



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**MINA SAN FRANCISCO, ESTIMACIÓN
DE RECURSOS DE MANGANESO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO DE MINAS Y METALURGISTA

P R E S E N T A :

Rodrigo Diez Hidalgo Casanovas

DIRIGIDA POR:

ING. MAURICIO MAZARI HIRIART



CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Depósito de material estéril producto de las antiguas operaciones del lugar, y ruinas de la antigua planta concentradora.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por llevarme de la mano a lo largo de esta vida siempre llenándome de alegría y fe.

Gracias a la Universidad que me otorgo todo lo necesario para construir los pilares de mi educación y formación profesional así como de cada momento especial que viví en ella.

A mi esposa C.P. Liliana Garza Ramírez la razón de mi vida, y que además me ha apoyado siempre en todo momento para alcanzar nuestras metas.

Con todo amor a mis padres a quien debo lo que soy, por darme la vida, por su guía y ejemplo durante todos los años de mi vida.

Gracias a todas y cada una de las personas que participaron en la investigación realizada, ya que invirtieron su tiempo y conocimientos para ayudarme a completar mi proyecto de tesis.

Ing. Guillermo Martínez Plata que realizó los levantamientos geológicos y dirigió la toma de muestras para este trabajo. Así también el apoyo y enseñanza que me ha brindado durante tres años como colega y amigo.

Ing. Nicodemus Contreras que realizo los levantamientos topográficos, además de trabajar juntos y compartir conocimientos durante tres años.

Ing. Jesús Robles que realizó el trabajo de investigación bibliográfica, gabinete y revisión, así también por la oportunidad de acompañarlo en varios proyectos en diferentes lugares del país brindándome enseñanzas y compartiendo experiencias.

Sr. Antonio Berlanga López quien revisó este trabajo, así también como amigo y colega, me invito de nuevo al mundo de la minería además de compartir y desarrollar juntos experiencias personales y profesionales.

Ing. Antonio Berlanga Balderas, Director General de Reyna Mining S.A. de C.V. quien revisó y autorizó la realización de este trabajo, quien además de amigo, me ha compartido su pasión de esta carrera profesional, así también lo considero como mi mentor desde mis estudios profesionales hasta el tiempo que trabajé para las empresas que él dirige, cuyos conocimientos y experiencias compartidas, han contribuido en gran medida a formar el profesionalista que soy hoy día.

Ing. Mauricio Mazari Hiriart que ha sido la persona que más me ha impulsado a terminar mi ciclo como estudiante e iniciar mi ciclo como profesionalista.

Ing. Alejandro Cano Cabello gran amigo que con su presencia en los momentos decisivos de mi carrera de estudiante.

INDICE

1. RESUMEN.....	7
2. INTRODUCCIÓN.....	10
3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPIEDAD Y LOCALIZACIÓN.....	11
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPIEDAD	13
4. ACCESO, CLIMA, RECURSOS LOCALES, INFRAESTRUCTURA Y FISIOGRAFÍA	14
4.1 ACCESO.....	14
4.2 CLIMA	14
4.3 RECURSOS LOCALES.....	14
4.4 INFRAESTRUCTURA	14
4.5 FISIOGRAFÍA	15
5. HISTORIA.....	16
6. GEOLOGÍA	18
6.1 GEOLOGÍA REGIONAL	18
6.2 GEOLOGÍA LOCAL	20
6.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.....	25
7. TIPO DE DEPÓSITO	26
7.1 DESCRIPCIÓN	26
7.2 MINERALOGÍA	28
7.3 ORIGEN	28
8. TRABAJO DE TOPOGRAFÍA EN MINA	30
9. MUESTREO SUBTERRÁNEO	34
10. PREPARACIÓN DE MUESTRAS, ANÁLISIS Y SEGURIDAD.....	36
11. VERIFICACIÓN DE DATOS	36
12. PROPIEDADES ADYACENTES	37
13. DESARROLLOS DE MINA Y OPERACIÓN	38
14. PROCESO DE MINERAL Y PRUEBAS METALÚRGICAS.....	39
15. ESTIMACIÓN DE RECURSOS Y RESERVAS MINERALES	39
15.1 ANÁLISIS DE DATOS	39
15.2 DENSIDAD.....	42
15.3 MODELO DEL DEPÓSITO	43
15.4 ANÁLISIS DE VARIOGRAMAS	47
15.5 MODELO DE BLOQUES	50
15.6 PROCEDIMIENTO DE ESTIMACION DE LEY.....	52

15.7	CLASIFICACIÓN DE RECURSOS MINERALES	52
15.8	VALIDACIÓN DE LA EVALUACIÓN	54
15.9	INVENTARIO DE RECURSOS	55
16.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
17.	BIBLIOGRAFÍA	61
18.	LISTA DE APÉNDICES	
	APENDICE 1 PUNTOS DE CONTROL	
	APENDICE 2 CERTIFICADOS DE ENSAYE	
	APENDICE 3 DATOS DE GRAVEDAD ESPECÍFICA	
	APENDICE 4 METODOS DE ENSAYES ALS CHEMEX	

LISTA DE TABLAS

Tabla 3.1.1	Descripción de la propiedad.....	13
Tabla 12.0.1	Concesiones adyacentes a Minera Manganeso San Francisco.....	38
Tabla 15.1.1	Estadísticas básicas de la ley de manganeso y espesor.....	39
Tabla 15.1.2	Estadísticas de otras sustancias	42
Tabla 15.4.1	Parámetros de semivariogramas omnidireccionales.....	47
Tabla 15.4.2	Parámetros de semivariograma de espesor omnidireccional con muestras recortadas de las fallas	49
Tabla 15.9.1	Estimación de recursos minerales.....	55, 56, 57
Tabla 16.0.2	Programa de barrenación recomendado.....	59, 60

LISTA DE FIGURAS E IMÁGENES

Figura 3.0.1	Mapa de localización en el país.....	11
Figura 3.0.2	Mapa de localización estatal.....	12
Figura 3.0.3	Mapa de localización local.....	12
Figura 3.1.2	Mapa de concesiones.....	13
Figura 4.5.1	Fisiografía del Estado de Jalisco (INEGI).....	15
Figura 5.0.1	Vista de la planta de medio pesado en mina San Francisco (1959).....	17
Figura 6.1.1	Geología Regional (SGM 2006).....	18
Figura 6.1.2	Columna Estratigráfica del área de Autlán (SGM 2007).....	19
Figura 6.1.3	Esquema tectónico del origen de la formación Tepalcatepec (SGM).....	20
Figura 6.2.1	Columna estratigráfica del área San Francisco (Zantop 1978).....	24
Figura 6.2.2	Vista de estructuras de falla usando imagen de satélite	25
Figura 6.2.3	Vista de estructuras de falla utilizando geometría topográfica.....	26
Figura 7.3.1	Tonelajes de los depósitos vulcanogénicos de Mn (USGS 1996).....	29

Figura 7.3.2	Leyes de los depósitos vulcanogénicos de Mn (USGS 1996)	29
Figura 8.0.1	Obras mineras antiguas, Mapa histórico Minera Autlán	30
Figura 8.0.2	Mapa detallando área minada, área evaluada, propiedades mineras	31
Figura 8.0.3	Poligonal abierta levantada desde el PC3049 y el LB3050 hacia la entrada principal	32
Figura 8.0.4	Obras subterráneas levantadas con Topografía	33
Figura 9.0.1	Muestra N°248 en línea L181	34
Figura 9.0.2	Muestras N°59, 60 y 61 en línea L-6	35
Figura 12.0.1	Mapa de concesiones adyacentes a Minera San Francisco	37
Figura 15.1.1	Frecuencia de distribución Mn (%)	40
Figura 15.1.2	Frecuencia de distribución espesor (m)	40
Figura 15.1.3	Relación no existente entre ley de Mn y espesor	41
Figura 15.2.1	Relación de Gravedad Especifica contra ley de Mn %	43
Figura 15.3.1	Vista en Perspectiva del modelo topográfico y muestreo 3D	44
Figura 15.3.2	Vista ortogonal viendo al W, modelo topográfico y muestreo 3D	44
Figura 15.3.3	Vista ortogonal viendo al N, modelo topográfico y muestreo 3D	45
Figura 15.3.4	Vista ortogonal en planta, modelo topográfico y muestreo 3D	45
Figura 15.3.5	Fallas estructurales subterráneas mapeadas	46
Figura 15.4.2	Semivariograma para Mn%	48
Figura 15.4.3	Semivariograma para el Espesor (m)	48
Figura 15.4.4	Semivariograma para el Espesor con muestras recortadas en fallas	50
Figura 15.5.1	Distribución de bloques de recursos medidos, indicados, inferidos y área minada	51
Figura 15.5.2	Distribución de bloques de recursos medidos, indicados, inferidos y área minada	51
Figura 15.7.1	Esquema de Resultados de Exploración, Recursos Minerales y Reservas Minerales en criterios CRIRSCO	53
Figura 16.0.1	Programa de Barrenación Recomendado	59

1.0 RESUMEN

En Agosto del 2009, Minera Manganeso San Francisco S.A. de C.V. Contrató a Reyna Mining S.A. de C.V. (Reyna) para estimar la calidad y cantidad de los recursos y/o reservas minerales de la Mina San Francisco, donde actualmente se están produciendo 900 toneladas/mes de mineral de manganeso con una ley aproximada de 42% Mn, después de una selección y cribado del material. Actualmente la producción se está exportando a China.

El depósito San Francisco se localiza al suroeste del Estado de Jalisco, México, aproximadamente a 140 km en línea recta desde la Ciudad de Guadalajara y a 110 km del Puerto de Manzanillo. La mina se localiza a 8.5 km al NE de la ciudad de Autlán de Navarro, Jalisco, México. Autlán está a 200 km sobre la carretera N° 80 al SW de la ciudad de Guadalajara, Jalisco. El recorrido de viaje en automóvil es aproximadamente de 3 horas.

La propiedad consiste de 10 concesiones mineras sobre un área de 589.7421 ha. Las concesiones están controladas y registradas por Minera Manganeso San Francisco S.A. de C.V., una compañía Mexicana.

El área en estudio comprende 335,356 m² o el equivalente a 33.5 ha, y los recursos evaluados en este reporte están principalmente localizados en bloques desarrollados por Minera Autlán (la empresa productora anterior) en la zona SW de la mina antigua. Para esta evaluación de recursos, también fueron considerados los trabajos y desarrollos mineros realizados por Minera Manganeso San Francisco. A través de la vida de la mina, Minera Autlán extrajo aproximadamente 4 millones de toneladas de mineral de manganeso con leyes promedio que variaron desde 25 % a 38 %.

El depósito de manganeso San Francisco, está en una secuencia vulcano-sedimentaria, las rocas que afloran son tobas dacíticas, tobas riolíticas y andesíticas interestratificadas con areniscas, limolitas y calizas de la era Cretácica, esta unidad está correlacionada con la Formación Tepalcatepec.

El depósito de manganeso tiene un echado con inclinación de ocho grados hacia el SE, el manto puede llegar a tener hasta 3 m de espesor y su eje principal está en la dirección noroeste-sureste. En el área estudiada durante este trabajo se midieron espesores del manto desde 0.23 m hasta 1.9 m, promediando 0.82 m. Braunita, pirolusita, psilomelano, sílice criptocristalina y calcita son los principales minerales que forman el manto. Entre la roca encajonante y el depósito, existen lentes al alto y al bajo de un rojo brillante finamente laminado de toba esquistosa. Estos lentes alcanzan hasta 2 m cerca del centro

del depósito y se adelgazan hacia sus bordes. Las marcas de ondulación, las marcas del flujo, y texturas de depósito de pequeña escala en la toba volcánica esquistosa indican el origen del depósito en aguas someras.

El depósito está clasificado como un depósito vulcanogénico. Dorr (1973) menciona el depósito Autlán como uno de los pocos depósitos vulcanogénicos del mundo que contiene más de un millón de toneladas de mineral recuperable.

De un total de 288 canales distribuidos sistemáticamente, se tomaron 310 muestras en la Mina San Francisco, y fueron incluidas en una base de datos usada para estimar los recursos minerales. Los canales fueron cortados sistemáticamente en intervalos de 10 m, cruzando el espesor completo de las capas mineralizadas (manto) de manganeso. 39 muestras fueron tomadas en material estéril al alto o debajo de la zona mineralizada de acuerdo con la posición del manto en la obra de desarrollo. Todas las muestras fueron ensayadas por el laboratorio de ALS Chemex en Vancouver, Canadá. 31 muestras fueron enviadas para análisis de gravedad específica; dos de ellas fueron tomadas para confirmar el material estéril.

El uso de krigeage ordinario para la estimación no fue utilizado debido a la cantidad de muestras tomadas en cada bloque, el reducido tamaño de los bloques limitado por fallas, y la alta continuidad en ley y espesor a lo largo de la extensión del cuerpo. Las leyes de los bloques y espesores fueron estimados por el método de promedios ponderados.

La clasificación de recursos minerales utilizada en esta tesis, son los mismos definidos por la NI-43-101 de Canadá y aceptado por el Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards (CRIRSCO).

Este reporte contiene una estimación de Recursos Minerales del depósito San Francisco como sigue:

Estimado Total de Recursos Minerales

TOTAL DE RECURSOS						
Recursos	Area (m ²)	Espesor (m)	Volumen (m ³)	G.E.	Tonelaje (mt)	Mn (%)
MEDIDOS	83,780	0.87	73,142	3.61	264,287	38.63
INDICADOS	88,118	0.84	73,778	3.67	270,798	40.46
MED + IND	171,898	0.855	146,920	3.642	535,084	39.553
INFERIDOS	101,160	0.75	75,628	3.57	270,325	37.34
TOTAL	273,058	0.815	222,548	3.619	805,410	38.81

El depósito mineral continua abierto en todas las direcciones y existen zonas controladas por Minera San Francisco, al SE, NW y NE donde existe alto potencial de exploración, un aproximado de 3.2 millones de toneladas potenciales es estimado como objetivo de futuras exploraciones.

Es requerido realizar una campaña de mapeo en superficie para confirmar las estructuras de fallas (rumbos y echados), al mismo tiempo que zanjas de muestreo para confirmar espesores y leyes en los afloramientos del manto.

Se recomienda un programa de barrenación de 20 barrenos para un total de 5,385 m, para incrementar los recursos indicados, inferidos y confirmar el potencial del área.

Posteriormente a la realización del trabajo técnico, se consiguió la autorización por parte del cliente, para ser utilizado como tesis para obtener el título de Licenciatura en Ingeniería en Minas y Metalurgia del pasante Rodrigo Diez Hidalgo Casanovas, quien colaboró en los trabajos en campo, realizó la evaluación y colaboró en la elaboración de este reporte. La versión original de este reporte esta en el idioma inglés y para el objetivo de obtener el título de grado fue traducido al español.

El 2 de diciembre la empresa Azure Minerals Limited (AZX:AZS) con sede en Australia, anunció el inicio de pláticas para adquirir el 100% de la propiedad, haciendo referencia a este reporte.

En las negociaciones Azure Minerals Limited se comprometió a:

- Complementar este reporte para cumplir con las características del código JORC Australiano.
- Realizar actividades complementarias de exploración para incrementar los recursos (con opciones de barrenación)
- Desarrollo de planes de minado, pruebas metalúrgicas, diseño de infraestructura y de proceso, así como estimación de costos de inversión y de operación.
- Búsqueda de mercados y acuerdos de ventas y embarques.

En función de los resultados de estos trabajos, Azure se comprometió a pagar la cantidad de 15 millones de dólares estadounidenses en un periodo de dos años y pagos adicionales de producción y/o regalías.

El 15 de febrero del 2011 Azure anunció el inicio de la Barrenación del yacimiento.

2.0 INTRODUCCIÓN

En Agosto del 2009, Minera Manganeso San Francisco S.A. de C.V. Contrato a Reyna Mining S.A. de C.V. (Reyna) para estimar la calidad y cantidad de los recursos y/o reservas minerales de la Mina San Francisco, donde actualmente se están produciendo 900 toneladas/mes de mineral de manganeso con una ley aproximada de 42 % Mn, esto después de una selección y cribado del material. Actualmente la producción se está exportando a China, durante el 2008 y 2009 se vendieron 7,524 toneladas con 44.6% de Mn.

El propósito de la tesis es la estimación de la calidad y cantidad de los recursos y/o reservas minerales de la Mina San Francisco, y está basado en el reciente trabajo de levantamiento topográfico y geológico, incluyendo un extensivo programa de muestreo y mapeo, llevado a cabo por Reyna Mining. Existen áreas de la mina sin acceso, por lo que el trabajo fue limitado a las zonas accesibles.

El trabajo de campo fue realizado por Guillermo Martínez, Ing. Geólogo, Rodrigo Diez, pasante de la carrera de Ingeniería de Minas y Metalurgia, y Nicodemus Contreras, Ing. Topógrafo, entre el 20 de agosto y el 18 de septiembre del 2009, además de trabajo de escritorio por tres semanas para completar el modelo y preparar esta tesis.

El Ing. de Minas y Metalurgista Antonio Berlanga, Director de Reyna, visitó la propiedad dos veces, el 25 de junio y 3 de septiembre, y Jesús Robles Ing. Geólogo y Gerente de Geología en Reyna, realizó la investigación bibliográfica y visitó la propiedad el 25 de junio del 2009.

La descripción de la geología, mineralización, exploración y metodología de estimación de los recursos minerales utilizada en esta tesis fue tomada de los textos listados en la bibliografía al final de este documento, y por la observación directa y evaluación del personal de Reyna Mining.

No existe información disponible geológica, de barrenación y reportes detallados de producción de Minera Autlán como operador histórico de la mina, y es recomendable obtener esta información para completar el conocimiento de la mina y extensión del depósito.

3.0 DESCRIPCIÓN DE LA PROPIEDAD Y LOCALIZACIÓN

El depósito San Francisco se localiza al suroeste del Estado de Jalisco, México, aproximadamente a 140 km en línea recta desde la ciudad de Guadalajara y a 110 km del puerto de Manzanillo. La mina se localiza a 8.5 km al NE de la ciudad de Autlán de Navarro, Jalisco, México.

Las coordenadas son: 19.84° N, 104.36° W y las coordenadas DATUM UTM (NAD 27) son: 566,635 E y 2'194,031 N.



Figura 3.0.1 Mapa de localización en el país

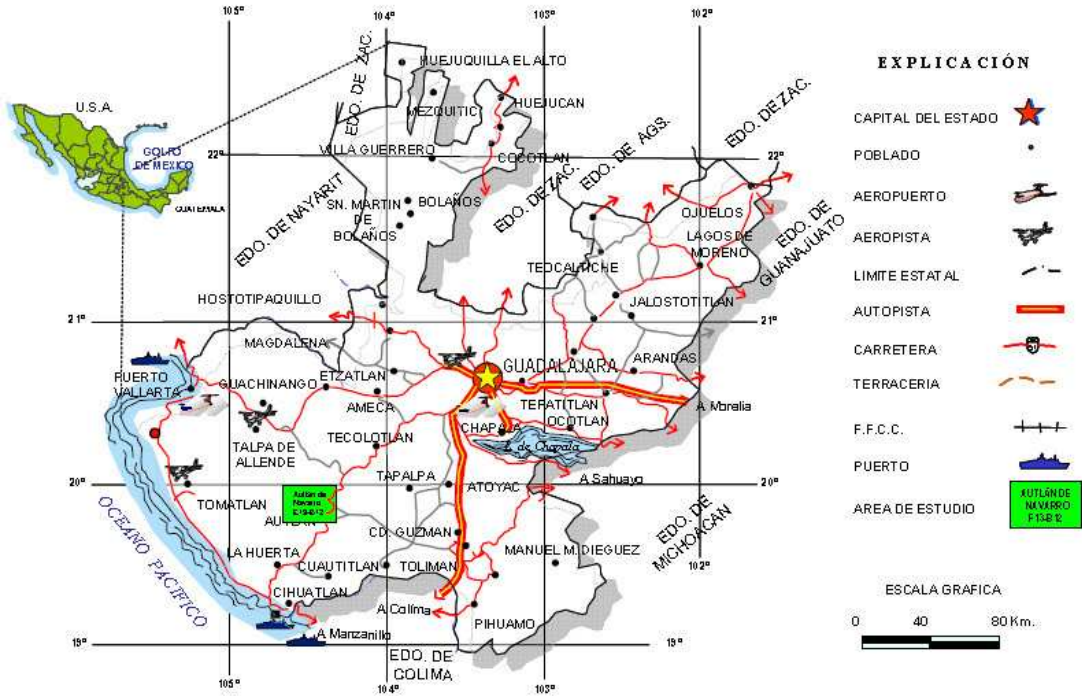


Figura 3.0.2 Mapa de localización estatal

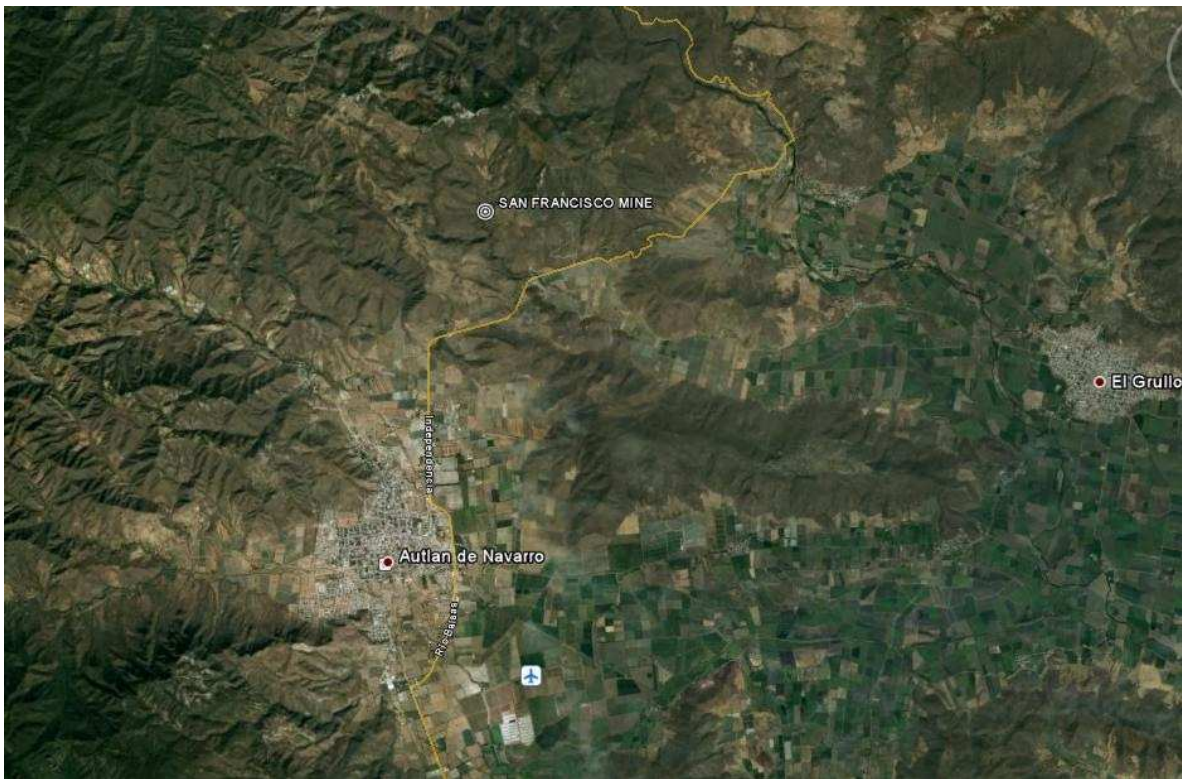


Figura 3.0.3 Mapa de localización local

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPIEDAD

La propiedad consiste de 10 concesiones mineras sobre un área de 589.7421 ha. Las concesiones están controladas y registradas por Minera Manganeso San Francisco S.A. de C.V., una compañía Mexicana.

Tabla 3.1.1 Descripción de la propiedad

Título de concesión	Número de Título	Área (ha)
El Pilar 3	225741	60.0000
El Pilar Fracción I	225188	44.3795
El Pilar 1	225708	89.4903
Golden Gate	214418	41.8300
El Pilar 2 Fracción I	228457	1.2540
El Pilar 2 Fracción II	228458	3.0217
El Pilar 2 Fracción III	228459	1.6993
El Pilar 2 Fracción IV	228460	0.0412
El Pilar 2 Fracción V	228461	0.0016
Claudia	234623	348.0245

De acuerdo con datos de la compañía, los derechos superficiales principalmente son propiedad del Ejido el Izote y Minera San Francisco posee contrato para su uso necesario de las operaciones mineras.

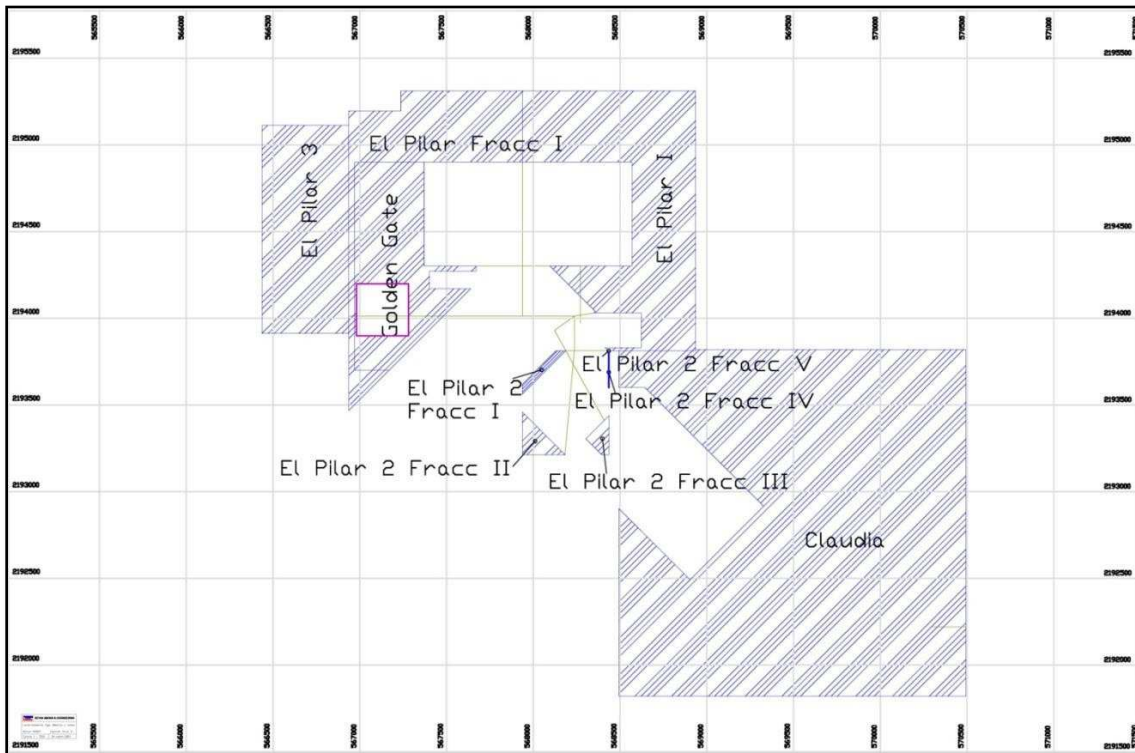


Figura 3.1.2 Mapa de concesiones

4.0 ACCESO, CLIMA, RECURSOS LOCALES, INFRAESTRUCTURA Y FISIOGRAFIA

4.1 ACCESO

La localización de la mina es próxima a la ciudad de Autlán de Navarro con una población de 45,000 habitantes al suroeste del Estado de Jalisco. Autlán está a 200 km sobre la carretera N°80 al SW de la ciudad de Guadalajara, Jalisco. El tiempo de viaje en automóvil es de cerca de 3 horas.

