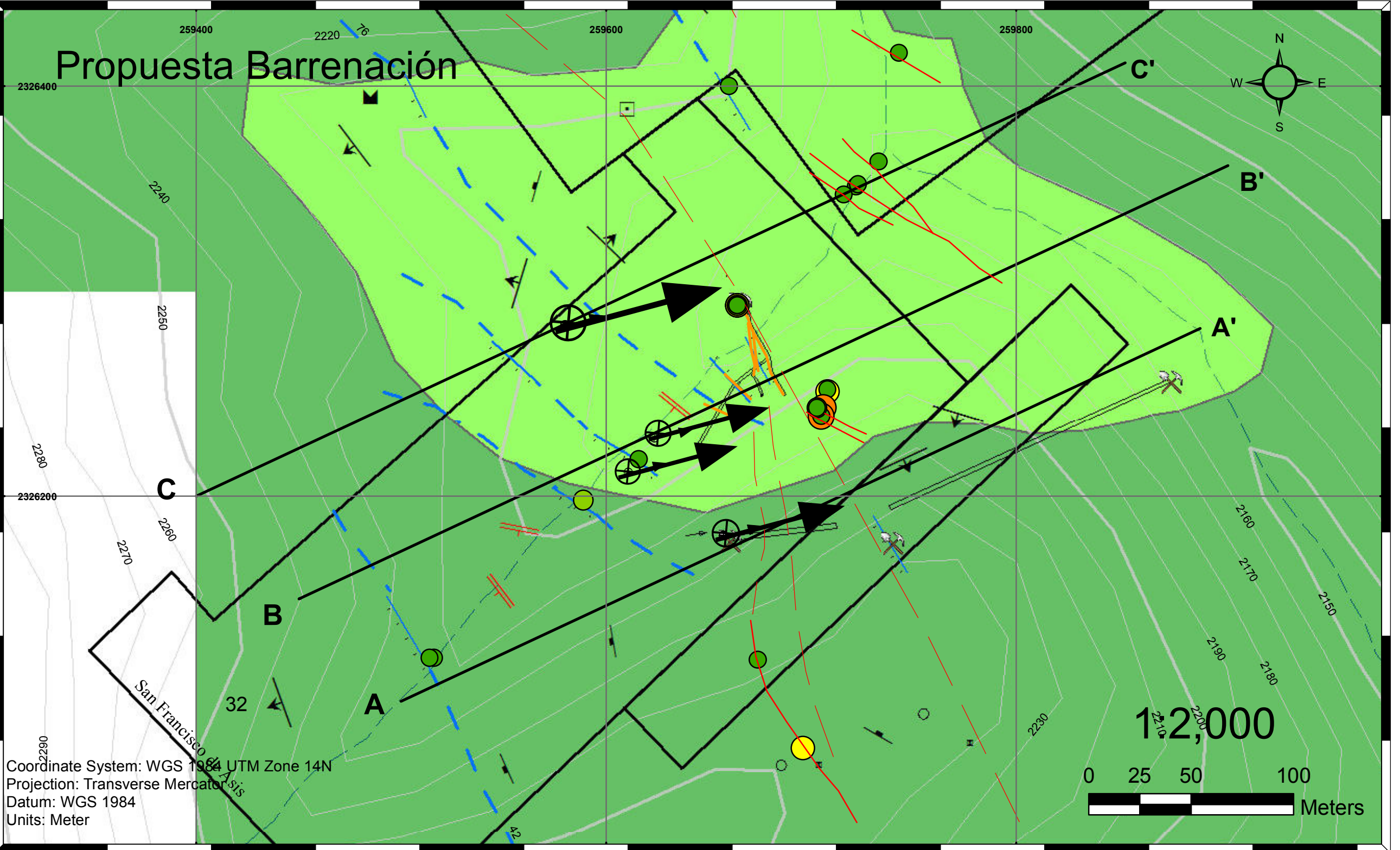


1:3,000



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 14N
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 Units: Meter

