

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



**" ESTUDIO GEOLOGICO MINERO DEL DISTRITO
MINERO DE SANTA ROSA, MAZAPIL, ZAC. "**

T E S I S

**Que para Obtener el Título de:
INGENIERO GEOLOGO**

P R E S E N T A :

JOSE ANTONIO LOPEZ OJEDA

MEXICO, D. F.

1979



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.

INDICE

Pág.

I. INTRODUCCION

I.1. Objetivo del Estudio - - - - -	1
I.2. Trabajos Previos - - - - -	2
I.3. Método de Trabajo- - - - -	3

II. GENERALIDADES

II.1. Localización y extensión del área- - - - -	6
II.2. Vías de acceso y comunicación- - - - -	6
II.3. Clima vegetación y fauna - - - - -	7
II.4. Población y cultura - - - - -	9
II.5. Economía- - - - -	10

III. FISIOGRAFIA

III.1. Rasgos generales - - - - -	12
III.2. Hidrografía - - - - -	14
III.3. Geomorfología - - - - -	15

IV. GEOLOGIA

IV.1. Estratigrafía - - - - -	17
IV.2. Rocas Igneas - - - - -	25
IV.3. Geología Estructural- - - - -	26
IV.4. Geología Histórica- - - - -	25

V. YACIMIENTOS MINERALES

V.1. Mineralogía - - - - -	33
V.2. Textura y Estructuras- - - - -	36
V.3. Sucesión, Paragénesis y Zoneamiento- - - - -	44
V.4. Génesis y Clasificación del Yacimiento- - - - -	45
V.5. Guías de Mineralización- - - - -	48

VI. OBRAS MINERAS, TERREROS Y PRESAS DE JALES

VI.1. Obras Mineras - - - - -	50
VI.2. Terreros- - - - -	60
VI.3. Presa de Jales - - - - -	70

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

I L U S T R A C I O N E S

	Entre Pág.
Plano de Localización y Acceso - - - - -	6-7
Provincias Fisiográficas - - - - -	12-13
Fajas Fisiográficas del NE de México - - - - -	12-13
Panorámica al Norte, del área - - - - -	15-16
Panorámica al Sur, del área - - - - -	15-16
Tabla Estratigráfica - - - - -	16-17
Detalle de la Formación Zuloaga - - - - -	19-20
Detalle de la Formación La Caja - - - - -	22-23
Aspecto del depósito de aluvión - - - - -	24
Relación de la roca sedimentaria con el cuerpo intrusivo - - - - -	25-26
Paleogeografía del Oxfordiano - - - - -	29-30
Paleogeografía del Tithoniano Kimmeridgiano - - -	29-30
Texturas - - - - -	38-43

LISTA DE PLANOS

Plano Geológico

Plano Geológico Bloque Esquipula

Plano de Muestreo Bloque Esquipula

Plano Geológico Bloque I, Mina Sta. Isabel

Plano Geológico Bloque II, Mina Santa Isabel

Plano Muestreo Bloque I, Mina Santa Isabel

Plano Muestreo Bloque II, Mina Santa Isabel

Plano Geológico Mina San Juan

Plano de Muestreo Mina San Juan

Diagrama de Variabilidad y Bloques de alta
ley Mina San Juan

Terreros San Jorge

Terreros La Montaña

Terreros La Virgen

Terreros Esquipula

Plano de Cubicación e isovalores de plomo en
presa de Jales.

RESUMEN

El yacimiento de Santa Rosa se encuentra localizado en el estado de Zacatecas, dentro del Municipio de Mazapil, aproximadamente a las 24°35' de Latitud Norte y los 101°30' de Longitud Oeste.

Se localiza en la provincia fisiográfica de la Mesa Central, encontrándose en una etapa de Madurez Temprana dentro del ciclo geomorfológico evolutivo de Sierras Plegadas.

Las rocas mas antiguas que afloran en el área, pertenecen a la Formación Zuloaga del Jurásico Superior, la cual consiste de calizas de estratificación gruesa a masiva, con algunas interstratificaciones arcillosas, así como algunas lenticulas de pedernal.