En el kilómetro 7 hacia el NE de Autlán, sobre la carretera hacia Guadalajara, existe una intersección de terracería y después de 5.5 km se encuentra localizada la Mina San Francisco. El camino está en buenas condiciones todo el año y es adecuado para el tránsito de vehículos de tracción sencilla así como de vehículos con capacidad de 30 toneladas.

4.2 CLIMA

El área de Autlán presenta un clima semiárido (Aw de acuerdo con la clasificación de Köppen). La temperatura media anual es de 23.5 °C, que varía desde 9 °C a 30.5 °C. La precipitación media anual es de 719.8 mm, la época de lluvias va desde junio a septiembre, en ocasiones con lluvias torrenciales debido a tormentas tropicales y huracanes.

4.3 RECURSOS LOCALES

La actividad principal de la zona es la agricultura y la ganadería. La caña de azúcar, maíz, sorgo, agave azul, tomate y el chile son las cosechas principales. El interés en la minería ha sido reivindicado localmente con la explotación del manganeso.

En la ciudad de Autlán existen disponibles hoteles, comercios, servicios, etc.... La mayor fuente de abastecimiento proviene de Guadalajara aproximadamente a 200 km por carretera. Hay una fuerza de trabajo existente adecuada para una pequeña operación minera, pero para una operación a gran escala, será requerido traer la fuerza de trabajo especializada de otros centros mineros como lo son Guanajuato, Parral, etc.

4.4 INFRAESTRUCTURA

Existe energía eléctrica disponible de la red local suministrada por la Comisión Federal de Electricidad. Una línea de alta tensión de 14,000 kVA, que alimenta algunos poblados y antenas de telecomunicaciones pasa por la comunidad de San Francisco, donde la antigua planta de beneficio de Minera Autlán estaba instalada a 1.5 km de la boca de la mina.

Actualmente no existe energía eléctrica alimentando a la mina desde la red eléctrica, por ahora se está utilizando un generador eléctrico para proporcionar iluminación a la mina.

4.5 FISIOGRAFÍA

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (Carta Geológico Minera de Autlán) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el área de la mina está localizada en la Provincia de la Sierra Madre del Sur, en la subprovincia de las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, muy cerca de los límites de la provincia del eje Neovolcánico, en la subprovincia de las Sierras de Jalisco.



Figura 4.5.1 Fisiografía del Estado de Jalisco (INEGI)

El relieve local del área de la mina varía aproximadamente en 200m, en el rango de los 1400m a los 1600m sobre el nivel medio del mar.

5.0 HISTORIA

El descubrimiento del depósito San Francisco fue en 1951, cuando el Señor Benjamín González, un granjero local del pueblo de San Francisco se interesó en algunas rocas negras y pesadas usadas para hacer cercas y las envió a analizar. Los hermanos Sánchez fueron los primeros mineros formales del área, y ellos comenzaron la mina donde el manto de manganeso aflora, ellos utilizaron el método de salones y pilares, recuperando solo el 55% del mineral dejando el 45% restante en el sitio.

Fue el 15 de Octubre de 1953 cuando la Compañía Minera Autlán, S.A. de C.V. nació en Autlán, Jalisco para desarrollar la mina de Manganeso San Francisco en asociación con Bethlehem Steel Corp.

La Compañía trabajó exitosamente en Autlán, Jalisco por catorce años. Sin embargo, la compañía decidió comenzar la exploración de otros depósitos de manganeso, debido a que la Mina de San Francisco sería agotada según sus reservas en 1967.

Minera Autlán explotó la mina utilizando el método de frentes largas en retirada, modificado de acuerdo a las condiciones locales, produciendo 1,000 toneladas al día, y procesando el mineral por medio pesado de ferrosilicio, en una planta instalada cerca del pueblo de San Francisco, la cual también contaba con una capacidad de 1000 ton/ 24 hr (figura 5.0.1)

A lo largo de la vida de la mina se han extraído aproximadamente 4 millones de toneladas de mineral de manganeso que varían desde 25% a 45% de manganeso con una ley promedio de 38% (Dorr 1973). Echevoyén (1959) estimó reservas positivas en 600,000 toneladas, probables en 1, 400,000 toneladas e inferidas en 7, 000,000 ton.

En 1960 Minera Autlán comenzó la exploración del depósito de manganeso en Molango y en 1964 iniciaron operaciones a tajo abierto en la Mina de Molango para explotar dióxido de manganeso natural. Simultáneamente, concluyó exitosamente estudios metalúrgicos para los carbonatos de manganeso. Un proceso de calcinación y nodulización fue la solución para convertir los carbonatos de manganeso en nódulos de óxido de manganeso y así tomar ventaja para hacer de este tipo de mineral, un mineral económico en el depósito de Molango.

Después de esto, sus principales actividades se movieron hacia el Estado de Hidalgo, y por razones desconocidas, dejaron libres algunas concesiones mineras que fueron denunciadas por el Señor José Trujillo, cabeza de la familia Trujillo, que hasta ahora les pertenecen las concesiones objeto de esta tesis.

La última referencia acerca de la producción minera es la producción de 50 ton/día en 1980, por pequeños mineros que rentaron la mina a Minera Autlán.

Los recursos evaluados en esta tesis están localizados principalmente en bloques desarrollados por Minera Autlán en la zona SW de la mina antigua, y también fueron considerados los trabajos y desarrollos realizados por Minera Manganeso San Francisco.

Minera Manganeso San Francisco Inició operación en junio del 2008, y ahora está produciendo y exportando a China a un ritmo de 900 ton/mes con una ley de 42% Mn.

No se han realizado trabajos recientes de exploración por parte de Minera Manganeso San Francisco.



Figura 5.0.1 Vista de la planta de medio pesado en mina San Francisco (1959)

6.0 GEOLOGÍA

6.1 GEOLOGÍA REGIONAL

El basamento del área está localizado en la unidad tectonicoestratigráfica del terreno Guerrero, y en el Arco Zihuatanejo.

El depósito de manganeso San Francisco está dentro de una secuencia vulcano-sedimentaria que se extiende a lo largo de un área de 100 km², que se depositó en un ambiente subaéreo con condiciones fluviales y lagunares a condiciones neríticas.

Las rocas que afloran son tobas dacíticas, tobas riolíticas y andesíticas interestratificadas con areniscas, limolitas y calizas de la era cretácica, esta unidad está correlacionada con la Formación Tepalcatepec (SGM 2007).

Echegoyén (1959), Gómez Juárez (1961), Zantop (1978) y otros, asignan la era terciaria a estas rocas y les dieron nombres como Formaciones San Pedro, San Francisco y los Pozos, o indiferenciadamente al grupo San Francisco del terciario.

Esta secuencia está cubierta en discordancia con rocas volcánicas piroclásticas de composición media a ácida (tobas dacíticas, andecíticas y riolíticas) del Cretácico Superior hacia principios del Terciario, y son parte del Terreno de la Sierra Madre Occidental.

Ambas secuencias están afectadas por intrusivos de granito-granodiorita con variaciones de textura cuarzo monzonita del cretácico superior hacia principios del terciario.

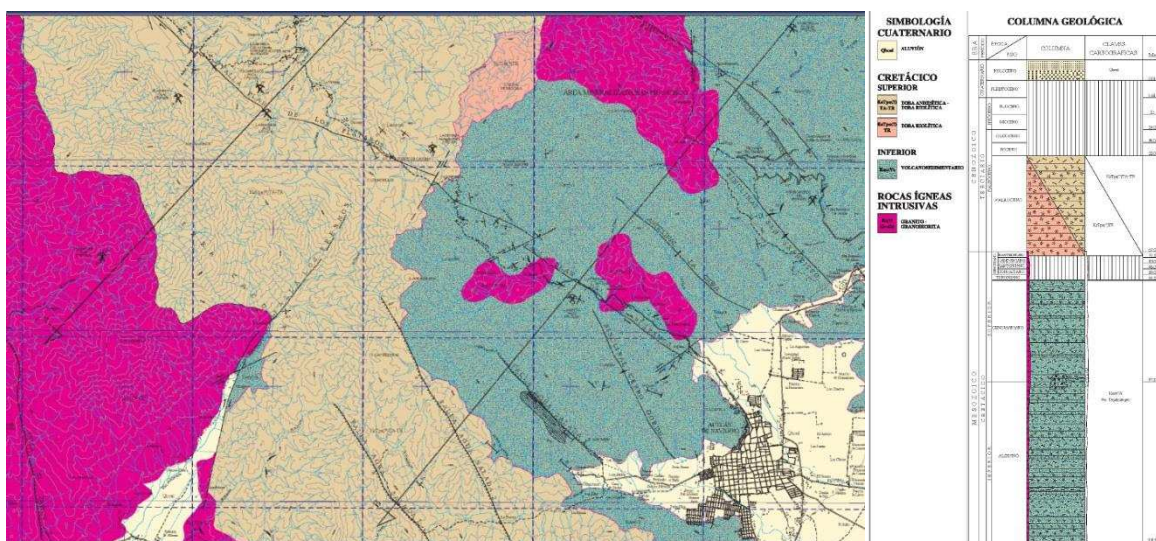


Figura 6.1.1 Geología Regional (SGM 2007 carta E13B12)

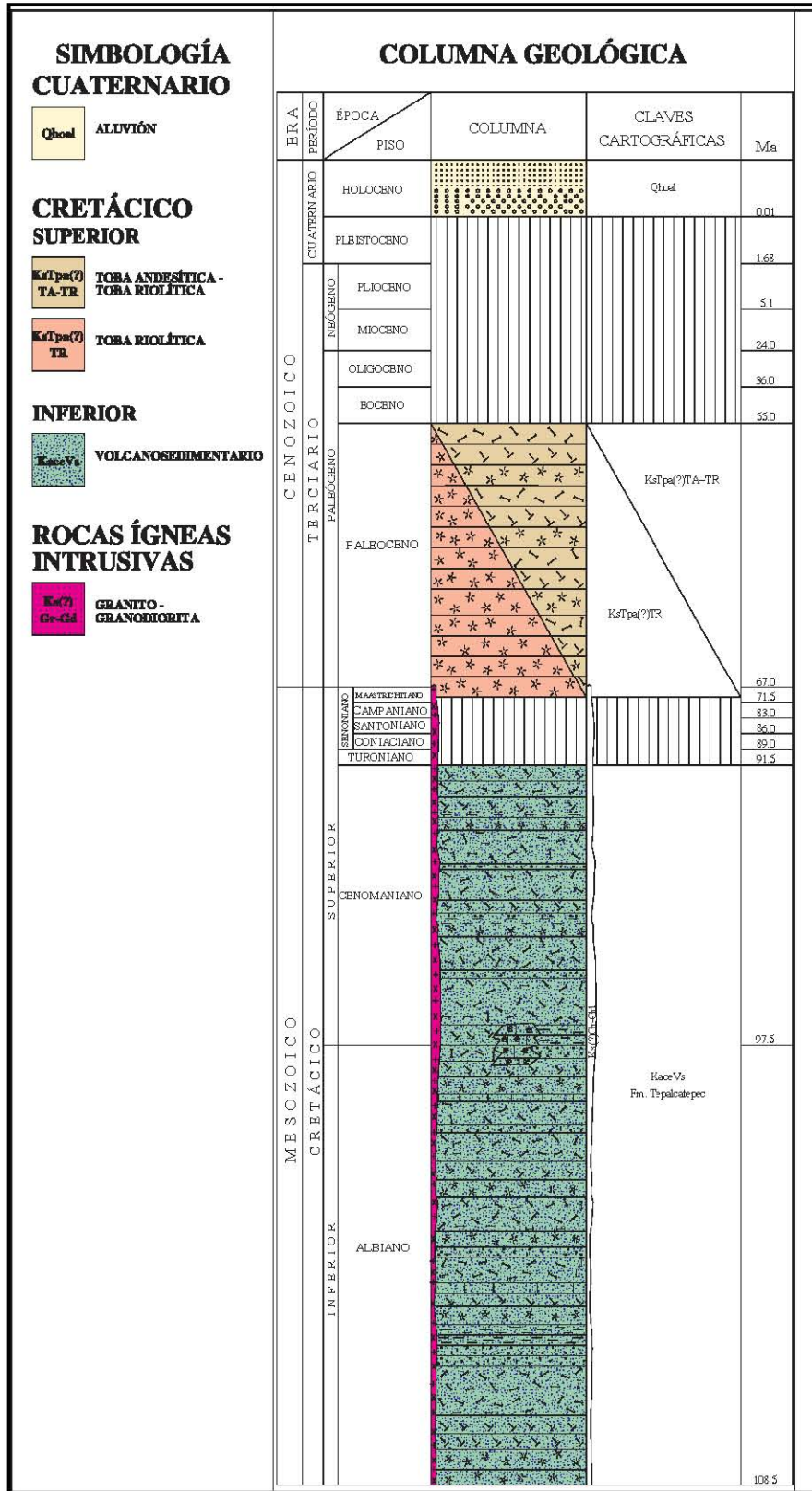


Figura 6.1.2 Columna estratigráfica regional del área de Autlán (SGM 2007 carta E13B12)

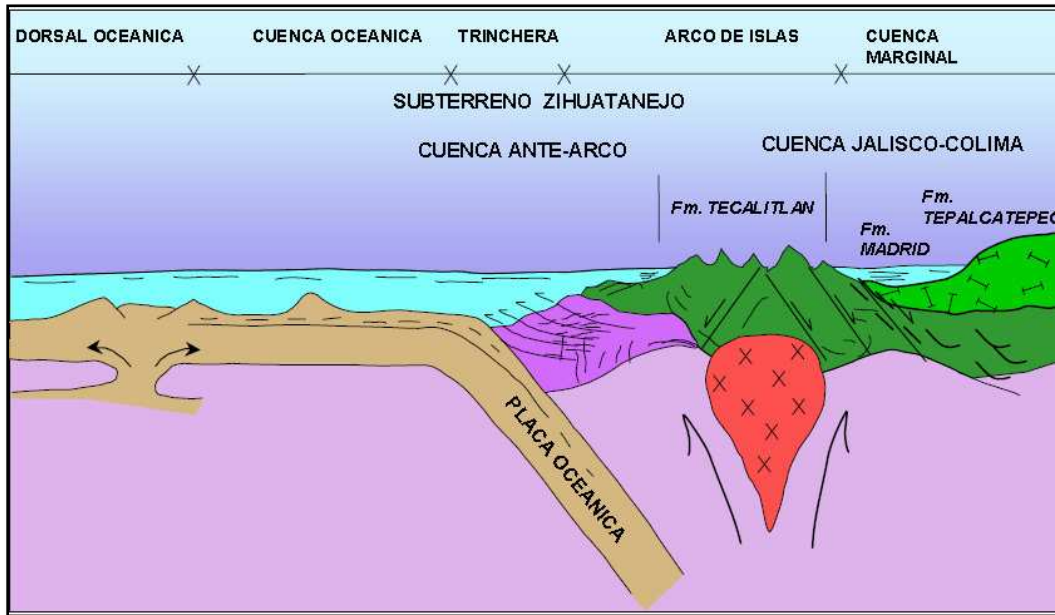


Figura 6.1.3 Esquema tectónico del origen de la formación Tepalcatepec (SGM 2007)

6.2 GEOLOGÍA LOCAL

A continuación se describen las rocas que afloran actualmente en el área de la mina de San Francisco, utilizando la primera nomenclatura dada por la formación Tepalcatepec, solo para diferenciar las unidades principales que componen la secuencia vulcanosedimentaria.

Estratigrafía:

Formación San Pedro:

Esta es la roca de edad más vieja expuesta en el área de San Francisco, estas rocas forman los escarpes que lindan el valle Autlán sobre su lado norte. La formación sobrepasa los 500 m de espesor, y su afloramiento más significativo se encuentra al lado derecho del río Armería, muy cerca del puente que lleva el mismo nombre.

Esta formación consiste en un conglomerado tobáceo traquítico gris claro, no homogéneo, no clasificado y no estratificado. La toba piroclástica está compuesta de fragmentos angulares a sub-redondeados así también de fragmentos de cristales; ambos se encuentran en una matriz microcristalina con microlitos de potasio y feldespatos

potásicos. Los fragmentos líticos incluyen andesita microporfídica, vidrio desvitrificado y puzolana.

El grosor y extensión de la formación, la angulosidad de los fragmentos y la carencia de estratificación o clasificación, indican el origen de esta formación a un flujo de cenizas o lodo volcánico (lahar).

Formación San Francisco.

Esta capa sobreyace a la formación San Pedro; alcanza un grosor de hasta 200 m. Esta formación es más gruesa hacia el oeste y suroeste, y se adelgaza hacia el este y noreste. Gómez, D. dividió la formación en dos partes superior e inferior. El depósito de manganeso San Francisco, y algunos otros depósitos pequeños de óxido de manganeso, óxidos de hierro y materiales silicosos (El Paridero, Santa Lucía, El Ocotillo, Los Hornitos, Ojo de Agua y otros) están localizados en la parte más alta de la unidad inferior.

Esta formación está bien estratificada desde una escala de pocos centímetros a más de 5 m, en capas individuales discontinuas y difícilmente pueden ser correlacionadas a distancias mayores de algunos cientos de metros. Es una toba conglomerática de grano fino de colores gris, verde, café a rosa. Está escasamente clasificada en cuanto a tamaños y contiene cristales de feldespatos, plagioclasas y cuarzo, al igual que fragmentos de composición andesítica a traquítica con formas redondeadas a angulares. Incluso aunque el color y la textura varían considerablemente de capa a capa, la composición total es más bien uniforme y todas las rocas son tobas con cristales característicos de las traquitas.

Existe una variedad amplia en los modos de formación indicado por el grado diferente de la clasificación y la existencia de redondeo en los materiales. Las capas escasamente clasificadas probablemente fueron formadas por flujos de lodo volcánico; los materiales piroclásticos medios de fragmentos subangulares a subredondeados fueron formados por caídas de ceniza volcánica o por depósitos sedimentarios después de un corto transporte por corrientes de agua; y los sedimentos de grano fino bien clasificados con granos bien redondeados debieron de haber sido transportados, trabajados y depositados por agua.

La presencia de pequeñas cuencas de depósito cerca de otras más grandes puede explicar la discontinuidad lateral de las diferentes capas.

La parte superior de la formación San Francisco contiene diques, sills y flujos de traquita, andesita porfídica y andesita de grano fino.

En la base del depósito de manganeso existe una toba extensa de color verde-grisáceo. El color de esta toba cambia desde verde-grisáceo a rojo acercándose al manto de manganeso en una distancia vertical de 1 a 2 metros. Este cambio de color está acompañando por un incremento en la concentración de hierro, calcio y manganeso.

Entre la toba y el manto de manganeso, tanto arriba como abajo, existen lentes de toba esquistosa roja brillante finamente laminada. Estos lentes alcanzan un grosor de hasta 2 metros cerca del centro del depósito de manganeso y se acortan hacia los bordes. Las ondulaciones dejadas por la marea en la arena, señales de flujo y el lecho en pequeña escala en la toba esquistosa indican la deposición en aguas bajas.

Existe una toba conglomerática muy similar depositada en la parte superior del manto de manganeso de colores que varían desde el rojo hasta el verde-grisáceo y llega a estar en contacto donde el depósito se adelgaza. Localmente en la parte superior del contacto con el manto de manganeso, existen tobas conglomeráticas esquistosas o calcáreas de grano muy fino interformadas con fragmentos de óxido de manganeso tabulares de hasta 30 cm de longitud.

La extensión de área relativamente grande de las tobas que están en la parte superior e inferior del manto de manganeso, y los fragmentos redondeados en ellas sugieren transporte y deposición en agua. El decremento del tamaño de grano de la toba superior al manto, muestra disminución de suministro del material clástico.

Formación los Pozos

Esta es la formación sedimentaria más joven del área. Ésta se encuentra sobre la Formación San Francisco y forma los cantiles ubicados al noroeste de la mina.

Consiste en dos unidades: una toba conglomerática color gris-verdosa de 50 m de grosor, y la segunda una toba riolítica compacta de color gris-rosada de hasta 100 m de espesor. La toba conglomerática está conformada principalmente de fragmentos volcánicos en una matriz de feldespatos microcristalinos; hacia la cima contiene una capa suave brillante con ocasionales nódulos alargados de manganeso.

Rocas Ígneas

De acuerdo con la actividad volcánica representada por los cuerpos ígneos expuestos en la región San Francisco y por las relaciones estructurales hasta hoy observadas entre los cuerpos ígneos con las tobas, así como también entre los cuerpos de carácter puramente

ígneo, a continuación se describen las distintas clases de rocas ígneas de la más antigua a la más joven.

Traquita

Existe un sill de traquita afanítica-porfídica que aflora hacia el oeste, noroeste y al norte de la mina. Está emplazada en la parte superior de la Formación San Francisco y cubre la parte superior del depósito de manganeso a sólo una distancia vertical de 30 metros del manto.

Latita

Al sur y suroeste de la mina, aflora una latita porfídica de cuarzo de color gris a café claro. Intrusiones de esta indican que la latita es más joven que la traquita.

Andesita Porfídica

Existe andesita porfídica de color gris-verdoso, la cual contiene abundante labradorita de grandes fenocristales euedrales de hasta 3 cm en una matriz microcristalina de feldespatos y alteraciones de minerales máficos, esta roca forma sills, diques y flujos en la zona de San Francisco. Está emplazada entre la Formación San Francisco y la Formación Los Pozos. En algunos lugares la andesita corta en forma de diques el depósito de manganeso sin afectar su composición de forma notable.

Rocas Sedimentarias

Areniscas

Dentro de la Formación San Francisco, existen algunos lentes y capas de areniscas tipo arcosa color verde-grisáceo, la arenisca está bien clasificada en cuanto al tamaño. En algunos lugares difícilmente se puede diferenciar entre la arenisca arcosa y la toba.

Lutitas

Existen delgadas capas de lutitas color café a rojizo que se han encontrado dentro de la formación San Francisco con algunos fósiles de gasterópodos.

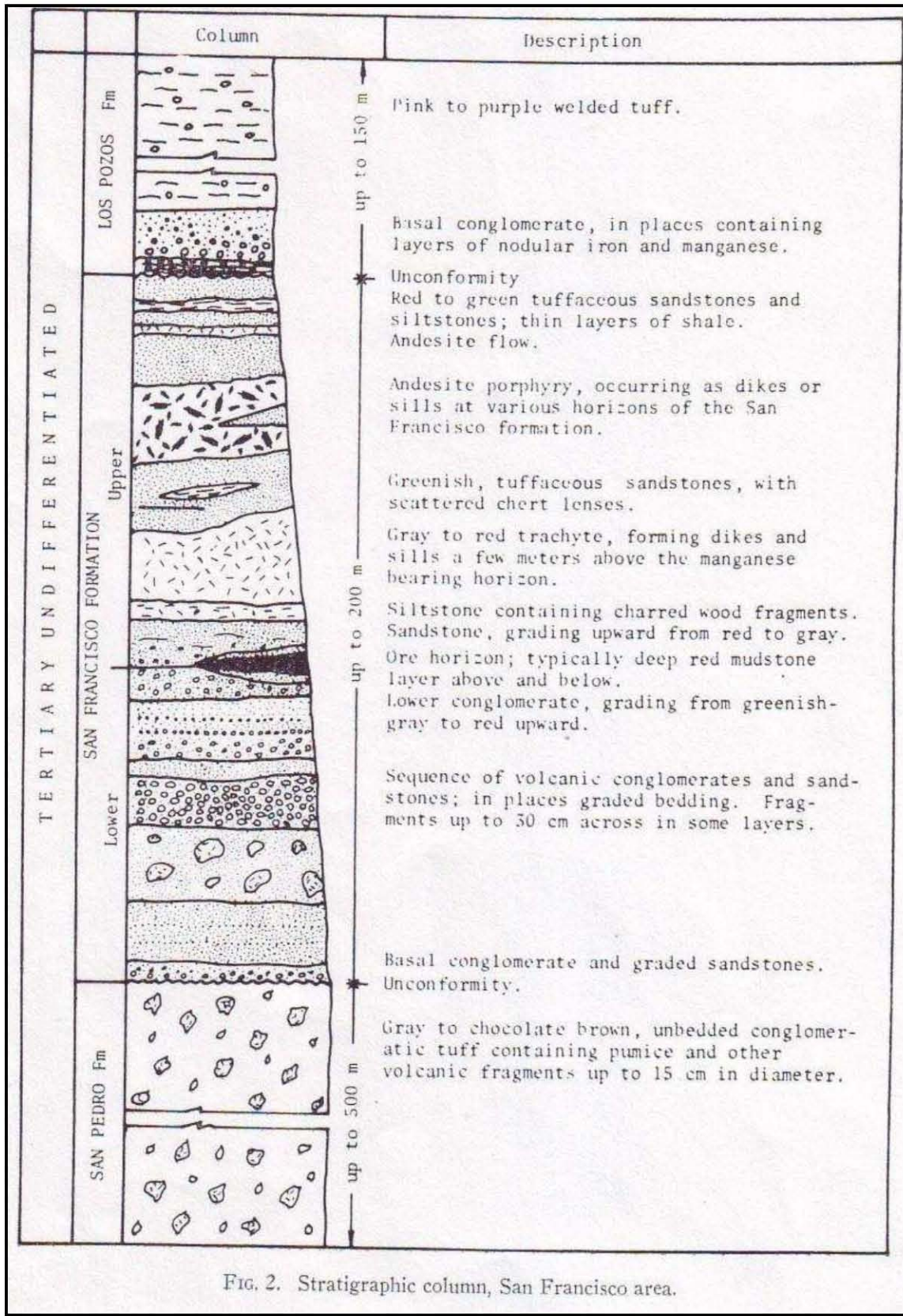


FIG. 2. Stratigraphic column, San Francisco area.

Figura 6.2.1 Columna estratigráfica del área San Francisco (Zantop 1978).

6.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La actividad tectónica produjo sistemas de fallas normales espaciadas en el área de San Francisco; las cuales plegaron escasamente los echados de las capas sedimentarias que raramente exceden los 15°.

Estas fallas se pueden agrupar en tres sistemas: fallas del primer sistema, con rumbo dominante este-oeste y un echado semejante al vertical generalmente inclinado hacia el sur; estas mismas fallas son las que dieron origen al Valle de Autlán. Las fallas de un segundo sistema tienen un rumbo N45°W y un echado hacia el SW o al NE. Fallas menores de un sistema más reciente tienen dirección N-S.

El depósito de manganeso está cruzado por varias fallas espaciadas que provocaron muy poco desplazamiento y estas pertenecen al primer sistema de fallas.

Es común encontrar hematita, calcita, barita, sílice y malaquita asociada a las fallas y fracturas, aunque también en menor cantidad se encuentra la epidota y especularita.