Propuesta Barrenación

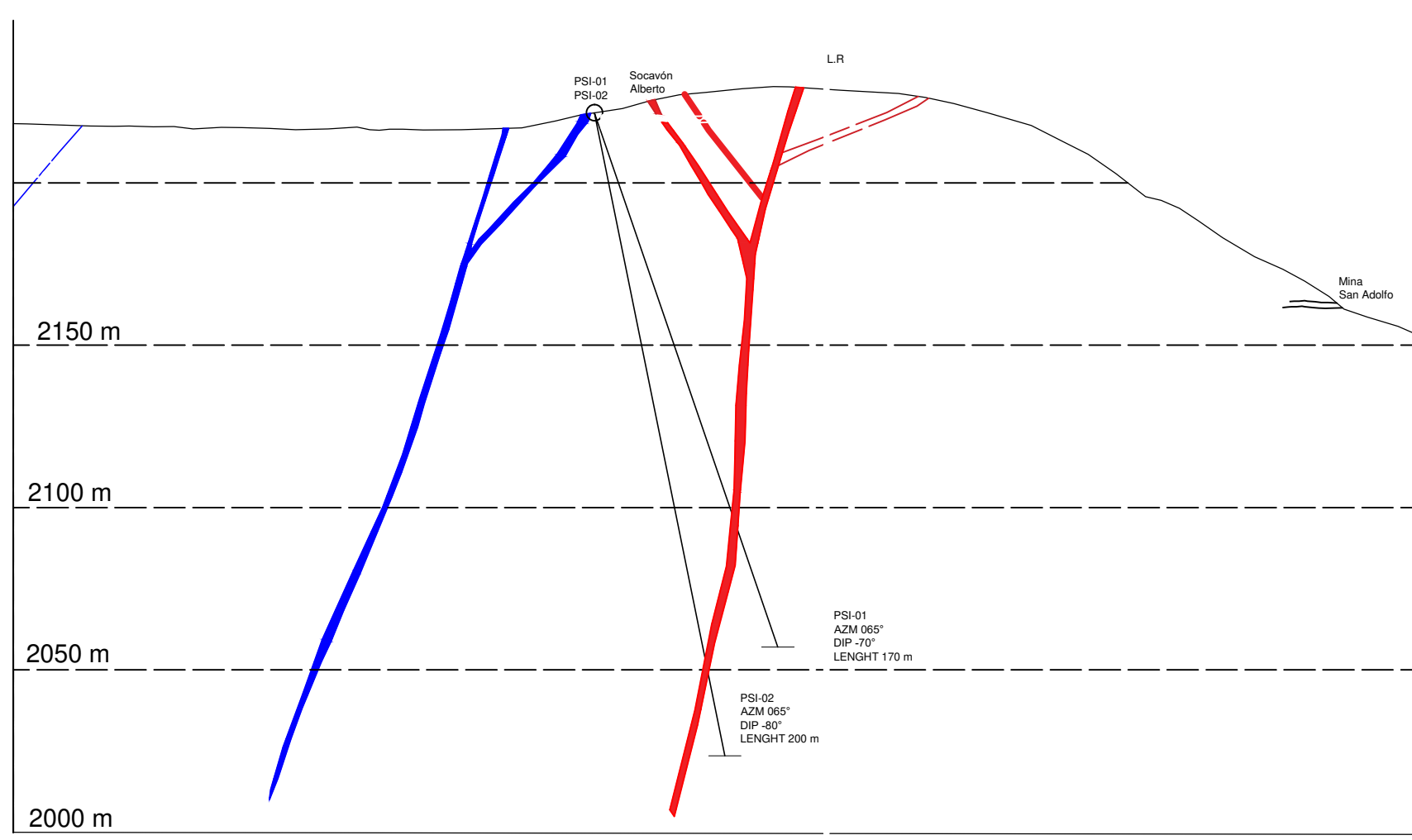


Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Units: Meter

1:2,000



Sección Transversal Viendo al NE A-A'



SIMBOLOGIA

| | | | | |
|--|---------|--|------|--------------------|
| | VETA | | L.R. | LINEA REFERENCIA |
| | FALLA | | 2200 | ELEVACIÓN |
| | SOCAVON | | | BARRENO PROPUUESTO |

NOTA:

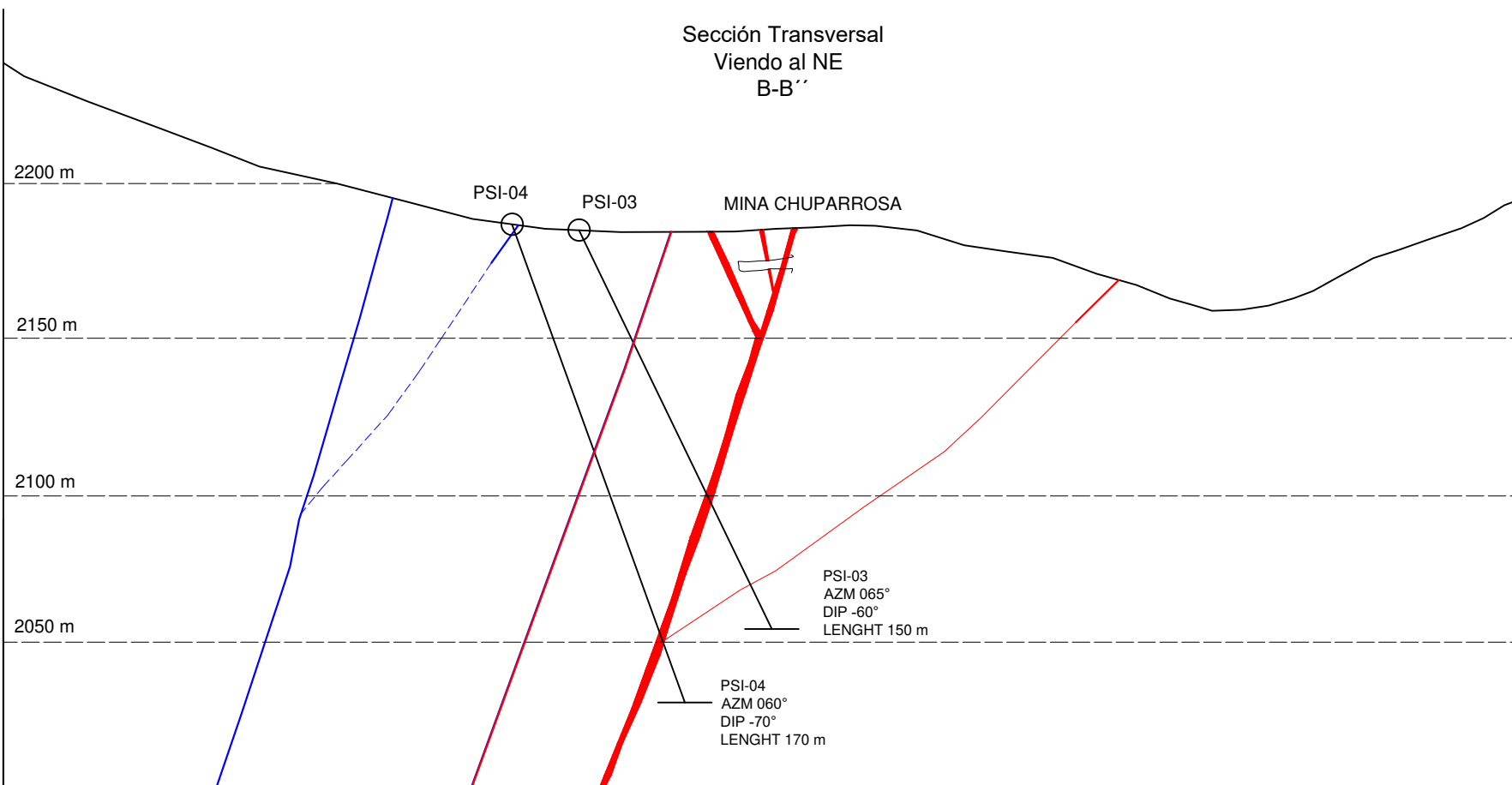
BARRENO PSI-01 A -70° SE ESPERA CORTE A LOS 130 m. A LA ELEVACIÓN 2100 m.

BARRENO PSI-02 A -80° SE ESPERA CORTE A LOS 170 m. A LA ELEVACIÓN 2050 m.



Sección Transversal
Viendo al NE
B-B''

Sección Transversal
Viendo al NE
B-B'



SIMBOLOGIA



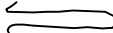



| | | | | |
|--|---------|--|------|-------------------|
| | VETA | | L.R. | LINEA REFERENCIA |
| | FALLA | | 2200 | ELEVACIÓN |
| | SOCAVON | | | BARRENO PROPUESTO |

NOTA:
 BARRENO PSI-03 A -60° SE ESPERA CORTE A LOS 43 m Y A LOS 100 m. A LA ELEVACIÓN 2100 m.
 BARRENO PSI-04 A -70° SE ESPERA CORTE A LOS 83 m Y A LOS 148 m. A LA ELEVACIÓN 2050 m.