Descansando concordantemente en ella se encuentra la secuencia sedimentaria característica del N y NE de México - cuyas edades van desde el Jurásico Superior hasta el Cretácico Superior.

Estos sedimentos Mesozoicos del Noreste de México, fueron deformados durante la Orogenia Laramide, teniendo como resultado estructuras anticlinales y sinclinales, con recumbencias en dirección de los esfuerzos.

Los cuerpos mineralizados se presentan en forma de man

tos y grutas, observándose una mineralogía de sulfuros y óxidos.

El distrito estudiado presenta dos etapas de mineralización; siendo la primera hidrotermal, de tipo Mesotermal y una posterior de oxidación y enriquecimiento.

I

INTRODUCTION

I.1.- Objetivo del Estudio.

En consideración a la solicitud presentada por los señores Genoveva González González, Elvira González Guerra, y -- León Martínez Bass, el Consejo de Recursos Minerales, a través de su Gerencia de Evaluación y Contratos y el Departamento de Consultas a la Pequeña y Mediana Minería, realizó el presente estudio en el antiguo mineral de Santa Rosa, localizado en el Municipio de Mazapil, Zacatecas; dicho estudio comprende las siguientes concesiones mineras: Todos los Santos, El Opalo, El Zafiro, La Esmeralda, La Amatista, Demasías de La Amatista, - Demasías de El Opalo, El Jacinto, Demasías del Jacinto, La -- Montaña, La perla, El Porvenir, Demasías de la Reunión, Benito Juárez, La Reunión, Zaragoza, Demasías de Zaragoza y La -- Noria (plano No. 2).

El objetivo principal de este trabajo fue el realizar -- la evaluación de las reservas económicamente explotables, por las substancias de Oro, Plata, Plomo y Zinc, en las minas y -- terreros comprendidos dentro de la zona amparada por los de-- nuncios mineros anteriormente citados. Igualmente se realiza-- ron los estudios de los factores geológicos, genéticos y es-- tructurales que controlaron o influyeron en la formación de los depósitos minerales del área; además, se elaboró un pro-- grama de exploración y desarrollo económico a corto plazo.

1.2. Estudios Previos.

Por su riqueza mineral, el Distrito Minero de Concepción del Oro y los Distritos circunvecinos como es el caso del Distrito Minero de Santa Rosa ha sido motivo para diversos estudios desde varios enfoques. En su mayoría, estos trabajos abordan los aspectos de la Geología Regional y en menor grado a la geología minera, ya que los estudios realizados con este punto de vista fueron efectuadas por las compañías mineras en áreas de interés restringidas, sin embargo, por ser estos trabajos de carácter confidencial no existen publicaciones.

En la actualidad se cuenta con planos de compósito de obras mineras y de muestreos del Distrito obtenidos por terceras manos de la extinta San Luis Minning Company en los años cuarentas; igualmente, se cuenta con los informes realizados en las visitas previas hechos por el personal del Consejo de Recursos Minerales que se realizaron con el fin de conocer en forma superficial el potencial de las obras mineras y de los terreros.

En general, como se mencionó se cuenta con información a nivel regional, siendo la principal, la realizada en la prospección de depósitos de fosfatos contenidos en la formación la Caja, por Rogers et Al en 1957; Rogers y De Czerna -

et Al en 1961 publicaron otro trabajo sobre fosfatos en el -- área y zonas aledañas; se cuenta también con las publicacio-- nes realizadas desde el punto de vista paleontológico, estra-- tigráfico, estructural y sedimentológico efectuadas por diver-- sas instituciones y autores, entre los que destacan Burckhardt, Imlay, Böse, Alvarez, Aguilera, y otros.

I.3. Método de Trabajo.

Para la elaboración del presente estudio la metodología que se siguió fue la siguiente:

1. Recopilación de información existente del área, la - cual consistió de informes, planos de la mina, foto-- graffias aéreas, planos geológicos y topográficos de la Detenal.
2. Posteriormente, se realizó un reconocimiento general, visitando las minas de mayor interés, así como los - terreros y presa de jales.
3. Se procedió al levantamiento geológico de superficie a detalle para lo cual se realizaron secciones equi-- distantes entre 50 las primeras y 100 metros las sub-- secuentes, este levantamiento se realizó con brújula y cinta, describiendo los afloramientos y muestreán-- dose las zonas de mayor interés. (Planos de secciones

y plano Geológico General).