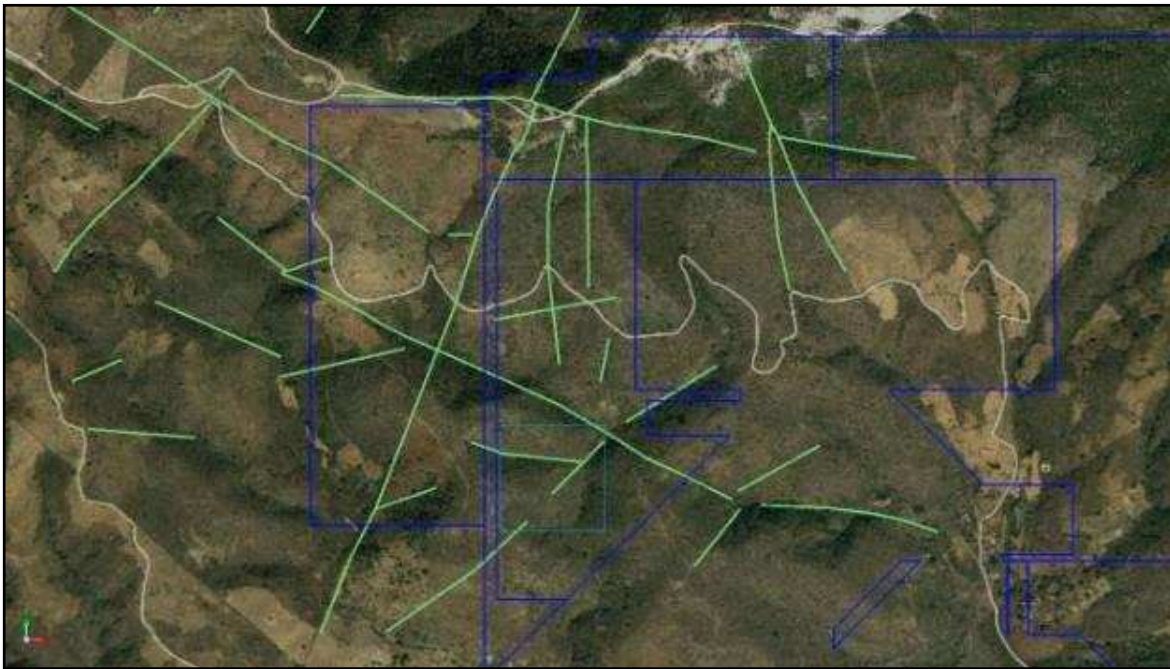


Figura 6.2.2 Vista de estructuras de falla usando imagen de satélite (verde).

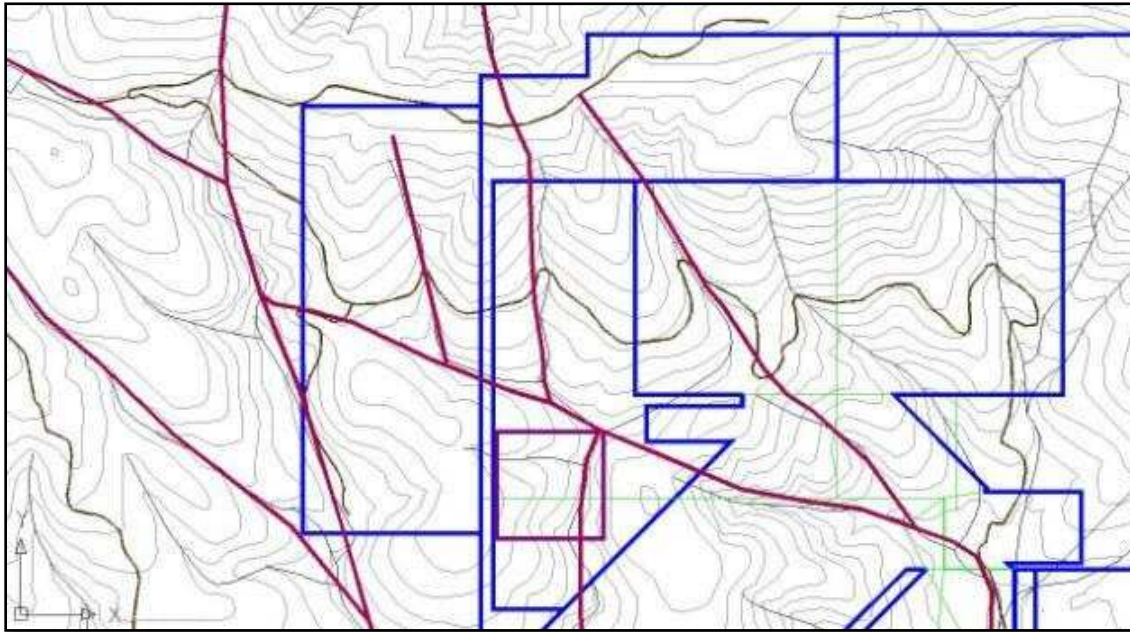


Figura 6.2.3 Vista de estructuras de falla utilizando geometría topográfica (rojo).

7.0 TIPO DE DEPÓSITO

7.1 DESCRIPCIÓN

El depósito de manganeso San Francisco tiene un ligero buzamiento de 8° hacia el SE, el manto llega a tener hasta 3 m de espesor y su eje principal se localiza en la dirección NW-SE. En el área de estudio durante este trabajo, fueron medidos espesores desde 0.23 m hasta 1.9 m, promediando 0.82 m, y estos números fueron utilizados para los cálculos estadísticos.

Las dimensiones de la cuenca reportadas por Zantop (1978), son cerca de 1.6 km X 1 km a lo largo de sus ejes, el manto se adelgaza hacia sus límites externos o simplemente aflora a superficie entre las tobas. Se asume que el depósito sigue abierto o presenta continuidad en varias direcciones, especialmente hacia el NW y SE, lo cual significa que el depósito es mucho mayor que lo asumido por Zantop.

El contacto superior es irregular y está localmente compuesto por material calcáreo, limos o tobas conglomeradas que son base de la formación San Francisco.

Braunita, hematita, sílice criptocristalina y calcita son los principales minerales del manto. Basado en su composición química, la zona antigua de la mina fue dividida en dos diferentes zonas; una que presenta hierro oxidado mayormente con bajo manganeso hacia el NW; y otra de óxido de manganeso que tiene bajos contenidos de hierro hacia el SW, donde el depósito se alarga e incrementa su espesor.

El depósito está estratificado con capas de óxido de manganeso y otras capas de óxido de hierro, también existe una alternación en los diferentes minerales como sílice criptocristalino, calcita, barita y pequeñas capas de tobas.

El depósito está compuesto por estratos en su estructura. El grosor de los estratos varía desde décimas de milímetros hasta decenas de centímetros y se extienden lateralmente desde algunos metros hasta decenas de metros. La estratificación es concordante con las tobas que encajonan el manto.

Las muestras tomadas en los estratos de óxido de manganeso generalmente contienen no más de 0.1 a 0.5 % de Fe, y muestras de los estratos de óxido de hierro no contienen más de 0.5 a 1.0 % de Mn.

Los estratos de hierro son ricos en hematita, alternados con estratos de sílice gris rojizo y calcita, la estratificación se puede diferenciar perfectamente.

Los estratos ricos en manganeso tienen una variación en su composición. El tercio inferior del manto consiste en un óxido de manganeso silicoso, duro y de un color café oscuro, principalmente con braunita criptocristalina y sílice; son muy comunes capas delgadas de tobas sílicas. El tercio intermedio y superior del manto está compuesto principalmente de estratos de óxidos de manganeso masivos color negro, alternados con estratos de óxidos de manganeso finamente granulado cristalino de color café. El mineral de manganeso dominante es la braunita, y el material que sigue en cantidad dentro del manto es la calcita. Las diferentes capas alcanzan grosores hasta de varios decímetros y generalmente son porosos especialmente hacia la parte superior del depósito. Las capas de color café consisten en braunita de grano muy fino cementada en cristales de calcita. La característica de textura más evidente es la estratificación desde la escala regional hasta la microscópica.

7.2 MINERALOGÍA

Como se mencionó anteriormente, la mineralogía del depósito es como sigue;

Mineral:

- Óxidos de manganeso negro: braunita, calcita, en menor cantidad pirolusita.
- Óxidos de Manganeso café: braunita, calcita, y sílice micro cristalino.

Ganga:

- Óxidos de hierro: hematita, especularita, sílice criptocristalina, calcita, barita, tobas

7.3 ORIGEN

Zantop (1978) indica lo siguiente: Todas las pruebas indican una formación sedimentaria del depósito San Francisco con presencia de vulcanismo – el suministro de sus componentes es de origen hidrotermal, seguido de recristalización diagenética del mineral y la ganga. Pero también establece que la contribución volcánica a la formación de los óxidos de manganeso puede estar reflejada en concentraciones anómalas de As, Ba, Cu, Mo, Pb, Sr y Zn en los óxidos. El origen volcánico de óxidos de hierro debe de estar indicado por concentraciones de As y V en los óxidos y un enriquecimiento de los elementos listados anteriormente en los óxidos de Mn.

Actualmente el depósito de Manganeso San Francisco está clasificado como un depósito vulcanogénico. Dorr (1973) menciona que el depósito de manganeso Autlán es uno de los pocos depósitos vulcanogénicos en el mundo que tienen más de un millón de toneladas recuperables de mineral.

Considerando el modelo descriptivo vulcanogénico del Mn, modelo 24c, del US Geological Survey, el depósito San Francisco encaja perfectamente en las características enumeradas como; tipo de rocas, era de formación, ambiente de depositación, tectonismo, mineralogía, textura, estructuras, controles minerales y características geoquímicas.

Esto también está incluido en la clasificación de Rodríguez-Díaz (2005) en su propuesta “Clasificación de los Yacimientos de Manganeso y Ejemplos de Depósitos Mexicanos e Internacionales”.

Las Figuras 7.3.1 y 7.3.2 muestran los tonelajes y leyes de este tipo de depósitos en el mundo, por lo que este es uno de los depósitos más importantes en cuanto tamaño y ley.

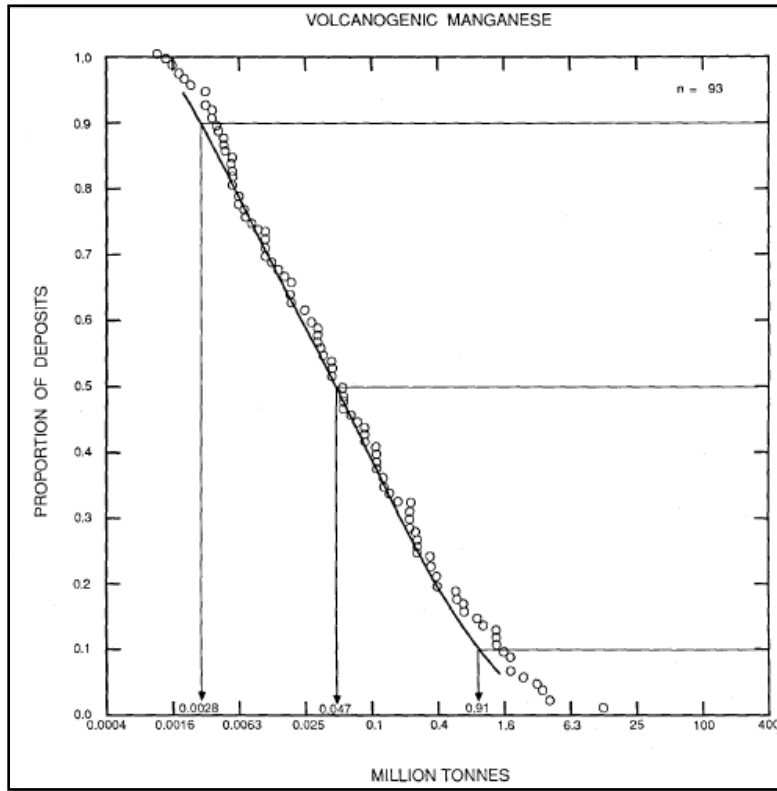


Figura 7.3.1 Tonelajes de los depósitos vulcanogénicos de Mn (USGS 1996)

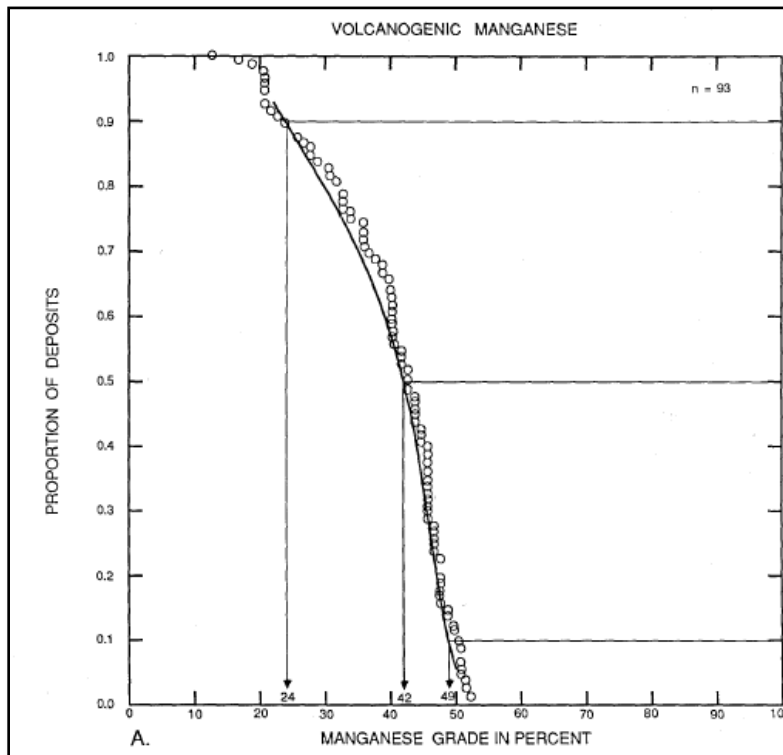


Figura 7.3.2 Leyes de los depósitos vulcanogénicos de Mn (USGS 1996)

8.0 TRABAJO DE TOPOGRAFÍA EN MINA

Minera Autlán explotó la mina utilizando el método de minado de frentes largos en retirada modificado de acuerdo con las condiciones locales, produciendo a una capacidad de 1,000 t / día. Existe un área minada de 574,213 m² o 57.4 ha.

El área en estudio de este reporte es de 335,356 m² o 33.5 ha, y fue evaluada desde los desarrollos accesibles realizados por Minera Autlán y por Minera Manganeso San Francisco.

No existe acceso a varias obras mineras dentro del área minada. Los desarrollos principales de acarreo pueden ser reacondicionados fácilmente por medio de una campaña de limpieza de obras.

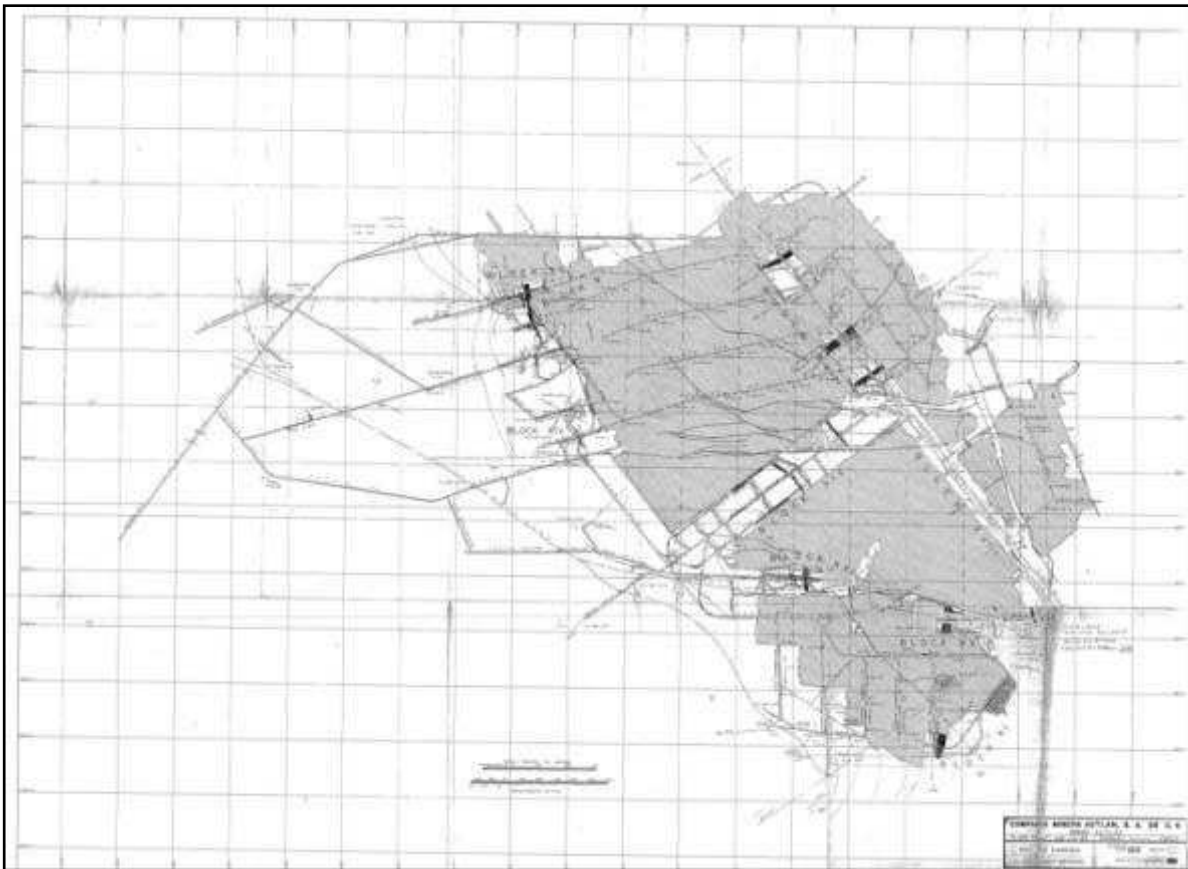


Figura 8.0.1 Obras mineras antiguas (cuadrícula 100m) Mapa histórico Minera Autlán

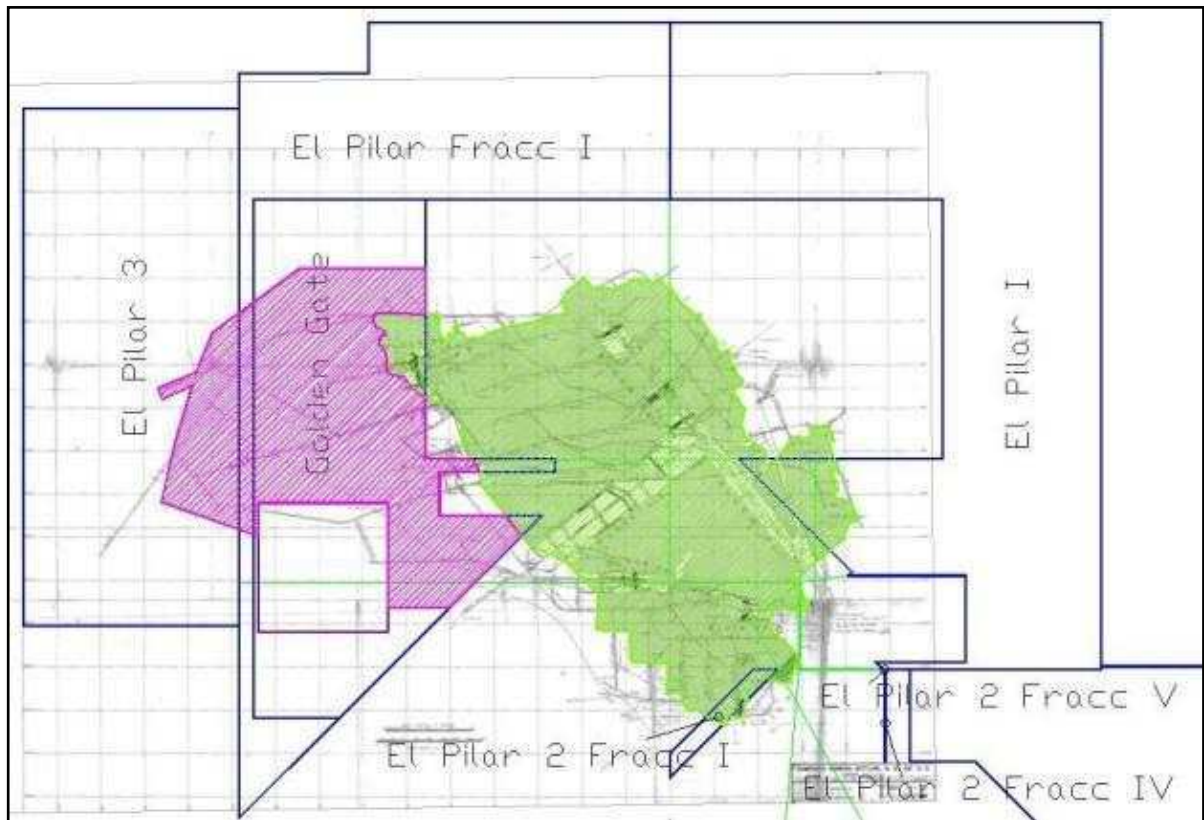


Figura 8.0.2 Mapa detallando área minada (verde) y área evaluada (morado), Propiedades mineras (línea azul), (cuadrícula 100m).

Los nuevos mapas fueron levantados basándose en puntos de control oficiales números PC3049 y LB3050 de la Subred Geodésica Minera del INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). La entrada principal se ubica en el punto (V12), el Datum utilizado es el NAD27 México, el mismo utilizado para la definición de los puntos de partida de las concesiones mineras.

El trazo de la poligonal abierta hasta la bocamina se encuentra en la figura 8.0.3.

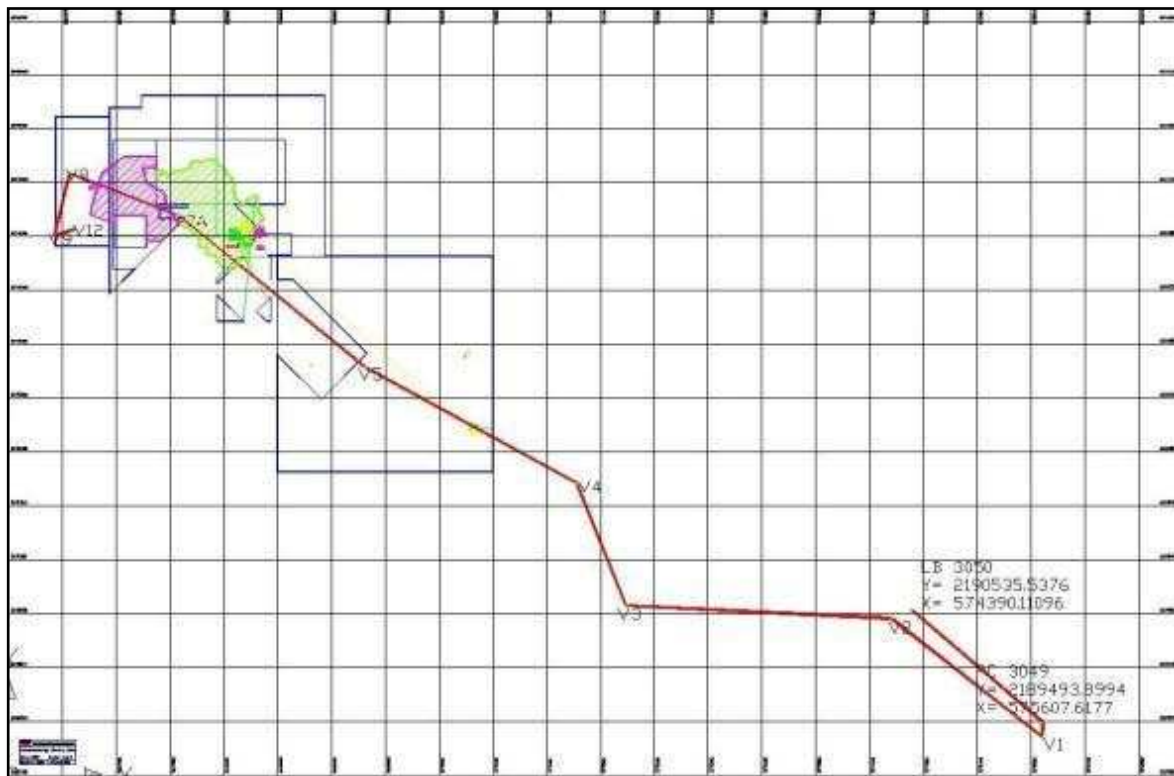


Figura 8.0.3 Poligonal abierta levantada desde el PC3049 y el LB3050 hacia la entrada principal, (cuadrícula 500m).

Todas las obras subterráneas accesibles dentro de las concesiones mineras fueron levantadas utilizando 187 puntos de control (Apéndice I); por el método de vista atrás – vista adelante. Se levantaron radiaciones a puntos en el techo, piso y tablas en intervalos aproximados a cada 1.50 metros para definir los detalles. El equipo utilizado fue una estación total modelo South NTS355.

La figura 8.0.4 muestra el plano general de las obras subterráneas levantadas.

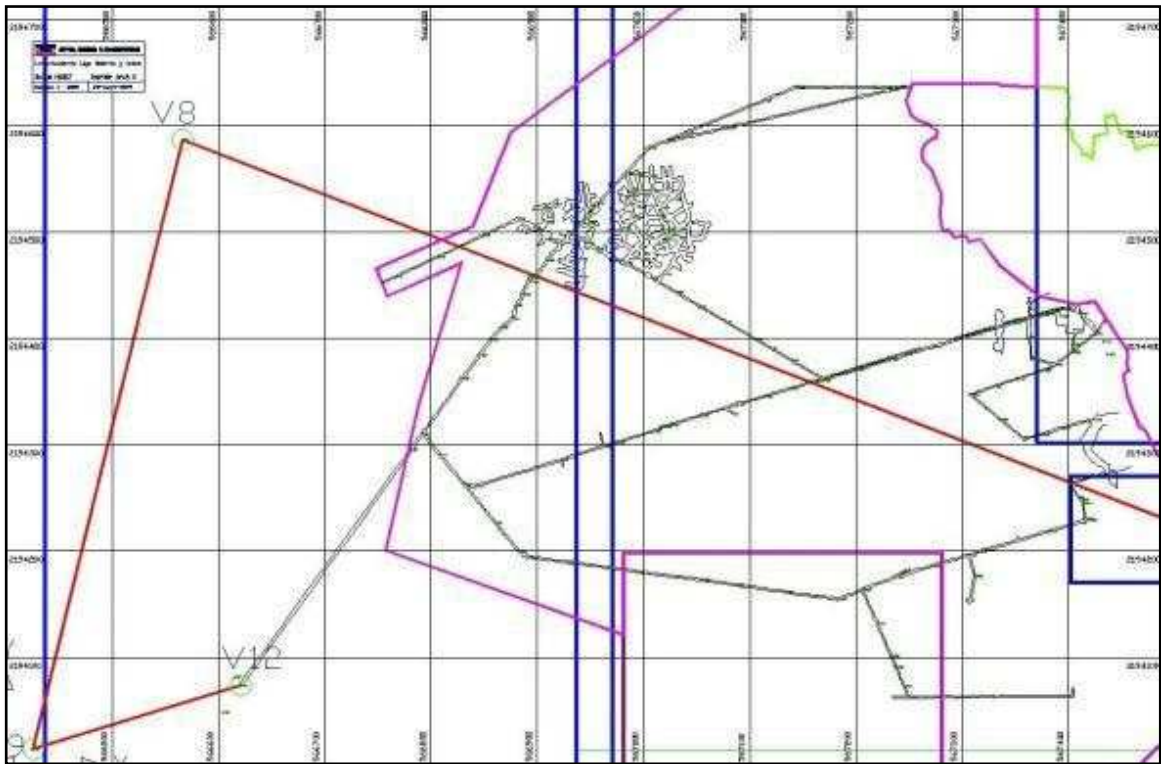


Figura 8.0.4 Obras subterráneas levantadas con Topografía (cuadrícula 100m).

9.0 MUESTREO SUBTERRÁNEO

Se realizaron un total de 288 canales distribuidos sistemáticamente, de los cuales se tomaron 310 muestras que fueron tomadas en la Mina San Francisco y cuya información está ubicada en una base de datos la cual fue utilizada para la estimación de recursos. Los canales fueron realizados a intervalos regulares de 10 m, cruzando completamente el espesor de las capas expuestas de manganeso. 39 muestras fueron tomadas en estéril tanto al alto como al bajo de la mineralización de acuerdo con la posición del manto en la obra.

Las muestras fueron tomadas utilizando cincel y marro y fueron colectadas con lonas para recuperar la muestra.