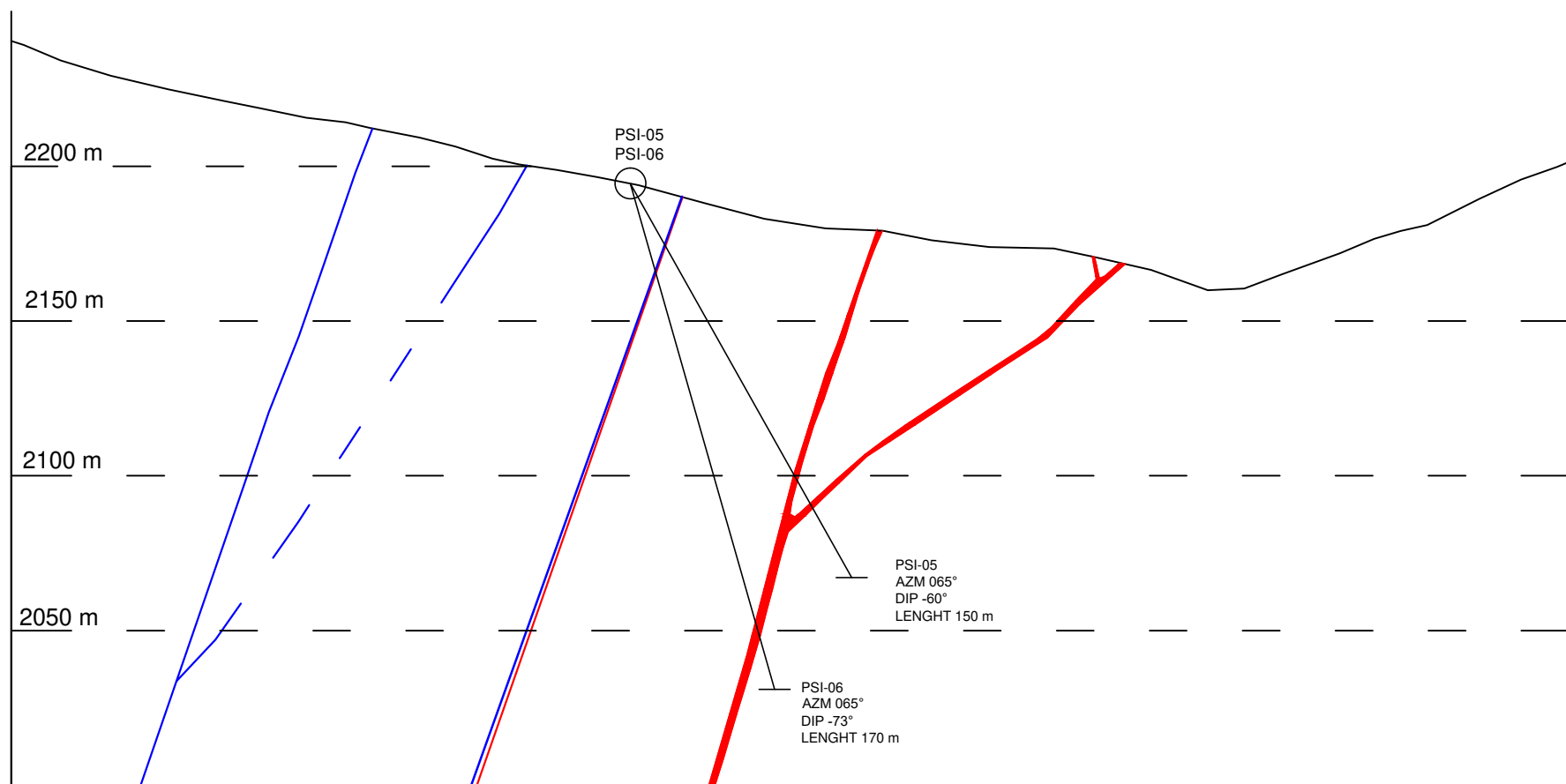


Sección Transversal Viendo al NE C-C'

SIMBOLOGIA

-  VETA
-  FALLA
-  SOCAVON
-  L.R. LINEA REFERENCIA
-  2200 ELEVACIÓN
-  BARRENO PROPUESTO

NOTA:
 BARRENO PSI-05 A -60° SE ESPERA CORTE A LOS 22 m, A LOS 108 m Y LOS 118 m. A LA ELEVACIÓN 2100 m.
 BARRENO PSI-06 A -73° SE ESPERA CORTE A LOS 30 m Y A LOS 145 m. A LA ELEVACIÓN 2050 m.