4. Levantamiento Geológico-topográfico de las minas que presentaron más interés desde el punto de vista económico; durante la visita de reconocimiento, para lo cual, se utilizaron brújula colgante y cinta, con muestreo intensivo equidistante dos metros en cada uno de los bloques levantados.
5. Levantamientos topográficos en los terreros y presa de jales, para lo cual se utilizaron brújula y cinta.
6. Zanjeo en terreros con muestreo sistemático cada 5 - metros.
7. Estaqueamiento y "poceo" de la presa de jales por medio de perforadora de percusión con muestreo sistemático cada 10 metros, con muestreo al Random en partes donde no se permitió el "poceo".
8. Levantamiento de minas localizadas por medio de las secciones que presentasen interés, para lo cual se utilizaron cinta y brújula colgante con muestreo sistemático cada dos metros para tratar de ubicar bloques.
9. Trabajos de laboratorios.
 - a). Análisis Químicos Cuantitativos por las sustancias Oro, Plata, Plomo y Zinc. Realizados en el Consejo de Recursos Minerales, en los Laborato--

rios de Talamantes y en los de la Compañía Maco-cozac.

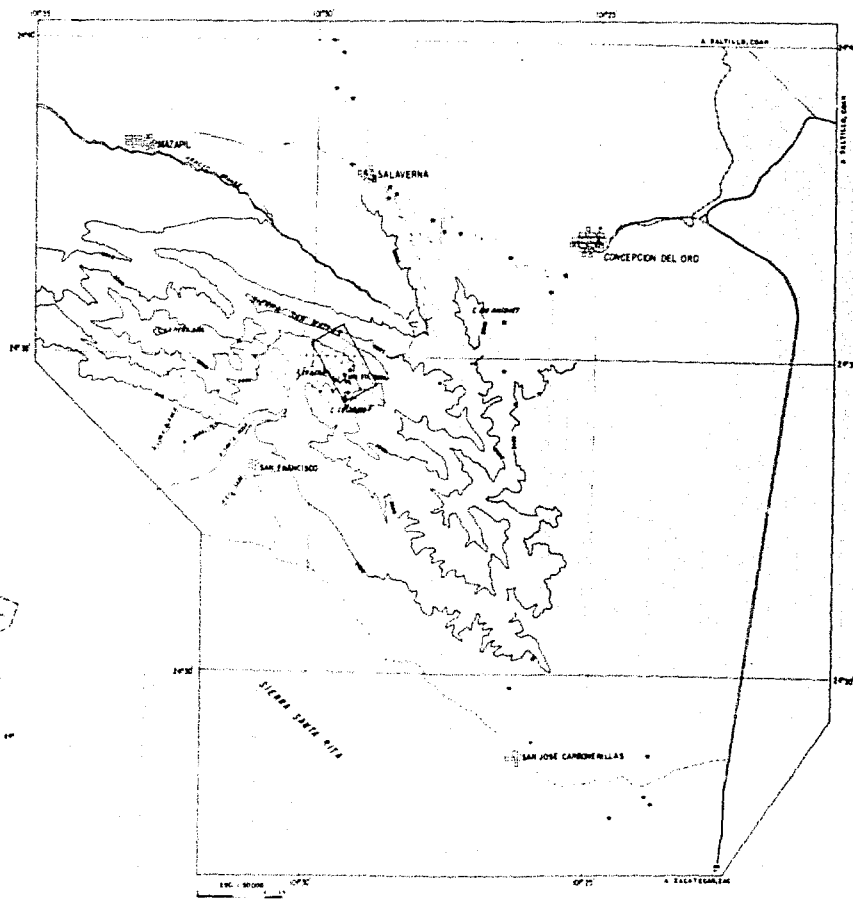
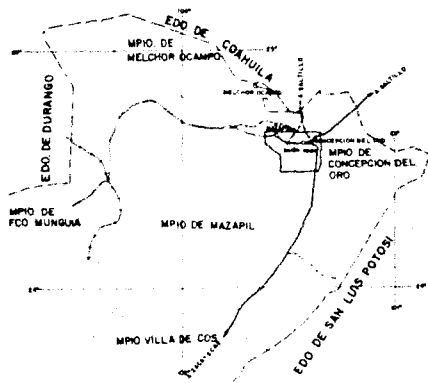
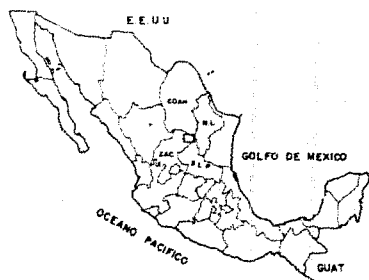
- b). Estudios petrográficos realizados en los laboratorios de petrografía del Consejo de Recursos Minerales; fueron de tipo petrográfico, paragenético y Mineragráfico.
- c). Estudios de superficies pulidas para determinar texturas del yacimiento.