Las figuras 9.0.1 y 9.0.2 corresponden a muestras tomadas en interior mina, así también los diferentes estratos muestreados.



Figura 9.0.1 Muestra N°248 en línea L181.



Figura 9.0.2 Muestras N°59, 60 y 61 en línea L-6 (Manganeso estratificado con un estrato inferior de hierro).

10.0 PREPARACIÓN DE MUESTRAS, ANÁLISIS Y SEGURIDAD.

El peso aproximado de las muestras fue de 2 a 5 kg; dependiendo del espesor del manto. Todas las muestras tomadas fueron cerradas en una bolsa de plástico, trasladadas por personal de Reyna a las instalaciones de ALS Chemex en la ciudad de Guadalajara y ensayadas en sus instalaciones de la ciudad de Vancouver, Canadá.

Durante la toma de las muestras, empaqueo, almacenamiento, transportación desde la mina hasta las instalaciones de ALS Chemex fueron supervisadas y custodiadas por personal de Reyna Mining.

Algunas muestras fueron tomadas en material estéril, y algunas otras fueron repetidas para confirmar los resultados.

Las 310 muestras fueron ensayadas por el método ME-ICP181 por Mn %, un total de 58 muestras fueron ensayadas por el método MN-ICP06 por SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, MgO, Na₂O, K₂O, Cr₂O₃, TiO₂, MnO, P₂O₅, SrO, BaO y LOI (pérdida por ignición). Un total de 6 muestras fueron ensayadas por plasma método ME-ICP61 y oro por AU-ICP21. Para la gravedad específica se ensayaron 31 muestras por el método OA-GRA8b.

Los métodos utilizados por ALS Chemex están descritos en los apéndices.

Los laboratorios ALS Chemex están certificados por el Standards Council de Canadá y cumplen con los procedimientos QA/QC (Quality Assurance and Quality Control).

11.0 VERIFICACIÓN DE DATOS

Las muestras fueron ubicadas utilizando la estación total, algunas muestras fueron tomadas en material estéril, se creó una base de datos en Excel, los números de muestras fueron localizados en el plano y la geología fue plasmada, cuando los resultados fueron recibidos fueron analizados para detectar alguna discordancia o error en la toma o manejo de las muestras, ninguna discordancia fue encontrada.

Los resultados de los ensayos fueron similares y consistentes a los resultados de producción recientes.

Todos los sobrantes de las muestras de ALS Chemex, están disponibles y guardados para cualquier revisión.

12.0 PROPIEDADES ADYACENTES

La Figura 12.0.1 muestra las concesiones de Minera Manganeso San Francisco S.A. de C.V. de color azul marino, así también las concesiones adyacentes todas ellas confirmadas en la Dirección General de Minas a la fecha de la elaboración de la tesis. La tabla 12.0.2 presenta a los propietarios de las concesiones adyacentes a Minera Manganeso San Francisco.

Se conocen varios afloramientos y varias obras mineras así como la orientación del depósito mineral, en especial hacia el noroeste cerca de la zona Paridero y hacia el Sur en dirección de la concesión Claudia (propiedad de Minera Manganeso) pero no hay trabajos disponibles de exploración para definir la extensión completa de la mineralización.

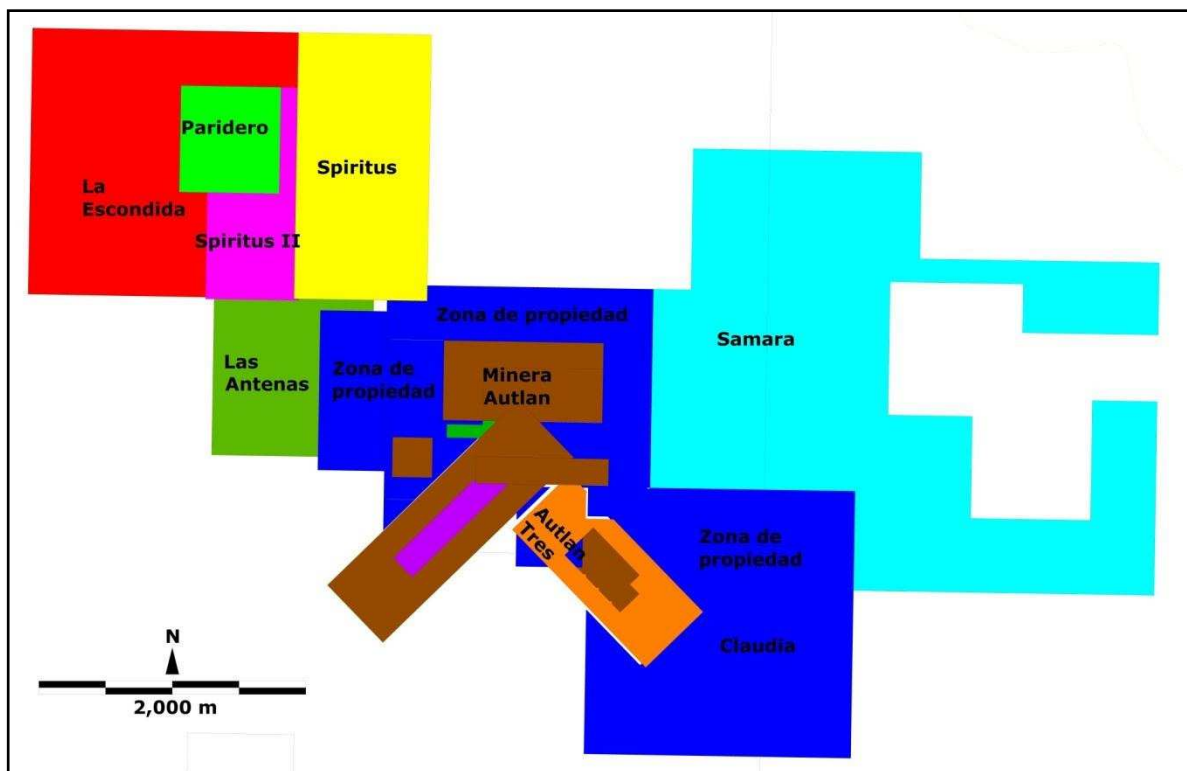


Figura 12.0.1 Mapa de concesiones adyacentes a Minera San Francisco

Tabla 12.0.1 Concesiones adyacentes a Minera Manganeso San Francisco.

Nombre del Título	Número de Título	Número de Expediente.	Superficie Ha	Propietario
La Escondida	218705	15441	277.5618	COMPAÑIA MINERA AUTLAN, S.A. DE C.V.
Paridero	215355	15236	60.0923	COMPAÑIA MINERA AUTLAN, S.A. DE C.V.
Spiritus	215415	15334	200	ALVARO OLVERA NUÑEZ
Spiritus II	215416	15340	63.2951	ALVARO OLVERA NUÑEZ
Las Antenas	228389	16222	97.0842	ANTONIO JAVIER MURGUIA CHAVEZ Y SOCIOS
Samara	231534	16556	737.9337	ALEJANDRO MALDONADO RAMIREZ Y SOCIOS
Autlan Tres	119471	1903	63.6025	OSCAR V. SEIFERT

En ninguna de las propiedades mineras adyacentes se conocen actividades de exploración ni de producción.

13.0 DESARROLLOS DE MINA Y OPERACIÓN

Minera Manganeso San Francisco está operando la mina a un ritmo bajo de 900 toneladas al mes con una ley de 42% de contenido de Mn. Actualmente la producción está detenida temporalmente debido al permiso de uso de explosivos el cual está por ser obtenido.

Los desarrollos principales utilizados son aquellos realizados por los propietarios anteriores, y actualmente el método de minado es el de salones y pilares. Las máquinas de barrenación son piernas neumáticas; el acarreo interior mina es por camiones subterráneos de media tonelada de capacidad y la extracción es improvisada por medio de un tiro inclinado donde los camiones de una tonelada son enganchados y jalados por medio de una grúa hasta superficie.

La mina actualmente está siendo explotada a ritmo muy pequeño con maquinaria de muy baja capacidad considerando el tamaño total del yacimiento.

Minera Manganeso San Francisco no ha realizado ningún trabajo nuevo de exploración.

14.0 PROCESO DE MINERAL Y PRUEBAS METALÚRGICAS

No existe proceso metalúrgico utilizado actualmente en esta explotación, la única clasificación realizada es por medio de la selección de piezas de mineral a mano una vez que el mineral está en la superficie.

Históricamente Minera Autlán concentró exitosamente el mineral de Mn utilizando una planta de medio pesado, se puede encontrar una descripción del proceso metalúrgico en la tesis de Galván G. Lizardo (1960).

15.0 ESTIMACIÓN DE RECURSOS Y RESERVAS MINERALES

15.1 ANÁLISIS DE DATOS

Se tomaron 271 muestras a lo largo de la zona mineralizada y analizadas por Mn (%), el espesor (m) de la muestra corresponde al espesor del manto. La tabla 15.1.1 muestra las estadísticas básicas.

La distribución de frecuencia se acerca a una distribución normal (figura 15.1.2) y muestra que no hay evidencia bimodal; también se observa que no existe relación entre la ley de Mn y su espesor.

Tabla 15.1.1 Estadísticas básicas de la ley de manganeso y espesor

	Mn %	Espesor m
Número de muestras	271	271
Valor Mínimo	6.90	0.23
Valor Máximo	54.00	1.90
Media	39.76	0.89
Mediana	41.30	0.86
Media Geométrica	38.82	0.84
Varianza	55.12	0.09
Desviación Estándar	7.42	0.29
Coficiente de Variación	0.1867	0.33

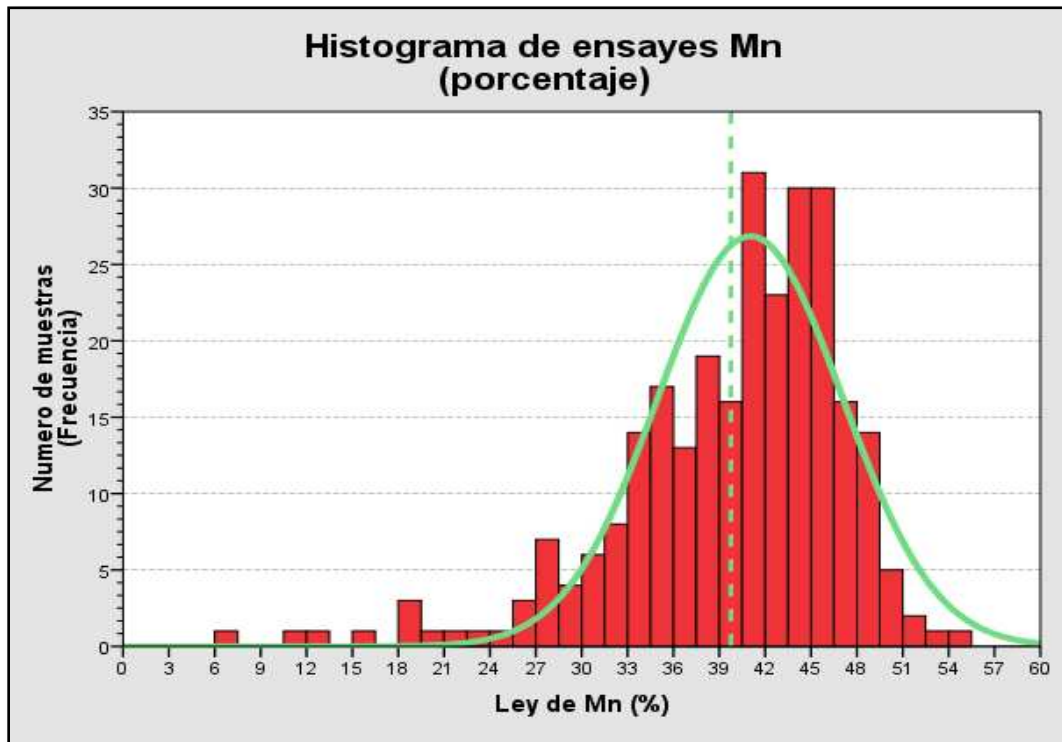


Figura 15.1.1 Frecuencia de distribución Mn (%)

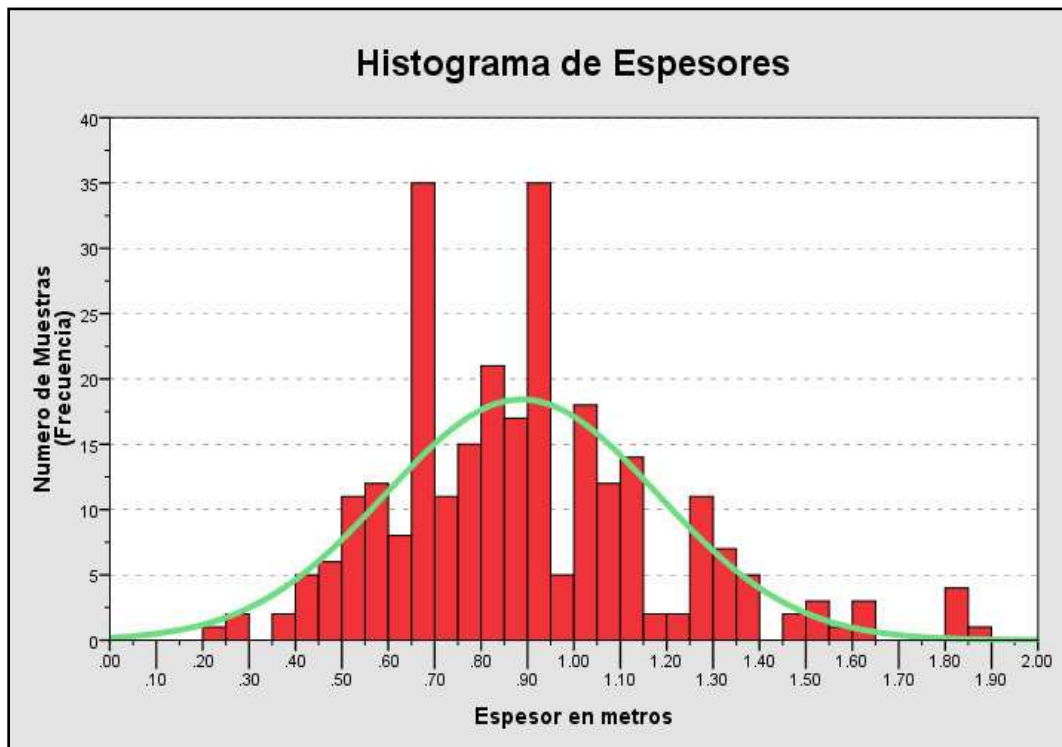


Figura 15.1.2 Frecuencia de distribución espesor (m)

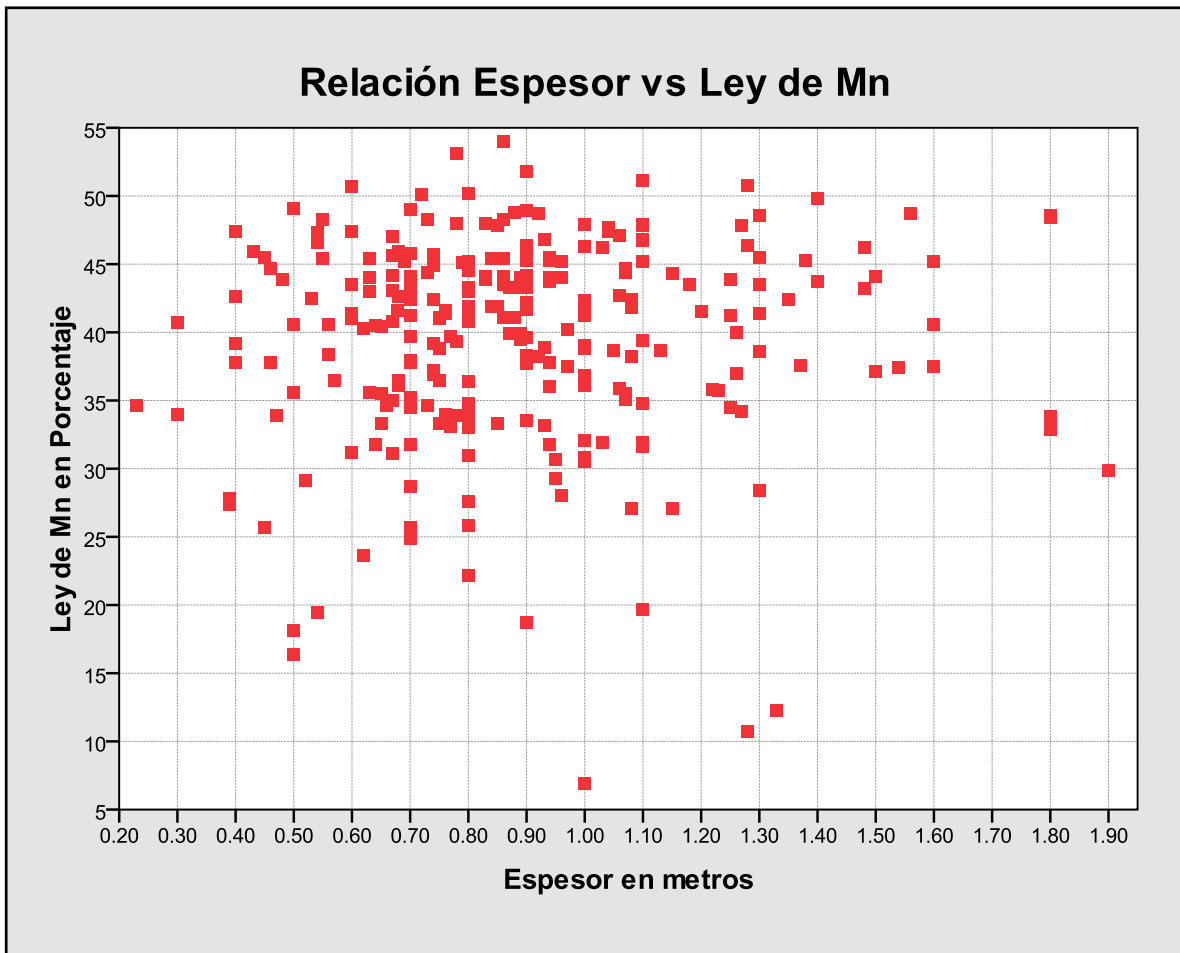


Figura 15.1.3 No hay relación existente entre ley de Mn y espesor

Después de analizar la distribución de ley y espesores de los datos, no fue necesario utilizar ningún tipo de recorte o trato especial a las muestras altas. La figura 15.1.4 demuestra que no existe relación entre el espesor del manto y su ley de Mn.

Un total de 51 muestras representativas fueron analizadas por otras sustancias, no se logró identificar ningún tipo de distribución espacial con respecto a estos elementos. La tabla 15.1.5 muestra las estadísticas básicas de los ensayos de estas muestras. El objetivo de estos análisis fue para conocer los demás elementos presentes en el material con fines comerciales, pues el contenido de estos elementos es factor importante para los diferentes procesos industriales.

Tabla 15.1.2 Estadísticas de otras sustancias

	Al ₂ O ₃ %	BaO % **	CaO %	Cr ₂ O ₃ % **	Fe ₂ O ₃ %	K ₂ O % **	MgO %	MnO %	Na ₂ O %	P ₂ O ₅ %	SiO ₂ %	SrO %	TiO ₃ %	LOI % *
Numero de muestras	51	42	51	4	51	46	51	51	51	50	51	51	51	51
Valor mínimo	0.07	0.01	1.19	0.01	0.27	0.01	0.13	24.90	0.01	0.02	4.28	0.01	0.01	2.19
Valor máximo	3.19	3.48	25.50	0.01	24.30	1.40	3.21	66.10	0.62	0.12	34.10	0.11	0.14	19.70
Media (promedio)	1.06	0.05	11.53	0.01	2.52	0.28	0.79	49.22	0.15	0.07	13.44	0.03	0.06	11.29
Mediana	0.86	0.21	10.65	0.01	0.82	0.16	0.58	49.90	0.11	0.07	11.85	0.02	0.05	10.90
Media geométrica	0.85	0.15	10.29	0.01	1.14	0.16	0.58	48.33	0.11	0.06	12.20	0.23	0.05	10.18
Varianza	0.50	0.60	28.54	0.00	20.47	0.08	0.45	76.77	0.01	0.00	40.17	0.00	0.00	21.12
Desviación estándar	0.71	0.77	5.34	0.00	4.52	0.29	0.67	8.76	0.12	0.03	6.34	0.02	0.03	4.60
Coefficiente de variación	0.67	1.56	0.46	0.00	1.80	1.04	0.84	0.18	0.80	0.41	0.47	0.66	0.55	0.41

* LOI Lost of ignition,

pérdida por ignición

** algunas muestras por debajo del límite de detección

Un total de 6 muestras fueron ensayadas por plasma para todos los elementos traza, no se obtuvieron resultados significativos.

15.2 DENSIDAD

Se analizaron 31 muestras por gravedad específica; dos de ellas fueron tomadas para confirmar la gravedad específica del material estéril.

Existe una relación directa entre la ley de Mn% y la gravedad específica. Para la evaluación de recursos en esta tesis, se modelaron los valores en una función lineal por el método de mínimos cuadrados, la figura 15.2.1 muestra la gráfica de los valores modelados y la fórmula para determinar la Gravedad Específica calculada es la siguiente:

$$GE = 0.02979231 (Mn\%) + 2.46566857$$

No se logró identificar un zoneamiento o cierta distribución de la variable de gravedad específica en el área de estudio. El Apéndice III contiene los datos de gravedad específica.

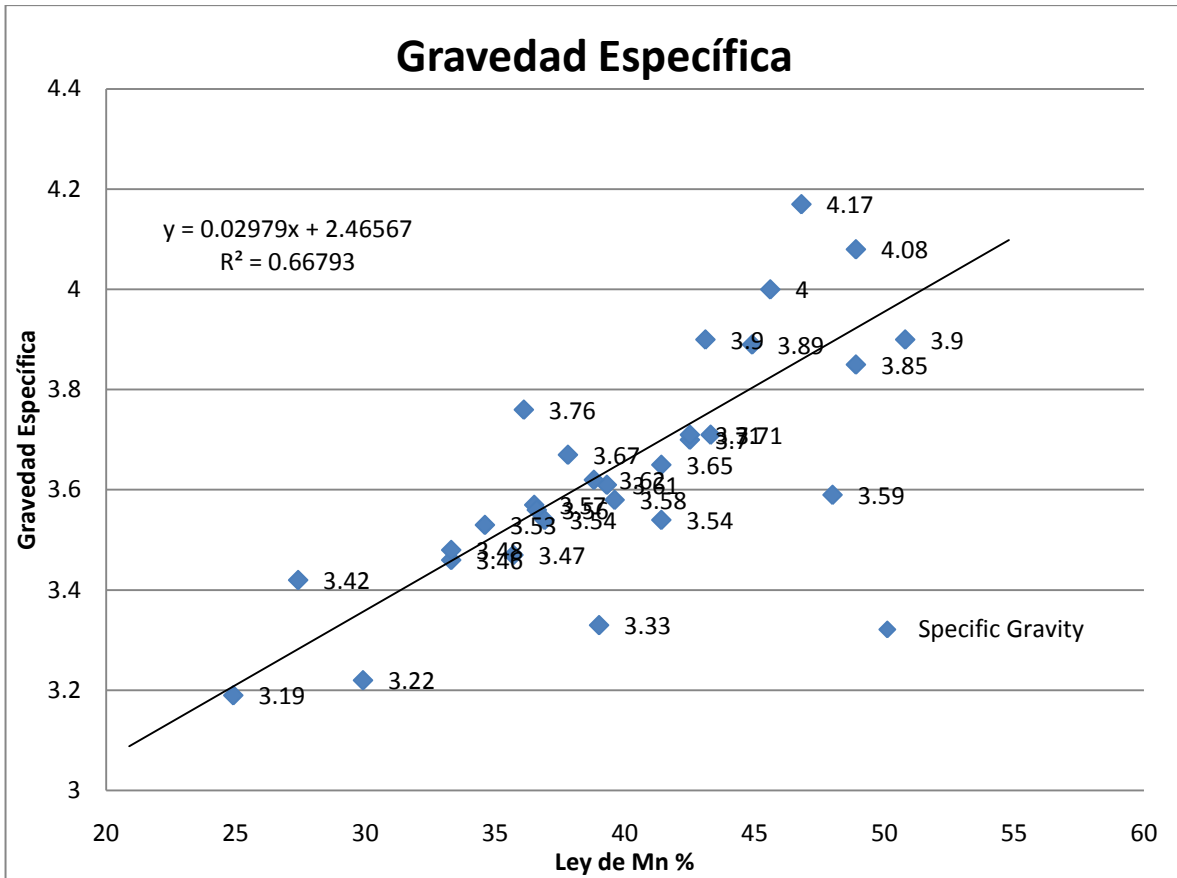


Figura 15.2.1 Relación de Gravedad Específica contra ley de Mn %.

15.3 MODELO DEL DEPÓSITO

El área evaluada es un cuerpo tabular cercano a la horizontal en forma de “Manto”; el espesor tiene un rango desde los 0.23 m hasta los 0.89 m.

Se creó un modelo topográfico en 3D, y todas las líneas de muestreo fueron descritas en su espesor y sus ensayos.

Las figuras 15.3.1, 15.3.2, 15.3.3 y 15.3.4 muestran imágenes del modelo en tres dimensiones; de color café se muestran las obras subterráneas, mientras que los datos de colores muestran los diferentes datos de los ensayos y espesores de las muestras.