PSI-05
PSI-06

PSI-05
AZM 065°
DIP -60°
LENGHT 150 m

PSI-06
AZM 065°
DIP -73°
LENGHT 170 m

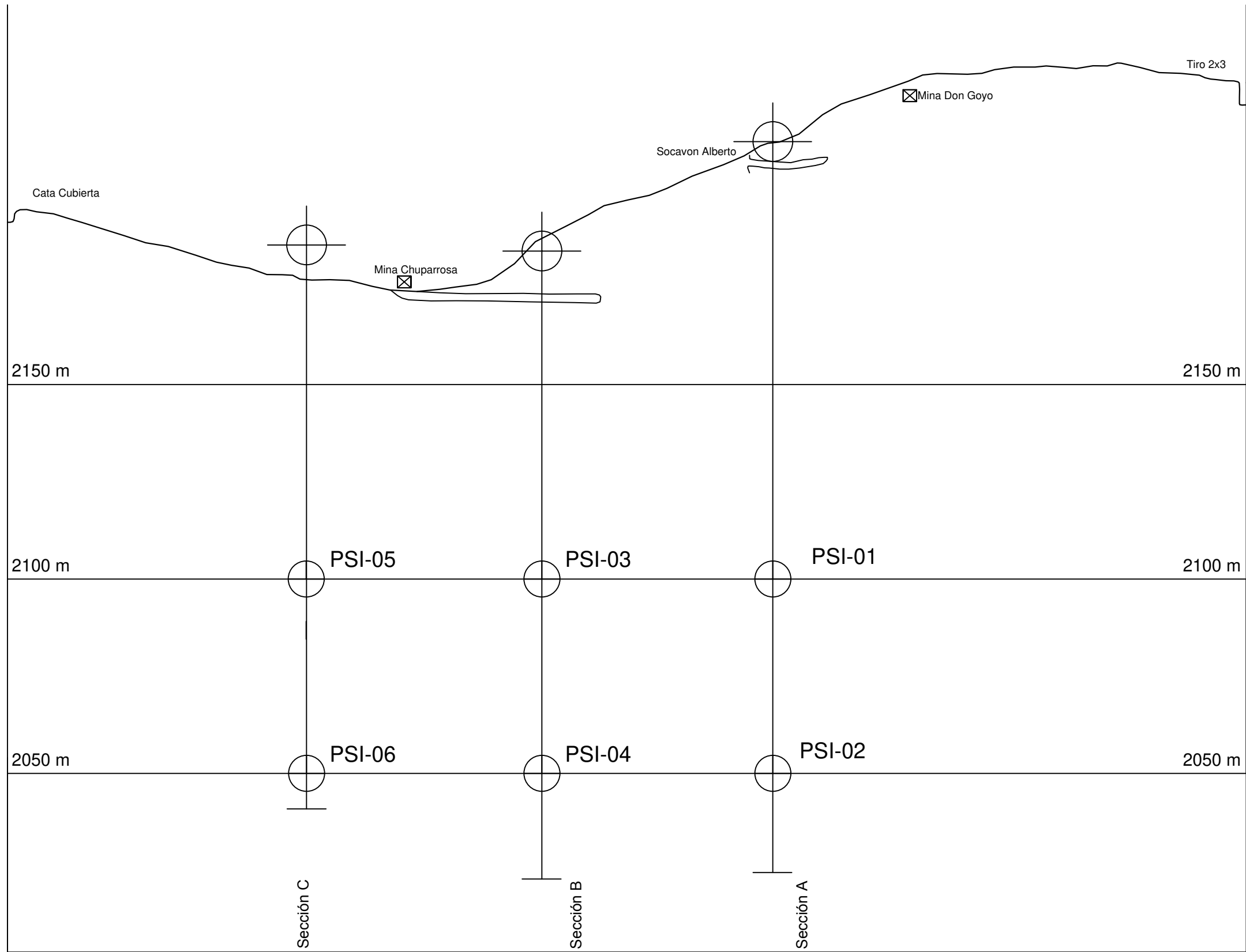
2200 m

2150 m

2100 m

2050 m

Sección Longitudinal N 30° W



SIMBOLOGIA

2200
ELEVACIÓN

BARRENO
PROPUESTO

SOCAVON

Mina

NOTA:

SE ESPERA CORTE PARA CONOCER LA ESTRUCTURA A LOS
2100 Y 2050 m.s.n.m

Escala 1:1000