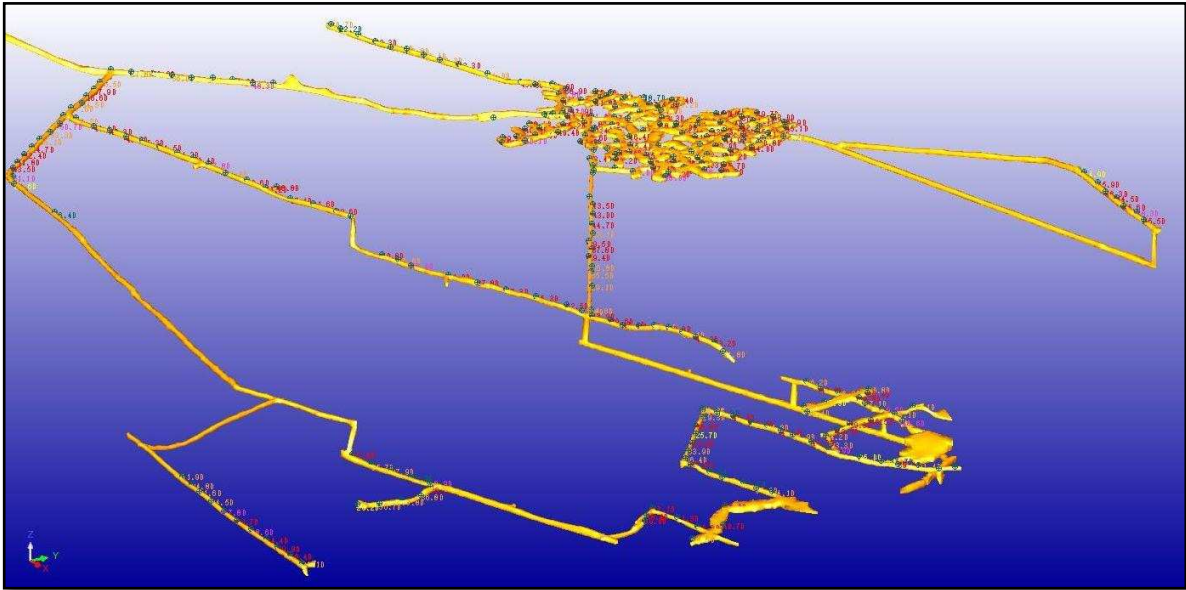


Figura 15.3.1 Vista en perspectiva del modelo topográfico y muestreo 3D

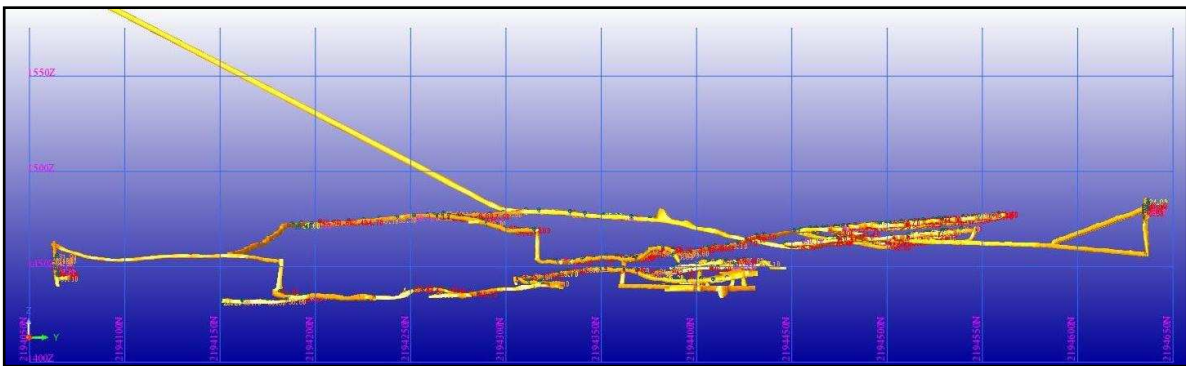


Figura 15.3.2 Vista ortogonal viendo al W, modelo topográfico y muestreo 3D

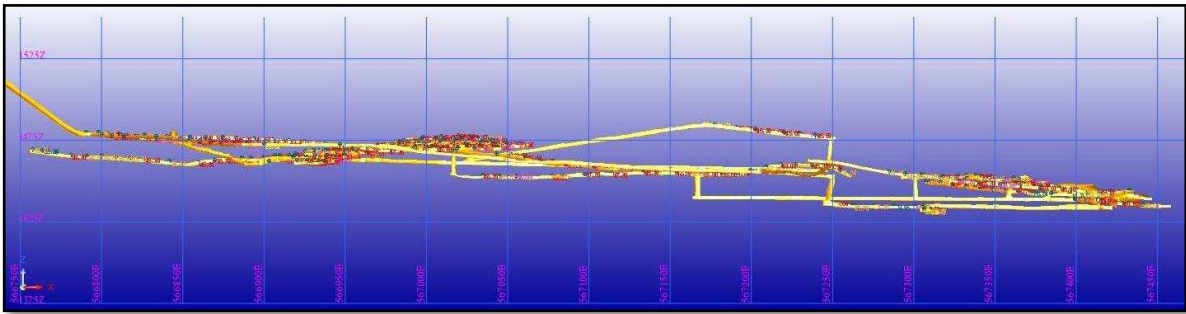


Figura 15.3.3 Vista ortogonal viendo al norte, modelo topográfico y muestreo 3D

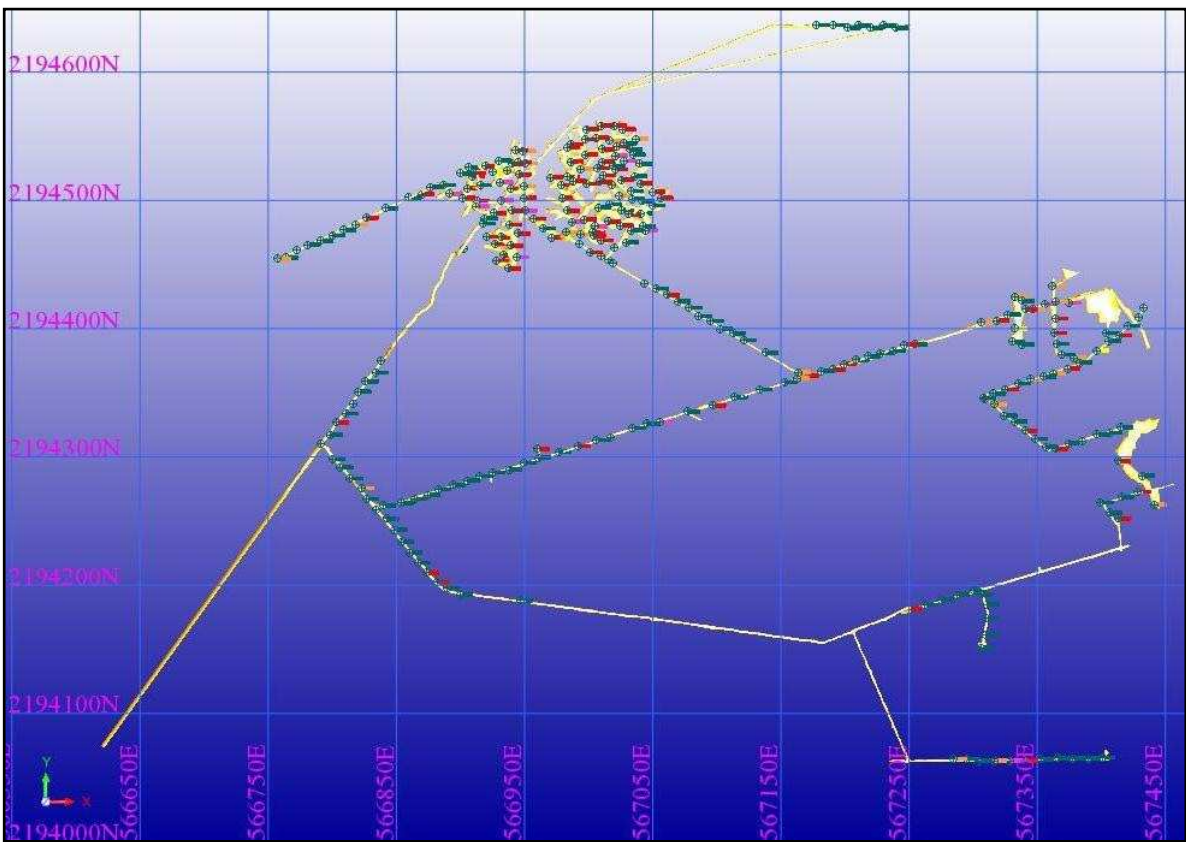


Figura 15.3.4 Vista ortogonal en planta, modelo topográfico y muestreo 3D

Se identificaron estructuras de falla utilizando imagen de satélite y topografía superficial (INEGI), estas estructuras fueron confirmadas dentro de la mina y fueron integradas al modelo para definir los bloques de recursos. Estas fallas originaron un desplazamiento vertical pero su componente horizontal es mucho más importante a través del cuerpo mineral. El mapeo de estas fallas se muestra en la figura 15.3.5.

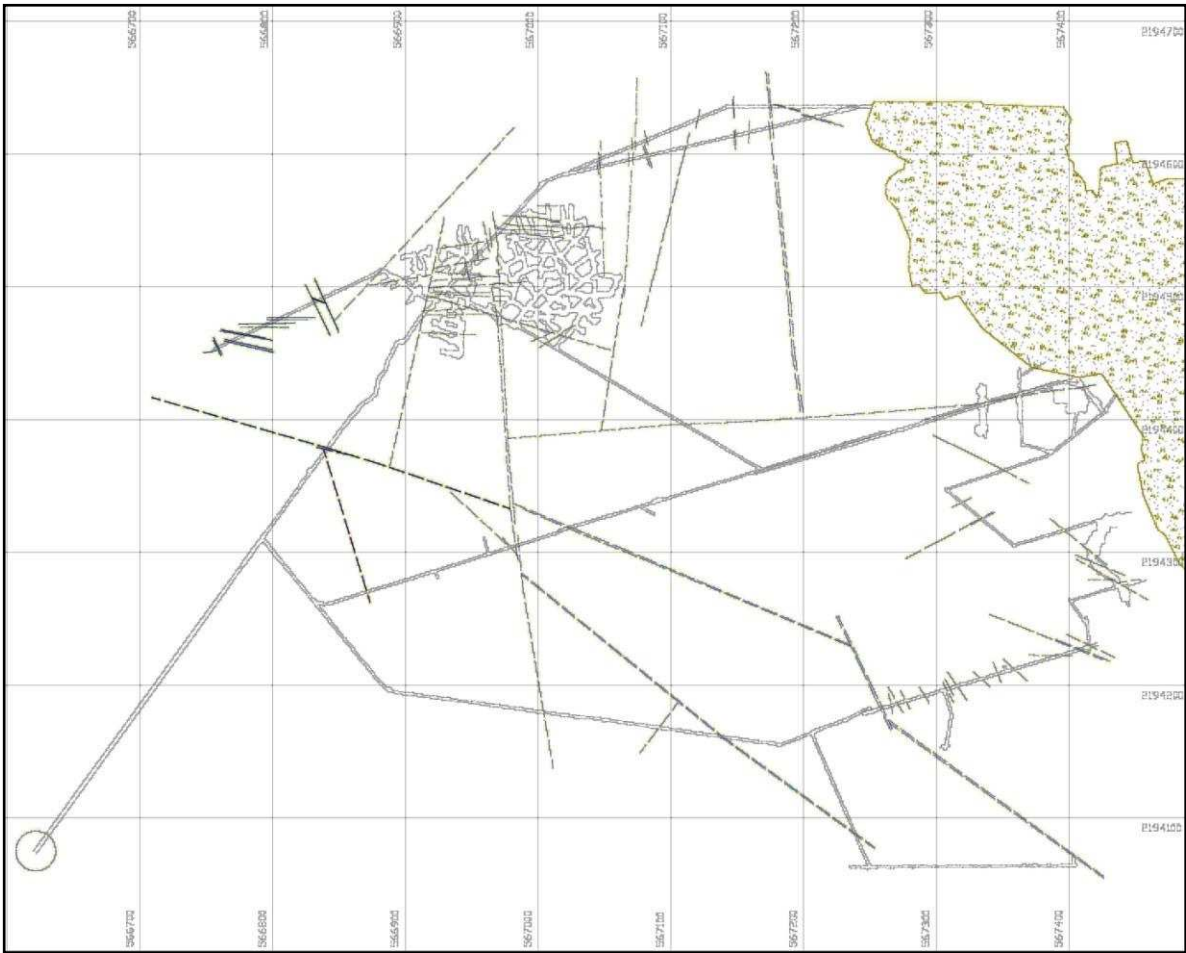


Figura 15.3.5 Fallas estructurales subterráneas mapeadas.

15.4 ANALISIS DE VARIOGRAMAS.

Para clasificar recursos minerales es aceptado utilizar los variogramas, porque los variogramas permiten caracterizar la dependencia espacial de las variables en áreas definidas, obteniendo como resultado la influencia de las variables a diferentes distancias.

Para esta tesis, se modelaron semivariogramas relativos de pares de muestras utilizando las variables de espesor y ley de Mn% para poder determinar el rango de influencia.

La Tabla 15.4.1 muestra los parámetros de estos variogramas.

Tabla 15.4.1 Parámetros de semivariogramas.

	Mn	Espesor
Efecto Pepita	32.65	0.01
Sill	21.00	0.07
Varianza	55.72	0.09
Desviación Stándar	7.46	0.29
Rango	105	105
Modelo	Exponencial	Esférico

La figura 15.4.2 muestra el variograma para el Mn mientras que la figura 15.4.3 muestra el variograma del espesor. La línea de color negro muestra el variograma experimental calculado directamente de los datos con espaciamentos a cada 15 metros para la ley de Mn y a cada 10 metros para los espesores. Los números de color negro indican la cantidad de pares de datos utilizados para el cálculo del variograma experimental. La línea roja muestra el modelo de variograma utilizado, para el manganeso se utilizó un modelo exponencial, mientras que para el espesor se utilizó un modelo esférico. La línea verde muestra un horizonte constante que es el mismo valor de la varianza estadística. El punto azul claro indica la posición del rango.

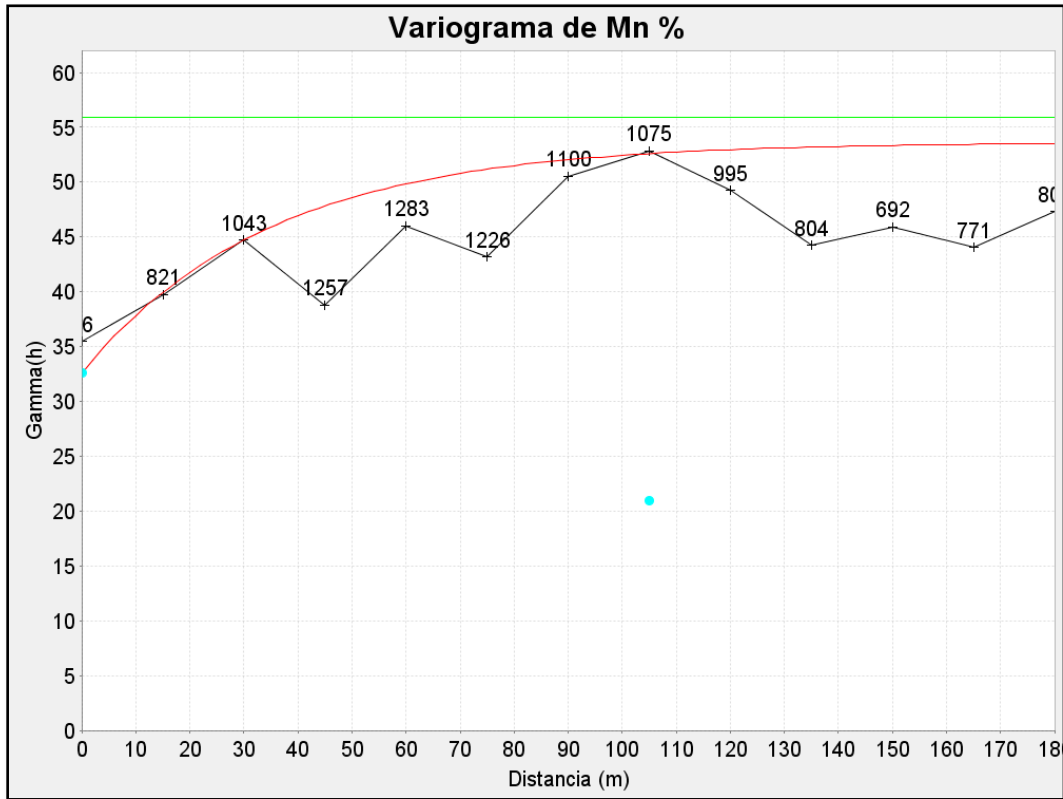


Figura 15.4.2 Semivariograma para Mn%

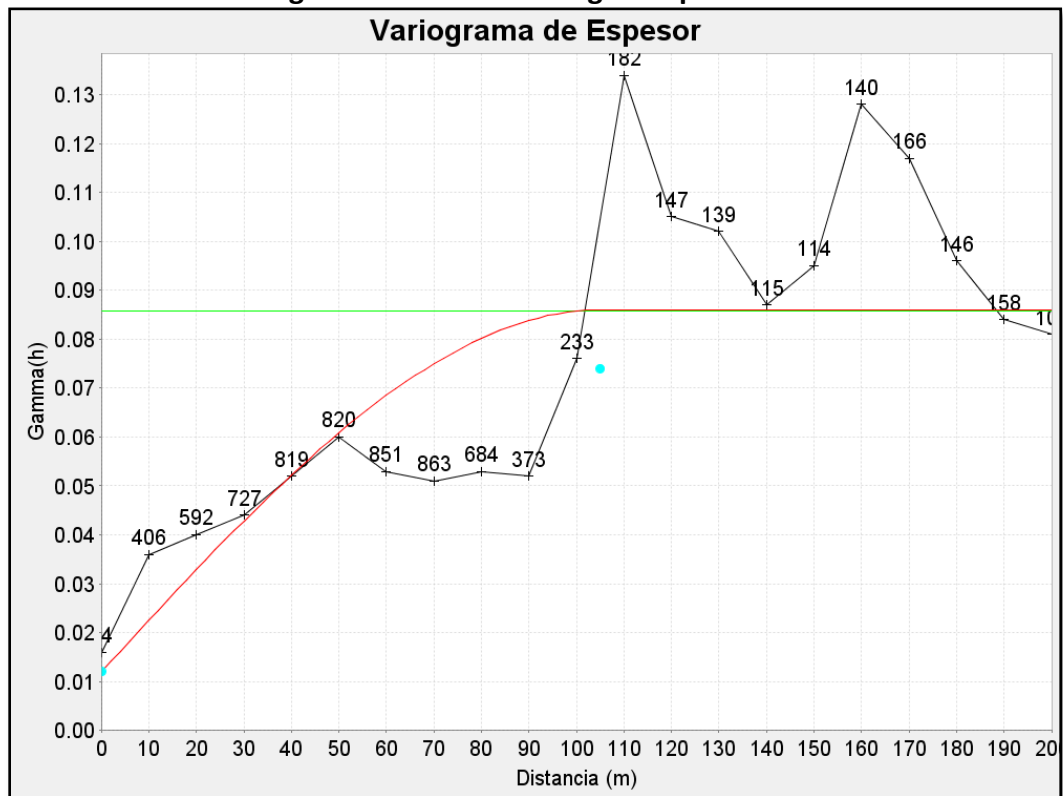


Figura 15.4.3 Semivariograma para el Espesor (m)

Se realizaron mapas de variogramas para diferentes direcciones, en los cuales no se logró identificar ninguna tendencia de continuidad hacia alguna dirección.

Después de analizar las gráficas de los variogramas, la concordancia de lo observado en el terreno con respecto a las características geológicas y estructurales, se decidió utilizar un rango de 30 m para los recursos medidos pues se consideró que esta distancia **“confirma tanto la continuidad geológica y la continuidad en ley”**; un rango de 80 m para recursos indicados pues esta distancia se puede **“asumir razonablemente la continuidad geológica y en ley.”** y un rango de 105 m para recursos inferidos pues con esta distancia puede ser **“razonablemente asumida, pero no verificada la ley y continuidad geológica.”**

Durante la revisión de este trabajo para efectos de la tesis, se observó que en el análisis original de variogramas no se había realizado ningún tipo de recorte de muestras, por lo que se volvió a analizar el espesor recortando las muestras que habían sido tomadas cercanas a fallas que no son representativas del manto mineralizado. Después de éste análisis se obtuvieron los datos de la tabla 15.4.2 y la gráfica de la figura 15.4.4

Tabla 15.4.2 Parámetros de semivariograma de espesor con muestras recortadas en fallas.

	Espesor
Efecto Pepita	0.03
Sill	0.056
Varianza	0.09
Desviación Stándar	0.29
Rango	210
Modelo	Esférico

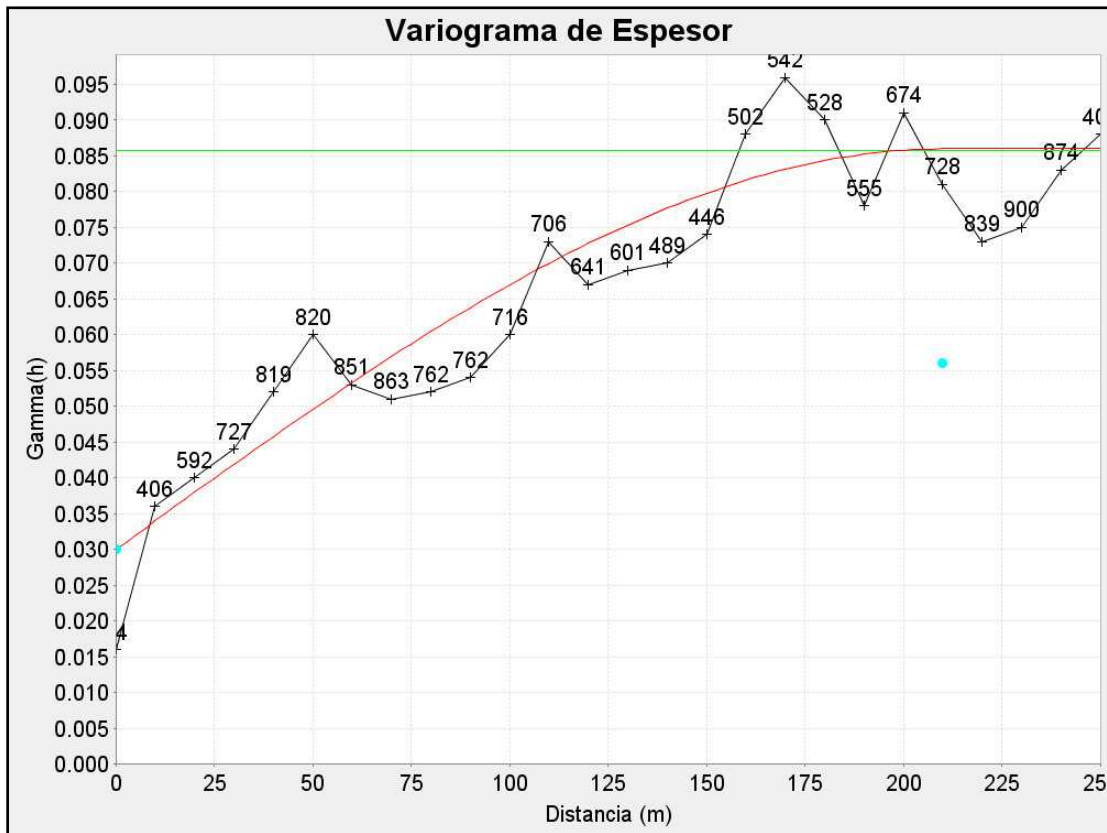


Figura 15.4.4 Semivariograma omnidireccional para el espesor (m) con muestras de fallas recortadas.

Al analizar el variograma de la figura 15.4.4 se observó que el rango es mayor a lo utilizado anteriormente, lo cual implica mayor certidumbre en la estimación de los recursos calculados antes de la revisión, por lo que se decidió no hacer ningún cambio.

15.5 MODELO DE BLOQUES.

Los bloques de recursos se definieron utilizando las estructuras de fallas mapeadas en el campo y los rangos de 30m para recursos medidos, 80m para recursos indicados y 150m para recursos inferidos, esto basado en las observaciones de campo y apoyados por el análisis de variogramas.

En la industria minera como regla de dedo, es común utilizar el rango de medio variograma como recursos medidos, el rango completo del variograma como recursos indicados y uno y medio rango de variograma de recursos indicados, sin embargo por observaciones en campo y distancias de localización de fallas se decidió tomar conservadoramente los rangos definidos en el párrafo anterior.

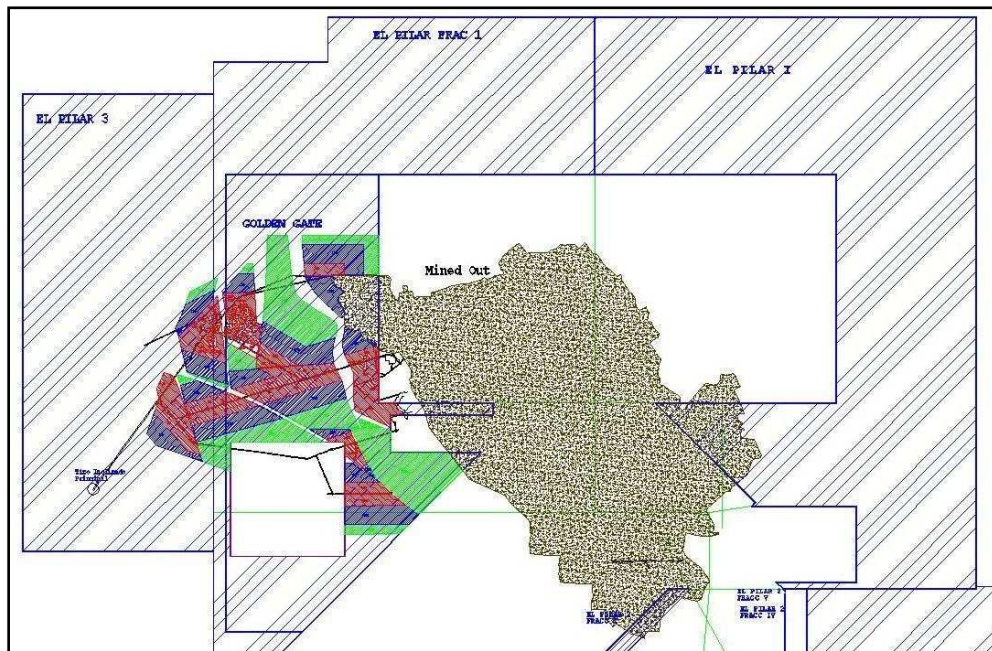


Figura 15.5.1 Distribución de bloques de recursos medidos (rojo), indicados (azul), inferidos (verde) y área minada (café).

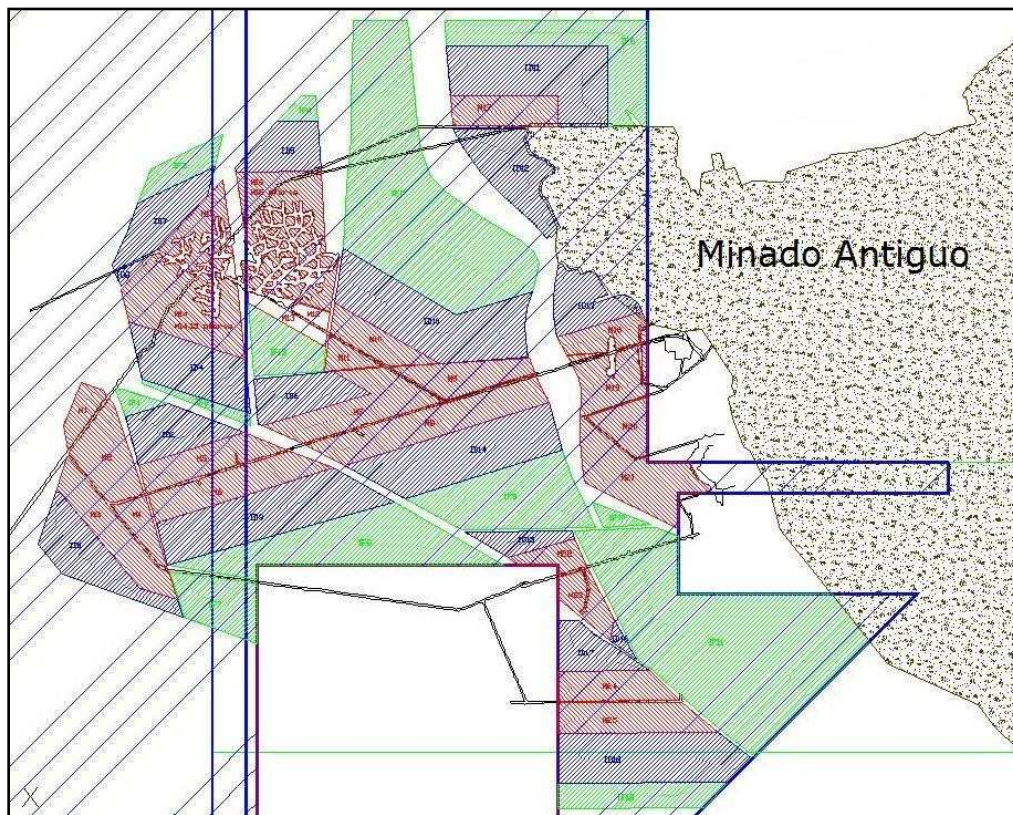


Figura 15.5.2 Distribución de bloques de recursos medidos (rojo), indicados (azul), inferidos (verde) y área minada (café).

15.6 PROCEDIMIENTO DE ESTIMACIÓN DE LEY.

Debido a la poca cantidad de muestras para cada bloque de recursos, el reducido tamaño de los bloques limitados por fallas y la alta continuidad de ley y espesor a lo largo de la extensión del yacimiento, se decidió no utilizar ningún método geoestadístico. La ley de cada bloque fue estimada utilizando el método de promedios ponderados, el cual consiste en considerar la ley de cada muestra el bloque a estimar, de manera proporcional al espesor del manto del lugar donde esta muestra fue tomada. El espesor de cada bloque fue estimado por un promedio aritmético.

15.7 CLASIFICACIÓN DE RECURSOS MINERALES.

La clasificación de recursos minerales utilizada en esta tesis, son los mismos definidos por la NI-43-101 de Canadá y aceptado por el Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards (CRIRSCO).

Los principios esenciales de los códigos de diferentes países aceptados por CRIRSCO son transparencia, materialidad y competencia; La “Transparencia” exige que el lector del informe cuente con la suficiente información, cuya presentación sea clara y sin ambigüedades, a fin de comprender el informe y no ser incorrectamente interpretado; La “Materialidad” se refiere a que el reporte debe contener toda la información relevante que los inversionistas y sus asesores profesionales requieran con el propósito de poder tener un juicio razonado y equilibrado con respecto a los Recursos y Reservas Minerales que se estén informando; La “Competencia” requiere que el reporte se fundamente en la responsabilidad de las personas debidamente calificadas y con experiencia suficiente para realizar el reporte.

Así también se debe de seguir una lista de criterios o mejores prácticas cuyo objetivo es el de proveer al lector todos aquellos aspectos de materialidad relevante que puedan afectar el entendimiento o interpretación correcta y confiable del reporte.

La importancia de estos códigos radica en que una vez utilizados, estos son legalmente aceptados por los mercados de capital de los países donde fueron realizados, como documentos confiables para cualquier tipo de financiamientos y valuación de activos minerales.

La clasificación estandarizada de Resultados de Exploración, Recursos Minerales y Reservas Minerales de todos los códigos aceptados por CRIRSCO se muestra gráficamente en el esquema de la figura 15.7.1



Figura 15.7.1 Esquema de Resultados de Exploración, Recursos Minerales y Reservas Minerales en criterios CRIRSCO.

Los recursos minerales se clasifican de acuerdo a su certeza y conocimiento geológico, contenido, tonelaje y forma. El alcance de esta tesis es solamente la cuantificación de recursos minerales, para poder clasificar reservas minerales es necesario evaluar los "Factores Modificadores" lo cual no es de alcance de este trabajo. La definición de las diferentes categorías de recursos es la siguiente:

Recurso Mineral Medido

*Un 'Recurso Mineral Medido' es aquella parte de un Recurso Mineral cuya cantidad, calidad o ley, densidad, forma, y características físicas están lo suficientemente bien definidas que pueden ser estimados con la certeza suficiente para permitir la adecuada aplicación de parámetros técnicos y económicos, para soportar la planeación de producción y la evaluación de la viabilidad del depósito. Esta estimación está basada en exploración detallada y confiable, muestreo y pruebas realizadas a través de técnicas apropiadas desde posiciones como afloramientos, zanjas, pozos, obras mineras y barrenación espaciados lo suficiente para **confirmar tanto la continuidad geológica y la continuidad en ley.***

Recurso Mineral Indicado

*Un 'Recurso Mineral Indicado' es aquella parte de un Recurso Mineral cuya cantidad, calidad o ley, densidad, forma, y características físicas pueden ser estimadas con grado de confianza suficiente para permitir la adecuada aplicación de parámetros técnicos y económicos, para soportar la planeación de producción de mina y la evaluación de la viabilidad del depósito. Esta estimación está basada en exploración detallada y confiable, muestreo y pruebas realizadas a través de técnicas apropiadas desde posiciones como afloramientos, zanjas, pozos, obras mineras y barrenación espaciados lo suficiente para **asumir razonablemente la continuidad geológica y en ley.***

Recurso Mineral Inferido

*Un 'Recurso Mineral Inferido' es aquella parte de un Recurso Mineral cuya cantidad y calidad o ley, puede ser estimado basándose en la evidencia geológica y muestreo limitado y **razonablemente asumido, pero no verificada la ley y continuidad geológica.** La estimación está basada en información limitada y muestro a través de técnicas apropiadas desde posiciones como afloramientos, zanjas, pozos, obras mineras y barrenación.*

15.8 VALIDACIÓN DE LA EVALUACIÓN.

Los resultados de la evaluación fueron comparados con registros de producción descritos en la tesis profesional del Ing. Lizardo Galvan G. 1960, y por los registros de producción y ventas de la empresa Minera Manganeso San Francisco, S.A. de C.V., los cuales muestran resultados congruentes con los de esta evaluación.

15.9 INVENTARIO DE RECURSOS.**Tabla 15.9.1 Estimación de recursos minerales**

Recursos Medidos						
Nombre de Bloque	Area (m²)	Espesor (m)	Mn (%)	G.E.	Volumen (m³)	Tonelaje (mt)
M1	1,317	0.680	28.993	3.329	895	2,981
M2	4,099	0.721	29.445	3.343	2,956	9,883
M3	4,504	0.882	37.076	3.570	3,975	14,190
M4	1,476	0.975	37.272	3.576	1,440	5,148
M5	3,643	0.826	40.738	3.679	3,011	11,078
M6	4,816	0.826	40.738	3.679	3,980	14,644
M7	5,293	0.648	39.628	3.646	3,429	12,503
M8	6,807	0.822	40.627	3.676	5,596	20,572
M9	3,251	0.914	39.067	3.630	2,972	10,787
M10	2,674	0.736	39.630	3.646	1,967	7,173
M11	1,031	0.736	39.630	3.646	759	2,767
M14	7,277	0.823	41.586	3.705	5,990	22,191
M15	2,307	1.002	38.668	3.618	2,313	8,366
M14,M15 Pilares	480	0.995	43.170	3.752	477	1,790
M16	3,810	0.829	40.795	3.681	3,160	11,634
M16 Pilares	3,094	0.850	42.477	3.731	2,631	9,815
M17	3,174	0.657	42.752	3.739	2,086	7,799
M18	2,114	1.484	39.731	3.649	3,139	11,455
M19	3,593	1.263	38.044	3.599	4,537	16,328
M20	2,113	1.068	31.170	3.394	2,257	7,661
M21	6,076	0.835	31.944	3.417	5,073	17,336
M22	1,391	0.617	35.742	3.531	858	3,029
M23	1,997	0.617	35.742	3.531	1,232	4,350
M24	3,191	1.130	40.191	3.663	3,606	13,208
M25	4,251	1.130	40.191	3.663	4,804	17,597
	83,780	0.873	38.629	3.613	73,142	264,287

Recursos Indicados						
Nombre de Bloque	Area (m ²)	Espesor (m)	Mn (%)	G.E.	Volumen (m ³)	Tonelaje (mt)
ID1	5,293	0.882	37.076	3.570	4,671	16,675
ID2	3,906	0.826	40.738	3.679	3,228	11,878
ID3	9,682	0.826	40.738	3.679	8,002	29,442
ID4	5,839	0.823	41.586	3.705	4,806	17,806
ID6	3,775	0.648	39.628	3.646	2,446	8,917
ID7	3,899	0.675	41.394	3.699	2,632	9,735
ID8	281	0.675	41.394	3.699	190	702
ID9	3,251	0.829	40.795	3.681	2,696	9,925
ID10	10,612	0.736	39.630	3.646	7,807	28,469
ID11	9,478	0.657	42.752	3.739	6,229	23,291
ID12	5,460	0.657	42.752	3.739	3,588	13,418
ID13	3,577	1.484	39.731	3.649	5,310	19,377
ID14	9,373	0.822	40.627	3.676	7,705	28,325
ID15	1,643	0.617	35.742	3.531	1,014	3,579
ID16	311	0.617	35.742	3.531	192	678
ID17	2,755	1.130	40.191	3.663	3,113	11,402
ID18	8,982	1.130	40.191	3.663	10,150	37,180
	88,118	0.837	40.455	3.670	73,778	270,798

Recursos Inferidos						
Nombre de Bloque	Area (m ²)	Espesor (m)	Mn (%)	G.E.	Volumen (m ³)	Tonelaje (mt)
IF1	726	0.826	40.738	3.679	600	2,206
IF2	890	0.823	41.586	3.705	733	2,714
IF3	2,066	0.675	41.394	3.699	1,395	5,159
IF4	693	0.829	40.795	3.681	575	2,115
IF5	27,458	0.736	39.630	3.646	20,201	73,661
IF6	8,199	0.657	42.752	3.739	5,388	20,148
IF8	11,264	0.693	32.518	3.434	7,808	26,817
IF9	8,932	0.822	40.627	3.676	7,343	26,992
IF10	607	0.835	31.316	3.399	506	1,721
IF11	32,790	0.726	33.010	3.449	23,805	82,107
IF12	3,994	1.130	40.191	3.663	4,513	16,533
IF13	3,542	0.779	40.663	3.677	2,761	10,152
	101,160	0.748	37.338	3.574	75,628	270,325

RECURSOS GRAN TOTAL						
Recursos	Area (m²)	Espesor (m)	Mn (%)	G.E.	volumen (m³)	Tonelaje (mt)
MEDIDOS	83,780	0.87	38.63	3.61	73,142	264,287
INDICADOS	88,118	0.84	40.46	3.67	73,778	270,798
MED + IND	171,898	0.855	39.553	3.642	146,920	535,084

INFERIDOS	101,160	0.75	37.34	3.57	75,628	270,325
GRAN TOTAL	273,058	0.815	38.810	3.619	222,548	805,410

Los bloques M12, M13 y IF7 no fueron considerados en esta tabla debido a su baja ley y ningún interés económico, los datos de estos bloques se presentan a continuación:

Nombre de Bloque	Area (m²)	Espesor (m)	Mn (%)	P.E.	volumen (m³)	Tonelaje
M12 (medido)	491	0.891	13.422	2.866	438	1,254
M13 (medido)	1,077	0.891	13.422	2.866	960	2,751
IF7 (inferido)	4,060	0.560	20.386	3.073	2,274	6,987

16.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El trabajo realizado en la mina San Francisco ha definido una área mineralizada que cubre 27.3058 ha con 0.89 m de espesor promedio, y se estimó un total de recursos medidos e indicados de 535,084 t con 39.55 % de Mn y recursos inferidos de 270,325 toneladas con 37.34 % Mn o un total de 805,410 toneladas con 38.81 % Mn

El depósito mineral continúa abierto en todas las direcciones y Minera San Francisco controla las concesiones del SE, NW y NE donde existen posibilidades de encontrar la continuidad de las capas de manganeso.

Se requiere realizar una campaña de mapeo de geología de superficie para confirmar las estructuras de falla (rumbos y echados), así como también algunas zanjas de muestreo para confirmar espesores y ley en afloramientos diversos.

Se recomienda un programa de barrenación mostrado en la figura 16.0.1 para incrementar los recursos indicados e inferidos del área en propiedad, no sin antes haberlo confirmado con los resultados de la campaña geología de superficie.

Se tienen cuatro objetivos para esta etapa de barrenación: el primero para verificar la continuidad del depósito a los alrededores de la zona evaluada; el segundo de confirmar la continuidad del depósito hacia el NW; el tercero para verificar la presencia del depósito en las concesiones ubicadas hacia el N y NE de la Mina antigua; el cuarto es de detectar la presencia del manto en la concesión Claudia.

Los barrenos están distribuidos para ser realizados al centro de los bloques limitados por fallas interpretadas por satélite, así también en posiciones de relativa facilidad para realizarlos. El tonelaje objetivo fue estimado utilizando el espesor promedio del depósito y el área de los bloques interpretados, es importante aclarar que este tonelaje objetivo es conceptual y solo será correcto con la información obtenida de la campaña de barrenación.

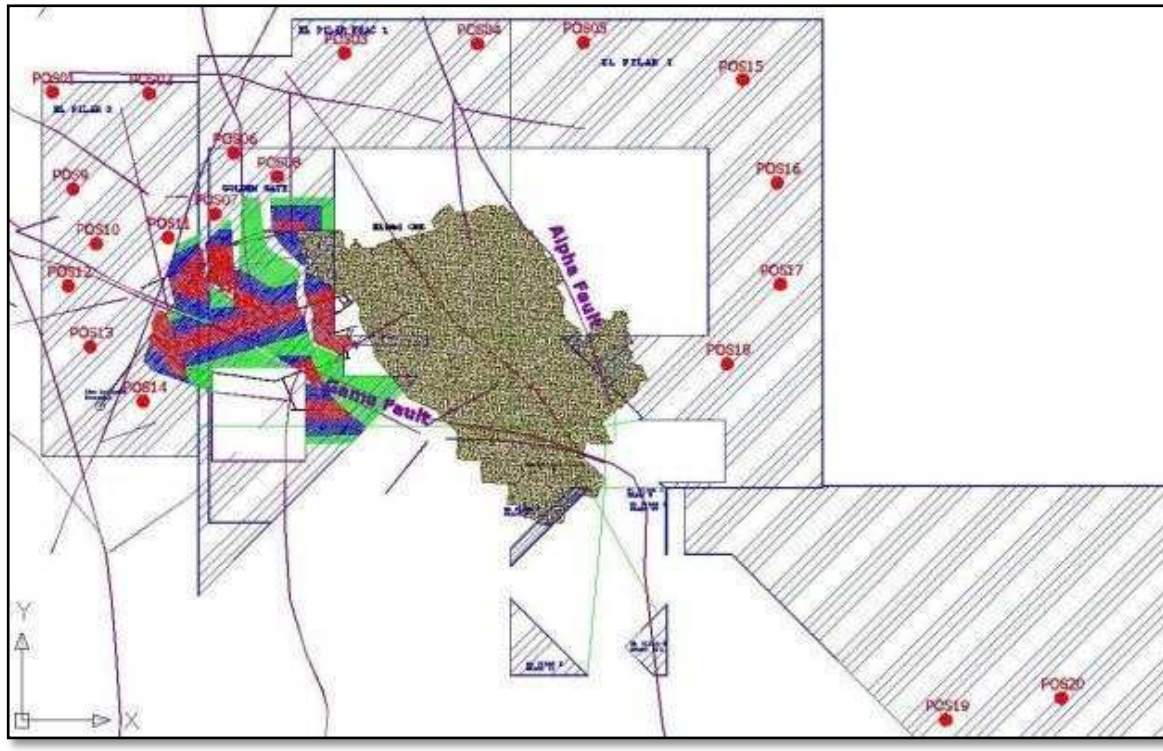


Figura 16.0.1 Programa de Barrenación Recomendado.

Tabla 16.0.2 Programa de barrenación recomendado

Prioridad 1

Barreno	X (NAD27)	Y (NAD27)	Z	Longitud (m)	Objetivo	Tonelaje Objetivo
POS06	567050	2194885	1733	280	Verificar a corto plazo el potencial y duplicar los recursos actuales al oeste de la actual área en estudio.	800,000
POS07	566990	2194690	1696	245		
POS08	567190	2194810	1723	270		
POS09	566535	2194770	1715	270		
POS10	566610	2194595	1674	230		
POS11	566840	2194615	1655	200		
POS12	566520	2194460	1644	200		
POS13	566590	2194265	1654	210		
POS14	566760	2194090	1632	190		
	subtotal			2095		

Prioridad 2

Barreno	X (NAD27)	Y (NAD27)	Z	Longitud (m)	Objetivo	Tonelaje Objetivo
POS01	566470	2195080	1795	350	Verificar la continuidad del depósito hacia el NW e indicar recursos.	1,500,000
POS02	566780	2195075	1800	360		
POS03	567405	2195205	1829	380		
POS04	567830	2195235	1814	370		
POS05	568170	2195240	1775	335		
				subtotal	1795	

Prioridad 3

Barreno	X (NAD27)	Y (NAD27)	Z	Longitud (m)	Objetivo	Tonelaje Objetivo
POS15	568680	2195120	1726	360	Verificar la continuidad del depósito hacia el NE de la falla alfa, e indicar recursos a largo plazo	900,000
POS16	568790	2194790	1638	270		
POS17	568800	2194465	1554	190		
POS18	568630	2194210	1478	115		
				subtotal	935	

Prioridad 4

Barreno	X (NAD27)	Y (NAD27)	Z	Longitud (m)	Objetivo	Tonelaje Objetivo
POS19	569330	2193070	1420	270	Indicar la presencia del depósito en la concesión Claudia	Se requiere realizar Geología de superficie para determinar un posible potencial
POS20	569700	2193140	1404	250		
				subtotal	520	

total	5,345		3,200,000
-------	-------	--	-----------

17.0 BIBLIOGRAFÍA.

CIM, 2005. CIM Definition Standards- For Mineral Resources and Mineral Reserves. The Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum.

Dorr, J.V.N., II, Crittenden M D., Jr., Worl, R.G. 1973. Manganese, Professional Paper 820. US Geological Survey

Echegoyén, S. J. y Almanza V. E. 1963. Inventario de los Minerales de Manganeso en Jalisco. Boletín 54. Consejo de Recursos Naturales No Renovables

Echegoyén, S. J. y Hernández, A. 1959. Manganeso de la Zona de Autlán, Estado de Jalisco. Informe técnico, Consejo de Recursos Naturales No Renovables.

Frakes, A., L., and Bolton, B. R. 1984. Origin of Manganese Giants: Sea-Level Change and Anoxic-Oxic History. Geology. Geological Society of America.

Galván G., Lizardo mayo 1960. Tesis Profesional que para obtener el título de Ingeniero de Minas y Metalurgia, Universidad de Guanajuato Escuela de Ingeniería de Minas. Descripciones varias de la Mina San Francisco que explota la Cia Minera Autlán, S.A. de C.V.

Gómez, D. 1961. Estudio Geológico de la Mina de Manganeso San Francisco, Localizada en Autlán, Edo. de Jalisco, México. Tesis. Facultad de Ingeniería UNAM.

Heredia, M.A. 1985. Estudio Petrográfico del Área y Descripción del yacimiento de Manganeso y Hierro San Francisco, Autlán, Estado de Jalisco. Tesis. Facultad de Ingeniería UNAM.

Koski, R.A. 1996. Descriptive Model of Volcanogenic Mn. Mineral Deposits Models. USGS Bulletin 1693

Llamas, C. F., 1957. El Depósito de Manganeso de Autlán en Jalisco. Compañía Minera Autlán, S.A.de C. V. AIMMGM, Memoria Convención, tomo 1, No. 2.

Rodríguez, D. A. A., et al., 2005. Clasificación de los Yacimientos de Manganeso y Ejemplos de Depósitos Mexicanos e Internacionales. Sociedad Mexicana de Mineralogía, A. C., Boletín de Mineralogía 16.

Rodríguez, M E., et al. (1992). Monografía Geológica-Minera del Estado de Jalisco. Consejo de Recursos Minerales.

Sandoval, S. H., 1980. Reconocimiento Geológico Minero en los Alrededores de los Municipios de El Grullo y Autlán, Estado de Jalisco. Informe Técnico. Consejo de Recursos Minerales.

SGM Roque Ayala A., De la Treja Segura M. A. 2007 Carta Geológico Minera Autlán de Navarro E13-B12 Jalisco

Zantop, H., 1978. Geologic Setting and Genesis of Iron Oxides and Manganese Oxides in the San Francisco Manganese Deposit, Jalisco, Mexico. Bulletin, Economic Geology, volume 73, number 6.

Zantop, H., 1981. Trace Elements in Volcanogenic Manganese Oxides and Iron Oxides: The San Francisco Manganese Deposit, Jalisco, México.

Zozaya, J. B., y Calvillo, M., 1957. Evolución del sistema “Longwall” en Autlán. Compañía Minera Autlán, S. A. de C. V. AIMMGM, Memoria Convención, tomo 1, núm. 2.

18.0 APÉNDICES**18.1 APÉNDICE I – PUNTOS DE CONTROL**

Nombre	Y (NAD27)	X (NAD27)	Z Elev.	Descriptor
LB3050	2190535.934	574389.646	922.854	V
MOJ	2191743.387	571257.071	958.156	P
PC3049	2189493.899	575607.617	900.278	V
V1	2189356.196	575604.124	918.379	P
V2	2190458.011	574196.920	928.078	P
V3	2190576.038	571738.173	950.508	P
V4	2191712.055	571277.170	965.212	P
V5	2192788.926	569315.528	1393.434	P
V7A	2194197.028	567578.633	1633.973	P
V8	2194586.595	566566.103	1689.565	P
V9	2194014.222	566425.654	1613.855	P
V10	2193914.323	566652.613	1600.071	P
V11	2194081.727	566614.911	1600.181	P
V12	2194073.965	566620.721	1594.416	P
V13	2194048.819	566604.016	1595.385	P
V14	2194112.913	566648.820	1578.213	C
V15	2194295.639	566781.213	1481.274	CTL
V16	2194310.566	566792.032	1480.318	V
V17	2194290.476	566808.693	1478.207	V
V18	2194362.755	566830.168	1476.962	V
V19	2194262.963	566831.161	1478.232	V
V20	2194261.482	566843.132	1477.487	V
V21	2194226.824	566860.408	1475.234	V
V22	2194285.981	566922.458	1474.813	V
V23	2194298.568	566962.743	1470.887	V
V24	2194302.481	566975.658	1469.154	V
V25	2194313.001	567009.364	1470.125	V
V27	2194384.579	566845.797	1475.662	V
V28	2194399.011	566856.562	1471.550	V
V29	2194410.627	566865.903	1469.585	V
V30	2194418.609	566876.869	1466.643	V
V31	2194431.218	566880.059	1464.407	V
V32	2194441.707	566886.528	1462.295	V
V33	2194457.151	566892.473	1461.194	V
V34	2194458.240	566896.888	1462.672	V
V35	2194473.538	566909.284	1465.175	V
V36	2194453.598	566894.824	1458.844	V
V37	2194490.380	566923.051	1465.088	V

V38	2194493.004	566911.815	1464.090	V
V39	2194498.851	566931.813	1465.080	V
V40	2194503.382	566897.263	1463.744	V
V41	2194512.586	566882.503	1464.109	V
V42	2194510.073	566909.074	1464.826	V
V43	2194496.936	566848.854	1461.108	V
V44	2194476.926	566806.370	1464.901	V
V45	2194458.315	566766.478	1467.887	V
V46A	2194523.207	566906.103	1465.200	V
V47	2194526.149	566916.813	1466.534	V
V48	2194508.043	566939.627	1465.466	V
V49	2194495.184	566938.072	1465.758	V
V50	2194526.995	566956.970	1463.877	V
V51	2194508.754	566948.266	1466.310	V
V52	2194555.760	566983.394	1463.139	V
V53	2194579.582	567005.473	1462.567	V
V54	2194585.937	567023.286	1462.069	V
V55	2194593.692	567040.347	1466.146	V
V56	2194598.197	567079.479	1460.913	V
V57	2194618.275	567165.326	1459.148	V
V58	2194633.691	567231.987	1457.730	V
V59	2194623.829	567113.287	1477.191	V
V60A	2194636.132	567144.903	1482.069	V
V61	2194635.866	567171.226	1485.213	V
V62	2194635.946	567217.688	1480.081	V
V63	2194636.012	567240.819	1477.779	V
V64	2194522.502	566947.995	1468.253	V
V65	2194489.671	566947.173	1465.294	V
V66	2194474.763	566940.531	1464.966	V
V67	2194458.288	566940.878	1463.303	V
V68	2194484.403	566956.282	1467.416	V
V69	2194473.820	566975.139	1468.916	V
V70	2194471.304	566982.605	1470.451	V
V71	2194496.032	567003.269	1472.238	V
V72	2194456.850	567007.546	1469.774	V
V73	2194482.676	567033.411	1471.814	V
V74	2194460.221	567019.750	1470.347	V
V75	2194494.249	567035.031	1473.373	V
V76	2194495.931	567021.244	1473.010	V
V77	2194490.139	567014.693	1473.288	V
V78	2194502.844	567023.130	1472.923	V
V79	2194502.807	567034.178	1473.559	V

V7A	2194197.028	567578.633	1633.973	P
V80	2194523.110	567017.448	1475.087	V
V81	2194524.203	566996.720	1474.225	V
V82	2194538.905	567008.351	1475.638	V
V83	2194553.222	567006.754	1476.574	V
V84	2194538.947	566989.336	1474.645	V
V85	2194533.496	566986.473	1473.620	V
V86	2194514.756	567015.111	1474.346	V
V87	2194513.789	566990.963	1473.431	V
V88	2194503.953	566981.157	1471.496	V
V89	2194443.529	567030.497	1468.233	V
V90	2194430.176	567052.913	1466.389	V
V91	2194415.860	567077.249	1461.479	V
V92	2194399.380	567105.085	1459.070	V
V93	2194391.497	567118.594	1458.354	V
V94	2194379.570	567139.204	1457.774	V
V95	2194362.532	567169.419	1454.363	V
V96	2194369.919	567193.260	1455.336	V
V97	2194353.324	567138.849	1455.642	V
V98	2194378.118	567219.714	1460.519	V
V99	2194386.605	567247.236	1459.525	V
V100	2194345.924	567114.490	1454.985	V
V101	2194337.813	567087.802	1454.158	V
V102	2194327.582	567053.611	1453.071	V
V103	2194319.256	567025.484	1453.439	V
V103	2194317.252	567019.144	1452.594	V
V104	2194362.141	567165.214	1454.477	V
V105	2194361.135	567166.302	1454.423	V
V106	2194361.045	567169.008	1441.034	V
V107	2194371.084	567200.943	1441.044	V
V108	2194380.614	567232.930	1440.720	V
V109	2194392.350	567272.649	1440.407	V
V110	2194404.392	567312.442	1440.080	V
V111	2194415.397	567349.423	1439.984	V
V112	2194424.755	567381.067	1440.589	V
V113	2194428.370	567396.521	1439.737	V
V114	2194425.648	567385.803	1447.608	V
V115	2194423.491	567411.223	1439.695	V
V116	2194396.899	567432.837	1440.212	V
V117	2194385.369	567436.641	1439.072	V
V118	2194422.605	567374.859	1448.882	V
V119	2194421.289	567392.438	1447.853	V

V120	2194419.949	567363.336	1451.111	V
V121	2194401.308	567363.777	1450.230	V
V122	2194417.021	567351.392	1451.322	V
V123	2194428.294	567363.054	1450.704	V
V124	2194412.212	567334.946	1453.543	V
V125	2194406.439	567314.746	1453.007	V
V126	2194381.569	567364.918	1447.619	V
V127	2194375.222	567387.860	1445.785	V
V128	2194387.344	567403.379	1443.539	V
V129	2194369.985	567375.592	1447.624	V
V130	2194404.480	567425.186	1443.576	V
V131	2194394.591	567404.099	1442.419	V
V132	2194408.344	567405.352	1443.989	V
V133	2194362.107	567351.395	1449.759	V
V134	2194354.715	567329.364	1449.396	V
V135A	2194347.226	567307.452	1449.649	V
V136	2194324.199	567335.282	1446.849	V
V137	2194306.930	567356.123	1444.748	V
V138	2194309.865	567374.196	1442.883	V
V139	2194315.845	567393.891	1442.672	V
V140	2194321.789	567413.990	1442.192	V
V141	2194323.960	567424.419	1441.346	V
V142	2194301.048	567414.467	1439.247	V
V143	2194274.510	567438.410	1436.101	V
V144	2194263.697	567400.997	1439.041	V
V145	2194248.806	567411.120	1437.718	V
V146	2194245.218	567413.899	1435.799	V
V147	2194230.241	567415.277	1434.954	V
V148	2194230.026	567418.880	1434.736	V
V149	2194218.813	567380.890	1434.651	V
V150	2194201.632	567323.018	1435.958	V
V151	2194196.590	567306.030	1435.374	V
V152	2194177.342	567311.653	1432.308	V
V153	2194186.384	567271.595	1435.179	V
V154	2194200.698	566881.940	1473.431	V
V155	2194194.595	566892.907	1473.341	V
V156	2194189.775	566928.865	1473.148	V
V157	2194184.636	566966.563	1472.884	V
V158	2194181.055	566992.762	1469.488	V
V159	2194175.776	567031.483	1465.760	V
V160	2194173.203	567054.576	1463.146	V
V161	2194168.471	567087.082	1462.357	V

V162	2194162.228	567132.267	1459.276	V
V163	2194158.694	567156.949	1458.218	V
V164	2194154.982	567183.164	1457.255	V
V165	2194163.643	567206.120	1456.268	V
V166	2194176.046	567236.772	1454.376	V
V167	2194132.325	567219.754	1456.709	V
V168	2194101.803	567232.883	1454.671	V
V169	2194091.532	567237.301	1454.462	V
V170	2194073.627	567244.999	1457.936	V
V171	2194062.809	567250.565	1462.455	V
V172	2194063.332	567289.981	1455.075	V
V173	2194063.504	567330.528	1450.306	V
V174	2194063.996	567394.022	1445.488	V
V175	2193442.801	568843.441	1451.411	V
V176	2193973.349	568271.459	1427.813	PP MOJ
V177	2193923.854	568130.392	1428.343	PP MFCO
V178	2193888.352	568213.640	1422.109	V
V178	2193888.342	568213.615	1422.104	V
V179	2193883.845	568201.954	1419.757	V
V180	2193887.943	568166.062	1412.347	V
V181	2193887.490	568128.705	1403.611	V
V182	2193887.297	568101.474	1397.789	V
V183	2193887.069	568064.925	1396.930	V
V184	2193878.482	568074.957	1396.804	V
V185	2193887.066	568022.057	1396.521	V
V186	2193886.837	568000.351	1396.474	V
V187	2193881.695	568009.450	1396.403	V

18.2 APÉNDICE II – Certificados de Ensaye



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5
Fracc. Los Vinedos
Hermosillo SONORA 83147
Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 1
Finalized Date: 14-SEP-2009
Account: MPOSSE

CERTIFICATE GU09090098

Project: San Francisco

P.O. No.:

This report is for 238 Rock samples submitted to our lab in Guadalajara, JALISCO, Mexico on 31-AUG-2009.

The following have access to data associated with this certificate:

GERARDO CORTINA
MARTHA TRUJILLO

RODRIGO DIEZ

JESUS ROBLES

SAMPLE PREPARATION

ALS CODE	DESCRIPTION
WEI-21	Received Sample Weight
LOG-22	Sample login - Rcd w/o BarCode
CRU-31	Fine crushing - 70% <2mm
CRU-QC	Crushing QC Test
PUL-QC	Pulverizing QC Test
SPL-21	Split sample - riffle splitter
PUL-31	Pulverize split to 85% <75 um

ANALYTICAL PROCEDURES

ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT
ME-ICP06	Whole Rock Package - ICP-AES	ICP-AES
ME-ICP81	ICP Fusion - Ore Grade	ICP-AES
TOT-ICP06	Total Calculation for ICP06	ICP-AES
OA-GRA05	Loss on Ignition at 1000C	WST-SEQ
Au-ICP21	Au 30g FA ICP-AES Finish	ICP-AES
ME-ICP61	33 element four acid ICP-AES	ICP-AES

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
ATTN: RODRIGO DIEZ
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

This is the Final Report and supersedes any preliminary report with this certificate number. Results apply to samples as submitted. All pages of this report have been checked and approved for release.

Signature:


Colin Ramshaw, Vancouver Laboratory Manager



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5
 Fracc. Los Vinedos
 Hermosillo SONORA 83147
 Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 2 - A
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS	GU09090098
-------------------------	------------

Sample Description	Method Analyte Units LOR	WEI-21 Recvd Wt. kg	Au-ICP21 Au ppm	ME-ICP61 Ag ppm	ME-ICP61 Al %	ME-ICP61 As ppm	ME-ICP61 Ba ppm	ME-ICP61 Be ppm	ME-ICP61 Bi ppm	ME-ICP61 Ca %	ME-ICP61 Cd ppm	ME-ICP61 Co ppm	ME-ICP61 Cr ppm	ME-ICP61 Cu ppm	ME-ICP61 Fe %	ME-ICP61 Ga ppm
51		2.04														
52		7.24	<0.001	0.9	2.26	122	300	0.6	2	1.20	<0.5	<1	3	<1	26.9	10
53		1.72														
54		7.02														
55		3.36														
56		4.60														
57		2.38														
58		5.12														
59		2.26														
60		6.44														
61		3.32														
62		4.24														
63		4.24														
64		6.08														
65		2.92														
66		2.62														
67		2.08														
68		3.80														
69		5.40														
70		5.66														
71		5.20														
72		7.70														
73		4.08														
74		3.30														
75		3.38														
76		3.18														
77		2.56														
78		3.40														
79		3.54														
80		6.18	<0.001	1.0	1.70	1065	80	3.2	3	8.80	25.0	<1	<1	14	23.4	<10
81		4.82														
82		4.72														
83		3.58														
84		4.00														
85		3.56														
86		4.46														
87		4.46														
88		4.04														
89		4.54														
90		3.56	<0.001	2.2	1.03	2560	270	2.3	7	10.20	<0.5	16	<1	65	5.27	<10

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 2 - B
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS	GU09090098
-------------------------	------------

Sample Description	Method	Analyte	Units	LOR	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61					
					K	La	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti		
					%	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	
					0.01	10	0.01	5	1	0.01	1	10	2	0.01	5	1	1	20		0.01	
51					1.13	10	0.51	1415	13	0.18	3	350	<2	0.01	93	3	51	<20		0.08	
52																					
53																					
54																					
55																					
56																					
57																					
58																					
59																					
60																					
61																					
62																					
63																					
64																					
65																					
66																					
67																					
68																					
69																					
70																					
71																					
72																					
73																					
74																					
75																					
76																					
77																					
78																					
79																					
80					0.77	10	0.15	77500	156	0.04	<1	220	91	<0.01	57	2	90	<20		0.08	
81																					
82																					
83																					
84																					
85																					
86																					
87																					
88																					
89																					
90					0.14	10	0.16	>100000	156	0.08	5	100	50	0.01	76	2	452	<20		0.05	

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 2 - C
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09090098

Sample Description	Method Analyte Units LOR	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	
		Tl ppm	U ppm	V ppm	W ppm	Zn ppm	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %	CaO %	MgO %	Na2O %	K2O %	Cr2O3 %	TiO2 %	MnO %
51																
52		10	<10	258	100	43										
53																
54																
55							15.55	1.89	1.33	10.80	1.33	0.07	0.05	0.01	0.07	49.9
56																
57																
58																
59																
60							23.5	1.06	24.3	6.68	1.55	0.03	0.02	<0.01	0.05	33.1
61																
62																
63																
64																
65							46.8	12.80	4.89	12.40	1.79	2.04	3.31	<0.01	0.65	1.50
66																
67																
68																
69																
70							13.60	0.61	0.98	11.10	0.81	0.01	0.05	<0.01	0.03	51.9
71																
72																
73																
74																
75							32.6	3.69	35.5	13.40	0.28	0.08	1.53	<0.01	0.20	1.73
76																
77																
78																
79																
80		10	<10	437	60	239	24.6	2.86	38.9	12.40	0.51	0.08	0.85	<0.01	0.14	10.55
81																
82																
83																
84																
85							55.5	2.99	11.55	13.40	0.34	0.46	0.75	<0.01	0.14	4.79
86																
87																
88																
89																
90		<10	30	226	40	870	30.6	1.66	8.21	15.10	0.74	0.08	0.17	<0.01	0.08	28.8

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5
 Fracc. Los Vinedos
 Hermosillo SONORA 83147
 Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 2 - D
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09090098

Sample Description	Method Analyte Units LOR	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP81	TOT-ICP06	OA-GRA05
		P2O5 %	SrO %	BaO %	Mn %	Total %	LOI %
		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
51					0.16		
52					0.17		
53					0.27		
54					27.8		
55		0.09	0.03	0.27	40.6	85.4	4.00
56					35.0		
57					0.50		
58					0.58		
59					5.12		
60		0.05	0.01	<0.01	25.7	93.8	3.40
61					0.39		
62					44.2		
63					48.3		
64					4.80		
65		0.14	0.01	0.04	1.08	100.0	13.60
66					18.10		
67					4.93		
68					25.7		
69					31.0		
70		0.09	0.01	<0.01	41.4	92.2	13.05
71					50.2		
72					41.9		
73					43.9		
74					48.8		
75		0.05	0.01	0.06	1.45	98.1	8.98
76					38.9		
77					2.94		
78					38.8		
79					45.8		
80		0.10	0.01	0.01	7.95	98.2	7.20
81					34.0		
82					43.3		
83					33.3		
84					32.1		
85		0.10	0.01	0.05	3.85	98.2	8.09
86					30.8		
87					36.5		
88					43.3		
89					1.85		
90		0.08	0.05	<0.01	22.2	97.7	12.10

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 3 - A
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS	GU09090098
-------------------------	------------

Sample Description	Method Analyte Units LOR	WEI-21 Recvd Wt. kg	Au-ICP21 Au ppm	ME-ICP61 Ag ppm	ME-ICP61 Al %	ME-ICP61 As ppm	ME-ICP61 Ba ppm	ME-ICP61 Be ppm	ME-ICP61 Bi ppm	ME-ICP61 Ca %	ME-ICP61 Cd ppm	ME-ICP61 Co ppm	ME-ICP61 Cr ppm	ME-ICP61 Cu ppm	ME-ICP61 Fe %	ME-ICP61 Ga ppm
91		4.54														
92		3.78														
93		4.32														
94		5.98														
95		4.50														
96		6.82														
97		3.90														
98		4.54														
99		3.98														
100		7.78	<0.001	6.1	0.58	1060	650	1.5	13	3.50	<0.5	13	<1	820	0.21	<10
101		6.84														
102		5.12														
103		6.46														
104		6.88														
105		7.46														
106		8.28														
107		5.46														
108		4.98														
109		6.06														
110		7.94	<0.001	6.4	0.59	1585	3000	2.2	13	5.11	0.5	17	<1	832	0.24	<10
111		5.48														
112		5.28														
113		4.42														
114		4.30														
115		5.12														
116		4.22														
117		7.20														
118		5.58														
119		5.40														
120		4.30	<0.001	2.7	0.59	2880	310	4.6	8	12.25	<0.5	13	<1	156	3.59	<10
121		6.18														
122		4.36														
123		5.68														
124		4.28														
125		4.36														
126		4.08														
127		4.48														
128		4.86														
129		6.22														
130		5.92														

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 3 - B
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09090098

Sample Description	Method Analyte Units LOR	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	
		K %	La ppm	Mg %	Mn ppm	Mo ppm	Na %	Ni ppm	P ppm	Pb ppm	S %	Sb ppm	Sc ppm	Sr ppm	Th ppm	Ti %
91		0.01	10	0.01	5	1	0.01	1	10	2	0.01	5	1	1	20	0.01
92																
93																
94																
95																
96																
97																
98																
99																
100		0.19	<10	<0.01	>100000	43	0.06	11	90	145	0.02	23	1	77	<20	0.03
101																
102																
103																
104																
105																
106																
107																
108																
109																
110		0.08	<10	0.16	>100000	63	0.07	14	100	148	0.02	46	1	131	<20	0.03
111																
112																
113																
114																
115																
116																
117																
118																
119																
120		0.07	10	0.41	>100000	47	0.07	6	80	89	0.02	198	1	545	<20	0.03
121																
122																
123																
124																
125																
126																
127																
128																
129																
130																

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 3 - C
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS	GU09090098
-------------------------	------------

Sample Description	Method	Analyte	Units	LOR	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06			
					Tl	U	V	W	Zn	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	Na2O	K2O	Cr2O3	TiO2	MnO	
					ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
					10	10	1	10	2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
91																				
92																				
93																				
94																				
95										8.64	0.07	0.66	16.55	3.21	0.03	0.08	<0.01	0.01		45.4
96																				
97																				
98																				
99																				
100					<10	60	293	30	245	10.65	0.66	0.38	5.17	0.16	0.05	0.22	<0.01	0.04		66.1
101																				
102																				
103																				
104																				
105										10.05	0.99	0.65	12.40	0.62	0.09	0.25	<0.01	0.05		49.8
106																				
107																				
108																				
109																				
110					<10	60	105	70	334	8.65	0.63	0.38	7.14	1.17	0.08	0.10	<0.01	0.03		58.8
111																				
112																				
113																				
114																				
115										11.85	0.76	0.51	9.48	0.21	0.22	0.41	<0.01	0.04		58.4
116																				
117																				
118																				
119																				
120					<10	30	242	70	1000	13.10	0.82	5.69	18.05	1.25	0.09	0.08	<0.01	0.05		34.2
121																				
122																				
123																				
124																				
125										13.05	1.19	0.71	25.5	0.37	0.35	0.51	<0.01	0.06		34.3
126																				
127																				
128																				
129																				
130										8.96	0.83	0.51	7.84	0.55	0.41	0.38	<0.01	0.05		58.6

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5
 Fracc. Los Vinedos
 Hermosillo SONORA 83147
 Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 3 - D
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS	GU09090098
-------------------------	------------

Sample Description	Method Analyte Units LOR	ME-ICP06 P2O5 %	ME-ICP06 SrO %	ME-ICP06 BaO %	ME-ICP81 Mn %	TOT-ICP06 Total %	OA-GRA05 LOI %
91					30.7		
92					0.73		
93					46.7		
94					44.1		
95		0.07	0.01	<0.01	34.0	90.6	15.90
96					45.2		
97					41.8		
98					38.6		
99					41.2		
100		0.06	0.01	0.05	51.8	85.7	2.19
101					47.1		
102					1.76		
103					41.8		
104					45.2		
105		0.05	0.04	0.01	40.4	85.3	10.30
106					41.1		
107					41.9		
108					38.4		
109					50.1		
110		0.07	0.01	0.31	45.9	83.9	6.48
111					39.3		
112					42.7		
113					45.4		
114					36.4		
115		0.02	0.04	1.64	45.5	88.5	4.90
116					37.0		
117					47.9		
118					37.5		
119					18.70		
120		0.06	0.06	<0.01	27.1	91.1	17.60
121					38.8		
122					45.4		
123					30.5		
124					31.2		
125		0.05	0.02	3.32	24.9	98.1	18.65
126					2.40		
127					45.9		
128					46.3		
129					44.5		
130		0.08	0.11	3.48	45.6	90.1	8.29

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 4 - A
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS	GU09090098
-------------------------	------------

Sample Description	Method	Analyte	Units	LOR	WEI-21	Au-ICP21	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61				
					Recvd Wt.	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Ga	
					kg	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	
					0.02	0.001	0.5	0.01	5	10	0.5	2	0.01	0.5	1	1	1	0.01	10	
131					5.68															
132					5.34															
133					3.76															
134					4.70															
135					5.60															
136					4.54															
137					5.08															
138					5.38															
139					3.86															
140					4.90															
141					6.26															
142					4.84															
143					4.94															
144					5.72															
145					7.14															
146					5.40															
147					5.68															
148					5.24															
149					5.20															
150					7.34															
151					4.94															
152					5.34															
153					5.58															
154					5.88															
155					5.64															
156					4.80															
157					7.30															
158					5.96															
159					7.34															
160					6.26															
161					6.06															
162					6.88															
163					4.86															
164					5.82															
165					5.08															
166					6.06															
167					5.88															
168					5.50															
169					5.24															
170					4.52															

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 4 - B
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09090098

Sample Description	Method Analyte Units LOR	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	
		K %	La ppm	Mg %	Mn ppm	Mo ppm	Na %	Ni ppm	P ppm	Pb ppm	S %	Sb ppm	Sc ppm	Sr ppm	Th ppm	Ti %
131		0.01	10	0.01	5	1	0.01	1	10	2	0.01	5	1	1	20	0.01
132																
133																
134																
135																
136																
137																
138																
139																
140																
141																
142																
143																
144																
145																
146																
147																
148																
149																
150																
151																
152																
153																
154																
155																
156																
157																
158																
159																
160																
161																
162																
163																
164																
165																
166																
167																
168																
169																
170																

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 4 - C
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09090098

Sample Description	Method Analyte Units LOR	ME-ICP61 Ti ppm 10	ME-ICP61 U ppm 10	ME-ICP61 V ppm 1	ME-ICP61 W ppm 10	ME-ICP61 Zn ppm 2	ME-ICP06 SiO2 % 0.01	ME-ICP06 Al2O3 % 0.01	ME-ICP06 Fe2O3 % 0.01	ME-ICP06 CaO % 0.01	ME-ICP06 MgO % 0.01	ME-ICP06 Na2O % 0.01	ME-ICP06 K2O % 0.01	ME-ICP06 Cr2O3 % 0.01	ME-ICP06 TiO2 % 0.01	ME-ICP06 MnO % 0.01
131 132 133 134 135							12.20	0.98	0.59	9.14	0.67	0.16	0.21	<0.01	0.05	54.4
136 137 138 139 140							11.00	1.18	1.78	13.35	1.50	0.07	0.36	<0.01	0.06	48.4
141 142 143 144 145							10.60	0.86	0.53	7.93	0.31	0.05	0.51	<0.01	0.05	59.3
146 147 148 149 150							12.60	1.20	0.76	9.19	0.36	0.11	0.55	<0.01	0.06	57.1
151 152 153 154 155							17.80	1.92	1.87	11.55	0.44	0.13	1.04	<0.01	0.10	47.9
156 157 158 159 160							14.40	1.59	0.82	8.97	1.18	0.43	0.39	<0.01	0.08	52.1
161 162 163 164 165							12.25	1.03	1.04	11.20	1.32	0.13	0.48	<0.01	0.06	46.8
166 167 168 169 170							11.75	1.32	1.20	11.30	0.74	0.40	0.50	0.01	0.08	53.4

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 4 - D
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS	GU09090098
-------------------------	------------

Sample Description	Method Analyte Units LOR	ME-ICP06 P2O5 %	ME-ICP06 SrO %	ME-ICP06 BaO %	ME-ICP81 Mn %	TOT-ICP06 Total %	OA-GRA05 LOI %
131					48.3		
132					45.5		
133					16.45		
134					53.1		
135		0.08	0.03	0.72	42.4	89.4	10.15
136					41.4		
137					42.6		
138					41.0		
139					1.64		
140		0.05	0.01	0.06	36.5	93.7	15.90
141					37.2		
142					44.1		
143					42.4		
144					40.2		
145		0.09	0.01	0.06	48.9	89.4	9.06
146					46.4		
147					44.1		
148					38.3		
149					43.3		
150		0.05	0.02	0.23	44.1	91.7	9.49
151					44.0		
152					43.1		
153					41.7		
154					28.0		
155		0.12	0.02	0.18	35.7	94.3	11.25
156					43.5		
157					43.9		
158					31.8		
159					47.0		
160		0.12	0.02	0.06	41.4	91.1	10.90
161					43.6		
162					42.3		
163					45.4		
164					40.5		
165		0.05	0.02	0.15	37.8	89.4	14.90
166					39.7		
167					41.1		
168					43.0		
169					36.1		
170		0.06	0.06	1.26	39.9	94.1	12.00

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 5 - A
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS	GU09090098
-------------------------	------------

Sample Description	Method Analyte Units LOR	WEI-21 Recvd Wt. kg	Au-ICP21 Au ppm	ME-ICP61 Ag ppm	ME-ICP61 Al %	ME-ICP61 As ppm	ME-ICP61 Ba ppm	ME-ICP61 Be ppm	ME-ICP61 Bi ppm	ME-ICP61 Ca %	ME-ICP61 Cd ppm	ME-ICP61 Co ppm	ME-ICP61 Cr ppm	ME-ICP61 Cu ppm	ME-ICP61 Fe %	ME-ICP61 Ga ppm
171		0.02	0.001	0.5	0.01	5	10	0.5	2	0.01	0.5	1	1	1	0.01	10
172		5.40														
173		5.78														
174		6.74														
175		5.04														
176		6.12														
177		4.92														
178		5.00														
179		4.70														
180		6.52														
181		4.60														
182		4.82														
183		6.16														
184		5.46														
185		5.68														
186		5.34														
187		6.28														
188		6.20														
189		5.76														
190		4.96														
191		3.72														
192		7.80														
193		6.66														
194		3.54														
195		5.76														
196		4.72														
197		7.84														
198		5.48														
199		5.26														
200		5.04														
201		7.06														
202		6.10														
203		5.64														
204		6.80														
205		4.88														
206		6.46														
207		6.46														
208		5.74														
209		5.44														
210		6.70														
		5.58														

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 5 - B
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS	GU09090098
-------------------------	------------

Sample Description	Method	Analyte	Units	LOR	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61						
					K	La	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti			
					%	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%		
					0.01	10	0.01	5	1	0.01	1	10	2	0.01	5	1	1	20	0.01			
171																						
172																						
173																						
174																						
175																						
176																						
177																						
178																						
179																						
180																						
181																						
182																						
183																						
184																						
185																						
186																						
187																						
188																						
189																						
190																						
191																						
192																						
193																						
194																						
195																						
196																						
197																						
198																						
199																						
200																						
201																						
202																						
203																						
204																						
205																						
206																						
207																						
208																						
209																						
210																						

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 5 - C
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09090098

Sample Description	Method Analyte Units LOR	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	
		Tl ppm	U ppm	V ppm	W ppm	Zn ppm	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %	CaO %	MgO %	Na2O %	K2O %	Cr2O3 %	TiO2 %	MnO %
171		10	10	1	10	2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
172																
173																
174																
175							10.90	0.90	0.40	8.40	0.41	0.21	0.50	<0.01	0.04	58.7
176																
177																
178																
179																
180							12.95	1.16	0.90	11.50	0.57	0.24	0.65	<0.01	0.07	51.3
181																
182																
183																
184																
185							10.40	1.11	0.56	9.18	0.45	0.16	0.49	0.01	0.07	54.1
186																
187																
188																
189																
190							41.6	4.92	5.78	18.15	0.58	0.56	2.19	<0.01	0.20	7.96
191																
192																
193																
194																
195							34.1	0.81	0.62	10.05	0.33	0.13	0.45	<0.01	0.05	35.5
196																
197																
198																
199																
200							8.66	0.66	0.54	12.15	0.23	0.09	0.21	<0.01	0.04	54.9
201																
202																
203																
204																
205							10.50	0.38	0.35	6.89	0.13	0.07	0.09	0.01	0.03	59.9
206																
207																
208																
209																
210							28.1	1.03	66.6	0.39	0.14	0.04	0.14	<0.01	0.04	0.98

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 5 - D
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09090098

Sample Description	Method Analyte Units LOR	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP81	TOT-ICP06	OA-GRA05
		P2O5 %	SrO %	BaO %	Mn %	Total %	LOI %
171					45.8		
172					47.9		
173					41.3		
174					45.1		
175		0.11	0.05	1.60	44.9	92.1	9.85
176					43.7		
177					47.7		
178					34.8		
179					33.2		
180		0.05	0.03	0.48	40.8	92.8	12.90
181					43.5		
182					42.0		
183					44.1		
184					43.3		
185		0.05	0.02	0.58	44.0	88.8	11.60
186					46.2		
187					45.4		
188					48.3		
189					45.5		
190		0.01	0.01	0.05	6.43	99.8	17.75
191					42.2		
192					45.2		
193					2.18		
194					47.8		
195		0.09	0.02	0.82	29.3	92.0	9.07
196					45.3		
197					44.0		
198					44.3		
199					48.7		
200		0.11	0.02	0.63	39.2	89.7	11.50
201					45.7		
202					41.2		
203					48.0		
204					47.4		
205		0.03	0.01	0.43	49.0	87.0	8.18
206					1.16		
207					42.4		
208					34.4		
209					0.55		
210		0.04	<0.01	0.01	0.72	98.4	0.89

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 6 - A
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09090098

Sample Description	Method Analyte Units LOR	WEI-21	Au-ICP21	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	
		Recvd Wt. kg	Au ppm	Ag ppm	Al %	As ppm	Ba ppm	Be ppm	Bi ppm	Ca %	Cd ppm	Co ppm	Cr ppm	Cu ppm	Fe %	Ga ppm
		0.02	0.001	0.5	0.01	5	10	0.5	2	0.01	0.5	1	1	1	0.01	10
211		4.70														
212		4.98														
213		4.66														
214		5.36														
215		4.48														
216		4.72														
217		5.04														
218		5.26														
219		4.34														
220		5.54														
221		4.40														
222		5.16														
223		4.98														
224		4.88														
225		4.96														
226		5.24														
227		5.20														
228		3.96														
229		4.56														
230		4.78														
231		5.78														
232		5.10														
233		4.68														
234		3.70														
235		4.22														
236		4.96														
237		5.68														
238		5.12														
239		5.20														
240		4.52														
241		4.88														
242		4.80														
243		3.80														
244		5.96														
245		5.76														
246		5.80														
247		6.14														
248		4.92														
249		5.50														
250		6.44														

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5
 Fracc. Los Vinedos
 Hermosillo SONORA 83147
 Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 6 - B
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS	GU09090098
-------------------------	------------

Sample Description	Method	Analyte	Units	LOR	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61				
					K	La	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	
					%	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	
					0.01	10	0.01	5	1	0.01	1	10	2	0.01	5	1	1	20	0.01	
211																				
212																				
213																				
214																				
215																				
216																				
217																				
218																				
219																				
220																				
221																				
222																				
223																				
224																				
225																				
226																				
227																				
228																				
229																				
230																				
231																				
232																				
233																				
234																				
235																				
236																				
237																				
238																				
239																				
240																				
241																				
242																				
243																				
244																				
245																				
246																				
247																				
248																				
249																				
250																				

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 6 - C
Total # Pages: 7 (A - D)
Finalized Date: 14-SEP-2009
Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09090098

Sample Description	Method Analyte Units LOR	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	
		Tl	U	V	W	Zn	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	Na2O	K2O	Cr2O3	TiO2	MnO
		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
211 212 213 214 215		10	10	1	10	2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
216 217 218 219 220							6.02	0.30	0.48	22.1	0.19	0.10	0.12	<0.01	0.02	41.2
221 222 223 224 225							10.35	0.59	0.76	10.30	0.18	0.12	0.20	0.01	0.04	53.7
226 227 228 229 230							16.15	0.27	0.27	7.34	2.34	0.62	0.16	<0.01	0.03	48.7
231 232 233 234 235							6.30	0.27	0.49	17.20	0.67	0.27	0.02	<0.01	0.02	45.5
236 237 238 239 240							10.75	0.57	1.29	10.80	2.22	0.33	0.31	<0.01	0.04	49.9
241 242 243 244 245							13.10	1.12	0.62	5.61	0.79	0.19	0.06	<0.01	0.07	55.8
246 247 248 249 250							23.9	3.19	2.22	10.90	0.44	0.15	0.05	<0.01	0.14	41.6
							18.80	1.47	16.30	4.03	0.24	0.16	<0.01	<0.01	0.07	45.4

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5
 Fracc. Los Vinedos
 Hermosillo SONORA 83147
 Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 6 - D
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS	GU09090098
-------------------------	------------

Sample Description	Method Analyte Units LOR	ME-ICP06 P2O5 %	ME-ICP06 SrO %	ME-ICP06 BaO %	ME-ICP81 Mn %	TOT-ICP06 Total %	OA-GRA05 LOI %
211					32.5		
212					43.5		
213					43.0		
214					44.7		
215		0.08	0.02	<0.01	33.1	89.6	18.95
216					39.5		
217					37.8		
218					39.4		
219					36.8		
220		0.09	0.02	0.55	42.5	87.2	10.30
221					35.5		
222					29.1		
223					34.6		
224					43.9		
225		0.04	0.02	<0.01	39.6	90.5	14.55
226					47.4		
227					41.9		
228					37.4		
229					40.0		
230		0.08	0.04	0.94	36.1	89.4	17.60
231					45.3		
232					43.2		
233					31.8		
234					31.8		
235		0.10	0.05	<0.01	42.5	89.9	13.50
236					45.3		
237					47.3		
238					37.8		
239					44.0		
240		0.10	0.02	0.01	48.0	86.0	8.52
241					35.6		
242					40.8		
243					27.8		
244					43.3		
245		0.12	0.03	0.35	36.5	90.9	7.76
246					37.9		
247					46.6		
248					34.5		
249					27.6		
250		0.03	0.02	<0.01	35.2	92.3	5.73

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5
 Fracc. Los Vinedos
 Hermosillo SONORA 83147
 Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 7 - A
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09090098

Sample Description	Method	Analyte	Units	LOR	WEI-21	Au-ICP21	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61			
					Recvd Wt.	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Ga
					kg	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm
251					0.02	0.001	0.5	0.01	5	10	0.5	2	0.01	0.5	1	1	1	0.01	10
252					4.98														
253					5.68														
254					5.20														
255					6.50														
256					5.20														
257					6.38														
258					7.12														
259					6.10														
260					4.88														
261					5.34														
262					5.96														
263					6.52														
264					6.48														
265					5.98														
266					5.08														
267					6.02														
268					4.82														
269					5.72														
270					5.58														
271					5.64														
272					5.74														
273					5.74														
274					4.62														
275					6.10														
276					7.02														
277					5.34														
278					6.86														
279					4.32														
280					5.56														
281					5.64														
282					5.86														
283					6.50														
284					6.68														
285					6.60														
286					6.60														
287					6.26														
288					5.88														
289					5.30														
290					5.36														

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 7 - B
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS	GU09090098
-------------------------	------------

Sample Description	Method	Analyte	Units	LOR	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61				
					K	La	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	
					%	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	
					0.01	10	0.01	5	1	0.01	1	10	2	0.01	5	1	1	20	0.01	
251																				
252																				
253																				
254																				
255																				
256																				
257																				
258																				
259																				
260																				
261																				
262																				
263																				
264																				
265																				
266																				
267																				
268																				
269																				
270																				
271																				
272																				
273																				
274																				
275																				
276																				
277																				
278																				
279																				
280																				
281																				
282																				
283																				
284																				
285																				
286																				
287																				
288																				

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 7 - C
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09090098

Sample Description	Method Analyte Units LOR	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP61	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	
		Tl ppm	U ppm	V ppm	W ppm	Zn ppm	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %	CaO %	MgO %	Na2O %	K2O %	Cr2O3 %	TiO2 %	MnO %
251		10	10	1	10	2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
252																
253																
254																
255							17.45	1.49	1.60	8.12	0.44	0.14	<0.01	<0.01	0.08	50.2
256																
257																
258																
259																
260							18.45	1.40	0.82	9.17	0.63	0.11	0.11	<0.01	0.07	48.7
261																
262																
263																
264																
265							13.60	1.72	0.73	7.99	0.92	0.09	0.01	<0.01	0.08	54.3
266																
267																
268																
269																
270							25.1	2.90	2.53	8.23	1.72	0.08	<0.01	<0.01	0.14	41.8
271																
272																
273																
274																
275							14.45	0.80	0.61	1.85	0.52	0.14	0.09	<0.01	0.05	61.9
276																
277																
278																
279																
280							29.3	2.85	1.20	7.93	0.27	0.24	0.90	<0.01	0.13	38.4
281																
282																
283																
284																
285							18.45	3.00	1.03	3.36	0.21	0.21	1.40	<0.01	0.14	53.3
286																
287																
288																

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5
 Fracc. Los Vinedos
 Hermosillo SONORA 83147
 Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 7 - D
 Total # Pages: 7 (A - D)
 Finalized Date: 14-SEP-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS	GU09090098
-------------------------	------------

Sample Description	Method Analyte Units LOR	ME-ICP06 P2O5 %	ME-ICP06 SrO %	ME-ICP06 BaO %	ME-ICP81 Mn %	TOT-ICP06 Total %	OA-GRA05 LOI %
251					44.4		
252					40.3		
253					46.3		
254					45.3		
255		0.09	0.04	0.21	41.5	87.8	7.90
256					44.2		
257					43.4		
258					47.8		
259					33.0		
260		0.12	0.03	0.20	39.6	88.3	8.46
261					41.2		
262					46.8		
263					47.4		
264					41.6		
265		0.08	0.03	0.01	42.6	87.8	8.25
266					2.39		
267					0.72		
268					50.7		
269					33.3		
270		0.05	0.02	0.02	35.1	89.2	6.58
271					44.7		
272					42.4		
273					41.8		
274					43.5		
275		0.11	0.06	0.05	51.1	85.5	4.87
276					23.6		
277					16.40		
278					31.9		
279					34.8		
280		0.07	0.02	0.45	31.6	89.7	7.90
281					34.5		
282					47.8		
283					43.7		
284					48.6		
285		0.10	0.02	0.13	44.4	85.0	3.60
286					39.9		
287					46.4		
288					31.1		

Comments: Low whole rock totals confirmed by a re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V.

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 1
Finalized Date: 25-SEP-2009
Account: MPOSSE

CERTIFICATE GU09101920

Project: San Francisco

P.O. No.:

This report is for 18 Crushed Rock samples submitted to our lab in Guadalajara, JALISCO, Mexico on 17-SEP-2009.

The following have access to data associated with this certificate:

GERARDO CORTINA
MARTHA TRUJILLO

RODRIGO DIEZ

JESUS ROBLES

SAMPLE PREPARATION

ALS CODE	DESCRIPTION
FND-03	Find Reject for Addn Analysis
SPL-21	Split sample - riffle splitter

ANALYTICAL PROCEDURES

ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT
OA-GRA08b	Specific Gravity for Pulps	WST-SIM

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
ATTN: MARTHA TRUJILLO
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

This is the Final Report and supersedes any preliminary report with this certificate number. Results apply to samples as submitted. All pages of this report have been checked and approved for release.

Signature:


Colin Ramshaw, Vancouver Laboratory Manager



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 2 - A
Total # Pages: 2 (A)
Finalized Date: 25-SEP-2009
Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09101920

Sample Description	Method Analyte Units LOR
83 85 88 125 136	OA-GRA08b S.G. Unity 0.01 3.46 2.74 3.71 3.19 3.65
145 155 160 175 220	3.85 3.47 3.54 3.89 3.70
230 240 290 300 310	3.76 3.59 3.22 3.33 3.28
320 330 340	3.90 3.54 3.53



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V.

Ignacio Salazar 688, Local 5
Fracc. Los Vinedos
Hermosillo SONORA 83147
Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 1
Finalized Date: 6-OCT-2009
Account: MPOSSE

CERTIFICATE GU09107504

Project: San Francisco

P.O. No.:

This report is for 13 Crushed Rock samples submitted to our lab in Guadalajara, JALISCO, Mexico on 1-OCT-2009.

The following have access to data associated with this certificate:

GERARDO CORTINA
MARTHA TRUJILLO

RODRIGO DIEZ

JESUS ROBLES

SAMPLE PREPARATION

ALS CODE	DESCRIPTION
FND-03	Find Reject for Addn Analysis
SPL-21	Split sample - riffle splitter

ANALYTICAL PROCEDURES

ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT
OA-GRA08b	Specific Gravity for Pulps	WST-SIM

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
ATTN: MARTHA TRUJILLO
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

This is the Final Report and supersedes any preliminary report with this certificate number. Results apply to samples as submitted. All pages of this report have been checked and approved for release.

Signature:

Colin Ramshaw, Vancouver Laboratory Manager



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 2 - A
Total # Pages: 2 (A)
Finalized Date: 6-OCT-2009
Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09107504

Sample Description	Method Analyte Units LOR	OA-GRA08b S.G. Unity 0.01
130		4.00
140		3.57
225		3.58
235		3.71
295		3.56
305		3.61
315		4.08
325		3.62
335		3.67
345		3.42
350		3.48
355		3.90
360		4.17



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V.

Ignacio Salazar 688, Local 5
Fracc. Los Vinedos
Hermosillo SONORA 83147
Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 1
Finalized Date: 6-OCT-2009
Account: MPOSSE

CERTIFICATE GU09107504

Project: San Francisco

P.O. No.:

This report is for 13 Crushed Rock samples submitted to our lab in Guadalajara, JALISCO, Mexico on 1-OCT-2009.

The following have access to data associated with this certificate:

GERARDO CORTINA
MARTHA TRUJILLO

RODRIGO DIEZ

JESUS ROBLES

SAMPLE PREPARATION

ALS CODE	DESCRIPTION
FND-03	Find Reject for Addn Analysis
SPL-21	Split sample - riffle splitter

ANALYTICAL PROCEDURES

ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT
OA-GRA08b	Specific Gravity for Pulps	WST-SIM

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
ATTN: MARTHA TRUJILLO
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

This is the Final Report and supersedes any preliminary report with this certificate number. Results apply to samples as submitted. All pages of this report have been checked and approved for release.

Signature:

Colin Ramshaw, Vancouver Laboratory Manager



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 2 - A
Total # Pages: 2 (A)
Finalized Date: 6-OCT-2009
Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09107504

Sample Description	Method Analyte Units LOR	OA-GRA08b S.G. Unity 0.01
130		4.00
140		3.57
225		3.58
235		3.71
295		3.56
305		3.61
315		4.08
325		3.62
335		3.67
345		3.42
350		3.48
355		3.90
360		4.17



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V.

Ignacio Salazar 688, Local 5
Fracc. Los Vinedos
Hermosillo SONORA 83147
Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 1
Finalized Date: 9-OCT-2009
Account: MPOSSE

CERTIFICATE GU09096664

Project: San Francisco

P.O. No.:

This report is for 54 Rock samples submitted to our lab in Guadalajara, JALISCO, Mexico on 10-SEP-2009.

The following have access to data associated with this certificate:

GERARDO CORTINA
MARTHA TRUJILLO

RODRIGO DIEZ

JESUS ROBLES

SAMPLE PREPARATION

ALS CODE	DESCRIPTION
WEI-21	Received Sample Weight
LOG-22	Sample login - Rcd w/o BarCode
CRU-31	Fine crushing - 70% <2mm
CRU-QC	Crushing QC Test
PUL-QC	Pulverizing QC Test
SPL-21	Split sample - riffle splitter
PUL-31	Pulverize split to 85% <75 um

ANALYTICAL PROCEDURES

ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT
ME-ICP06	Whole Rock Package - ICP-AES	ICP-AES
ME-ICP81	ICP Fusion - Ore Grade	ICP-AES
TOT-ICP06	Total Calculation for ICP06	ICP-AES
OA-GRA05	Loss on Ignition at 1000C	WST-SEQ

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
ATTN: MARTHA TRUJILLO
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

This is the Final Report and supersedes any preliminary report with this certificate number. Results apply to samples as submitted. All pages of this report have been checked and approved for release.

Signature:

Colin Ramshaw, Vancouver Laboratory Manager



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5
 Fracc. Los Vinedos
 Hermosillo SONORA 83147
 Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 2 - A
 Total # Pages: 3 (A - B)
 Finalized Date: 9-OCT-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09096664

Sample Description	Method Analyte Units LOR	WEI-21	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP81
		Recvd Wt.	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	Na2O	K2O	Cr2O3	TiO2	MnO	P2O5	SrO	BaO	Mn
		kg	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
		0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
289		5.30														48.4
290		2.98	11.75	0.54	2.46	23.5	0.42	0.02	<0.01	<0.01	0.03	39.8	0.03	0.03	0.09	29.9
291		4.76														37.1
292		4.46														48.6
293		5.10														38.7
294		5.02														40.6
295		4.20	5.94	0.34	0.42	19.65	0.48	0.16	0.08	<0.01	0.03	47.3	0.09	0.04	1.11	37.5
296		5.86														45.2
297		1.90														37.6
298		3.78														28.4
299		4.16														35.6
300		3.64	6.43	0.43	0.50	17.25	1.50	0.14	0.15	<0.01	0.03	47.7	0.04	0.02	0.35	39.0
301		2.88														34.2
302		2.28														41.6
303		2.60														4.72
304		5.58														48.7
305		3.86	13.85	0.43	2.96	10.65	0.77	0.24	0.16	<0.01	0.03	52.6	<0.01	0.05	0.02	41.2
306		5.10														46.2
307		0.88														35.5
308		1.38														36.0
309		3.80														27.1
310		3.36	4.28	0.45	14.50	24.8	2.50	0.09	0.10	<0.01	0.02	24.9	0.03	0.02	0.01	19.70
311		4.50														54.0
312		3.24														33.9
313		4.48														40.6
314		3.26														33.9
315		5.14	10.20	0.87	0.70	5.90	0.51	0.08	0.07	<0.01	0.04	61.0	0.06	0.01	0.09	49.8
316		4.48														45.2
317		3.62														32.9
318		4.06														43.9
319		4.52														33.8
320		3.86	8.09	0.55	0.34	10.55	0.15	0.07	0.11	<0.01	0.03	60.5	0.04	0.01	0.01	50.8
321		4.08														43.5
322		2.32														12.25
323		2.64														38.2
324		1.96														31.9
325		2.70	9.04	0.85	0.88	16.85	0.21	0.06	0.03	<0.01	0.05	50.1	0.05	0.02	0.33	37.7
326		2.74														25.8
327		3.06														43.2
328		2.82														33.9

Comments: Low totals have been confirmed by re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5
Fracc. Los Vinedos
Hermosillo SONORA 83147
Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 2 - B
Total # Pages: 3 (A - B)
Finalized Date: 9-OCT-2009
Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09096664

Sample Description	Method Analyte Units LOR	TOT-ICP06	OA-GRA05
		Total %	LOI %
		0.01	0.01
289 290 291 292 293		98.4	19.70
294 295 296 297 298		92.9	17.25
299 300 301 302 303		92.3	17.80
304 305 306 307 308		94.8	13.05
309 310 311 312 313		89.7	17.95
314 315 316 317 318		87.6	8.08
319 320 321 322 323		91.3	10.85
324 325 326 327 328		94.1	15.60

Comments: Low totals have been confirmed by re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5

Fracc. Los Vinedos

Hermosillo SONORA 83147

Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
 BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
 COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
 MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 3 - A
 Total # Pages: 3 (A - B)
 Finalized Date: 9-OCT-2009
 Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09096664

Sample Description	Method Analyte Units LOR	WEI-21	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP06	ME-ICP81	
		Recvd Wt.	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	Na2O	K2O	Cr2O3	TiO2	MnO	P2O5	SrO	BaO	Mn
		kg	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
		0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
329		3.86													5.50	
330		3.74	9.06	0.86	6.69	15.60	0.29	0.08	0.09	<0.01	0.04	49.2	0.04	0.04	0.05	36.9
331		6.04														0.52
332		5.16														3.62
333		3.20														1.99
334		4.20														1.73
335		1.52	6.25	0.32	2.82	16.00	0.33	0.02	<0.01	<0.01	0.03	50.4	0.03	0.01	0.01	39.7
336		2.82														6.90
337		3.34														0.42
338		2.70														10.75
339		2.42														35.9
340		1.56	10.25	0.60	9.65	16.00	0.99	0.03	0.02	<0.01	0.03	47.1	0.03	0.02	0.01	34.6
341		2.34														35.8
342		3.90														41.1

Comments: Low totals have been confirmed by re-analysis.



ALS Chemex

EXCELLENCE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

ALS Chemex de México S.A. de C.V

Ignacio Salazar 688, Local 5
Fracc. Los Vinedos
Hermosillo SONORA 83147
Phone: +52 (662) 218 4403 Fax: +52 (662) 218 4487 www.alschemex.com

To: POSSEHL MEXICO, S.A. DE C.V.
BOSQUE DE ALISOS # 47-B, OFIC. A1-01
COL. BOSQUES DE LAS LOMAS
MEXICO DISTRITO FEDERAL 05120

Page: 3 - B
Total # Pages: 3 (A - B)
Finalized Date: 9-OCT-2009
Account: MPOSSE

Project: San Francisco

CERTIFICATE OF ANALYSIS GU09096664

Sample Description	Method Analyte Units LOR	TOT-ICP06	OA-GRA05
		Total %	LOI %
		0.01	0.01
329 330 331 332 333		97.7	15.65
334 335 336 337 338		93.5	17.30
339 340 341 342		99.7	15.00

Comments: Low totals have been confirmed by re-analysis.

18.3 APÉNDICE III – Datos de Gravedad Específica

	OA-GRA08b	ME-ICP81
Numero de	G.E.	Mn
Muestra	Unidad	%
83	3.46	33.3
88	3.71	43.3
125	3.19	24.9
130	4	45.60
136	3.65	41.4
140	3.57	36.50
145	3.85	48.9
155	3.47	35.7
160	3.54	41.4
175	3.89	44.9
220	3.7	42.5
225	3.58	39.60
230	3.76	36.1
235	3.71	42.50
240	3.59	48
290	3.22	29.9
295	3.56	36.60
300	3.33	39
305	3.61	39.30
315	4.08	48.90
320	3.9	50.8
325	3.62	38.80
330	3.54	36.9
335	3.67	37.80
340	3.53	34.6
345	3.42	27.40
350	3.48	33.30
355	3.9	43.10
360	4.17	46.80
Average	3.645	39.58

Muestras de material estéril

	OA-GRA08b	ME-ICP81
Número de	G.E.	Mn
Muestra	Unidad	%
85	2.74	3.85
310	3.28	19.7

18.2 APÉNDICE IV – Métodos de ensaye ALS Chemex



Fire Assay Procedure - Au-ICP21 and Au-ICP22
Fire Assay Fusion ICP-AES Finish

Sample Decomposition: Fire Assay Fusion (FA-FUSPG1 & FA-FUSPG2)
Analytical Method: Inductively Coupled Plasma – Atomic Emission Spectrometry (ICP-AES)

A prepared sample is fused with a mixture of lead oxide, sodium carbonate, borax, silica and other reagents as required, inquarted with 6 mg of gold-free silver and then cupelled to yield a precious metal bead.

The bead is digested in 0.5 mL dilute nitric acid in the microwave oven. 0.5 mL concentrated hydrochloric acid is then added and the bead is further digested in the microwave at a lower power setting. The digested solution is cooled, diluted to a total volume of 4 mL with de-mineralized water, and analyzed by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry against matrix-matched standards.

Method Code	Element	Symbol	Units	Sample Weight (g)	Lower Limit	Upper Limit	Default Overlimit Method
Au-ICP21	Gold	Au	ppm	30	0.001	10	Au-AA25
Au-ICP22	Gold	Au	ppm	50	0.001	10	Au-AA26



Whole Rock Geochemistry – ME-ICP06 and OA-GRA05
Analysis of major oxides by ICP-AES

ME-ICP06

Sample Decomposition: Lithium Metaborate/Lithium Tetraborate
(LiBO₂/Li₂B₄O₇) Fusion* (FUS-LI01)
Analytical Method: Inductively Coupled Plasma - Atomic
Emission Spectroscopy (ICP-AES)

A prepared sample (0.200 g) is added to lithium metaborate/lithium tetraborate flux (0.90 g), mixed well and fused in a furnace at 1000 °C. The resulting melt is then cooled and dissolved in 100 mL of 4% nitric acid/2% hydrochloric acid. This solution is then analyzed by ICP-AES and the results are corrected for spectral inter-element interferences. Oxide concentration is calculated from the determined elemental concentration and the result is reported in that format.

Element	Symbol	Units	Lower Limit	Upper Limit
Aluminum	Al ₂ O ₃	%	0.01	100
Barium	BaO	%	0.01	100
Calcium	CaO	%	0.01	100
Chromium	Cr ₂ O ₃	%	0.01	100
Iron	Fe ₂ O ₃	%	0.01	100
Magnesium	MgO	%	0.01	100
Manganese	MnO	%	0.01	100
Phosphorus	P ₂ O ₅	%	0.01	100
Potassium	K ₂ O	%	0.01	100
Silicon	SiO ₂	%	0.01	100
Sodium	Na ₂ O	%	0.01	100
Strontium	SrO	%	0.01	100
Titanium	TiO ₂	%	0.01	100



***Note:** For samples that are high in sulphides, we may substitute a peroxide fusion in order to obtain better results.

OA-GRA05, ME-GRA05

Sample Decomposition: Thermal decomposition Furnace or TGA
(OA-GRA05 or ME-GRA05)
Analytical Method: Gravimetric

If required, the total oxide content is determined from the ICP analyte concentrations and loss on ignition (L.O.I.) values. A prepared sample (1.0 g) is placed in an oven at 1000°C for one hour, cooled and then weighed. The percent loss on ignition is calculated from the difference in weight.

Method Code	Parameter	Symbol	Units	Lower Limit	Upper Limit
OA-GRA05	Loss on Ignition (Furnace)	LOI	%	0.01	100
ME-GRA05	Loss on Ignition (TGA)	Moisture	%	0.01	100
		LOI	%	0.01	100



Geochemical Procedure – ME-ICP61
Trace Level Methods Using Conventional ICP-AES Analysis

Sample Decomposition: HNO₃-HClO₄-HF-HCl digestion, HCl Leach (GEO-4ACID)
Analytical Method: Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectroscopy (ICP - AES)

A prepared sample (0.25 g) is digested with perchloric, nitric, hydrofluoric and hydrochloric acids. The residue is topped up with dilute hydrochloric acid and the resulting solution is analyzed by inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry. Results are corrected for spectral interelement interferences.

NOTE: Four acid digestions are able to dissolve most minerals; however, although the term “*near-total*” is used, depending on the sample matrix, not all elements are quantitatively extracted.

Element	Symbol	Units	Lower Limit	Upper Limit	Default Overlimit Method
Silver	Ag	ppm	0.5	100	Ag-OG62
Aluminum	Al	%	0.01	50	
Arsenic	As	ppm	5	10000	
Barium	Ba	ppm	10	10000	
Beryllium	Be	ppm	0.5	1000	
Bismuth	Bi	ppm	2	10000	
Calcium	Ca	%	0.01	50	
Cadmium	Cd	ppm	0.5	500	
Cobalt	Co	ppm	1	10000	Co-OG62
Chromium	Cr	ppm	1	10000	
Copper	Cu	ppm	1	10000	Cu-OG62



Element	Symbol	Units	Lower Limit	Upper Limit	Default Overlimit Method
Iron	Fe	%	0.01	50	
Gallium	Ga	ppm	10	10000	
Potassium	K	%	0.01	10	
Lanthanum	La	ppm	10	10000	
Magnesium	Mg	%	0.01	50	
Manganese	Mn	ppm	5	100000	
Molybdenum	Mo	ppm	1	10000	Mo-OG62
Sodium	Na	%	0.01	10	
Nickel	Ni	ppm	1	10000	Ni-OG62
Phosphorus	P	ppm	10	10000	
Lead	Pb	ppm	2	10000	Pb-OG62
Sulphur	S	%	0.01	10	
Antimony	Sb	ppm	5	10000	
Scandium	Sc	ppm	1	10000	
Strontium	Sr	ppm	1	10000	
Thorium	Th	ppm	20	10000	
Titanium	Ti	%	0.01	10	
Thallium	Tl	ppm	10	10000	
Uranium	U	ppm	10	10000	
Vanadium	V	ppm	1	10000	
Tungsten	W	ppm	10	10000	
Zinc	Zn	ppm	2	10000	Zn-OG62



Elements listed below are available upon request

Element	Symbol	Units	Lower Limit	Upper Limit	Default Overlimit Method
Lithium	Li	ppm	10	10000	
Niobium	Nb	ppm	5	2000	
Rubidium	Rb	ppm	10	10000	
Selenium	Se	ppm	10	1000	
Tin	Sn	ppm	10	10000	
Tantalum	Ta	ppm	10	10000	
Tellurium	Te	ppm	10	10000	
Yttrium	Y	ppm	10	10000	
Zirconium	Zr	ppm	5	500	



Assay Procedure – ME-ICP81
Evaluation of Ores and High Grade Materials by
Fusion-ICP-AES

Sample Decomposition: Sodium Peroxide Fusion (FUS-PER02)
Analytical Method: Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectroscopy (ICP-AES)

A prepared sample (0.200 g) is added to sodium peroxide flux (2.6 g), mixed well and then fused in a 670 °C furnace. The resulting melt is cooled and then dissolved in 250 mL of 30% hydrochloric acid. This solution is then analyzed by inductively coupled plasma – atomic emission spectrometry and the results are corrected for spectral interelement interferences.

Element or Oxide	Symbol	Units	Lower Limit	Upper Limit
Aluminum Oxide	Al ₂ O ₃	%	0.01	30
Arsenic	As	%	0.01	10
Calcium Oxide	CaO	%	0.01	30
Cobalt	Co	%	0.002	30
Chromium	Cr	%	0.01	30
Copper	Cu	%	0.005	30
Iron	Fe	%	0.05	100
Iron Oxide	Fe ₂ O ₃	%	0.10	100
Magnesium Oxide	MgO	%	0.01	30
Manganese Oxide	MnO	%	0.01	30
Nickel	Ni	%	0.005	30
Lead	Pb	%	0.01	30



Element or Oxide	Symbol	Units	Lower Limit	Upper Limit
Sulfur	S	%	0.01	60
Silicon	Si	%	0.01	45
Silicon Oxide	SiO ₂	%	0.01	100
Titanium Oxide	TiO ₂	%	0.01	50
Zinc	Zn	%	0.01	30



Specialty Assay Procedure – OA-GRA08
Specific Gravity

Analytical Method: Gravimetric

Two methods of analysis can be used, depending on the nature of the sample.

1. Bulk Samples (OA-GRA08 & OA-GRA08a)

The rock or core section (up to 6 kg) is weighed dry for method OA-GRA08 or is covered in a paraffin wax coat in the case of OA-GRA08a and weighed. The sample is then weighed while it is suspended in water. The specific gravity is calculated from the following equations.

OA-GRA08: Specific Gravity =
$$\frac{\text{Weight of sample (g)}}{\text{Weight in air (g) - Weight in water (g)}}$$

Or

OA-GRA08a: Specific Gravity =
$$\frac{A}{B - C - [(B - A) / D_{wax}]}$$

where: A = weight of sample in air
 B = weight of waxed sample in air
 C = weight of waxed sample suspended in water
 D = density of wax

2. Pulverized Material (OA-GRA08b & OA-GRA08d)

A prepared sample (3.0 g) is weighed into an empty pycnometer. The pycnometer is filled with a solvent (either methanol or acetone) and then weighed. From the weight of the sample and the weight of the solvent displaced by the sample, the specific gravity is calculated according to the equation below.



$$\text{Specific Gravity} = \frac{\text{Weight of sample (g)}}{\text{Weight of solvent displaced (g)}} \times \text{Specific Gravity of Solvent}$$

Method Code	Units	Sample Type	Lower Limit	Upper Limit	Description
OA-GRA08	Unity	Bulk	0.01	20	Specific Gravity – without paraffin coat
OA-GRA08a	Unity	Bulk	0.01	20	Specific Gravity – with paraffin coat
OA-GRA08b	Unity	Pulp	0.01	20	Specific Gravity – pyncometer with Methanol
OA-GRA08d	Unity	Pulp	0.01	20	Specific Gravity – pyncometer with Acetone

Conversion of Specific Gravity to Density

Density = Specific gravity x Density of water (at temperature (t°C))

Factors for converting specific gravity to density are tabulated below:

Temp (°C)	Density (g/cm ³)	Temp (°C)	Density (g/cm ³)
19	0.9984	23	0.9975
20	0.9982	24	0.9973
21	0.998	25	0.997
22	0.9978	26	0.9968