10. Trabajos de Gabinete.

- a). Elaboración de Planos
- b). Elaboración del Informe
- c). Evaluación de datos obtenidos.

II

GENERALIDADES



U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA
	GEOLÓGIA
	PLANO DE ACCESO Y LOCALIZACION
	TESIS PROFESIONAL
	JOSE ANTONIO LOPEZ OUECA

1979

II.1. Localización y Extensión del Area.

El área del presente estudio se encuentra ubicada cerca de los límites de los Estados de Coahuila y Zacatecas; en la porción Noreste de la República Mexicana; sobre la ladera Oeste y porción central de la Sierra de Santa Rosa, perteneciente al Municipio de Mazapil, Zacatecas. Fisiográficamente está -- comprendida entre la Provincia de la Mesa Central, muy cerca de los límites de la Provincia de la Sierra Madre Oriental.

Sus coordenadas geográficas son las siguientes: 24°35' de Latitud Norte, y 101°30' de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich (plano de localización, No. 1).

Se cubrió una área de 1.6 km² con geología a detalle, -- dentro de la cual están comprendidos los lotes mineros; posteriormente se extendió esta hacia el Oriente con el objeto -- de prospectar zonas de interés secundario. Regionalmente se -- cubrió una área de 2.8 km² con geología a semidetalle (plano geológico, No. 2 y láminas II.1 y II.2)

II.2. Vías de Acceso y Comunicaciones.

Se ha tomado a la población de Concepción del Oro, Zac., como punto de referencia por ser el centro económico y social más importante localizado en las cercanías del área de interés. El acceso a Concepción del Oro se realiza a través de la

carretera No. 54, que comunica a la Ciudad de Zacatecas, Zac., con Saltillo, Coah. (115 km); esta vía de comunicación se encuentra en su totalidad asfaltada y en buenas condiciones. A partir de Concepción del Oro y con dirección a la Ciudad de Zacatecas se efectúa un recorrido de 21 km sobre dicha carretera, a esta distancia se encuentra una desviación a un camino de terracería transitable en todo tiempo que comunica con los ejidos de San José de Carbonerías, San Francisco y Tanque de Agua, a los 20 km sobre este camino existe una desviación a la derecha que llega a los 5 km al Mineral de Santa Rosa.

Existe servicio de transporte público de Concepción del Oro hasta el Ejido de San José de Carbonerías recorriéndose los últimos kilómetros en camioneta o sobre bestias. Los tiempos estimados de recorridos desde Concepción del Oro a el área de trabajo es de 55 minutos aproximadamente.

Las comunicaciones de Concepción del Oro son, por tierra excelentes ya que es centro de carreteras y ramales de ferrocarril, desde aire cuenta con pistas secundarias para avionetas en el retén militar y la más cercana al yacimiento en Carbonerías. Cuenta además de servicios de teléfono (hasta 7 p.m.) Correos, Telégrafos y radio.

II.3. Clima, Vegetación y Fauna.

a). Clima. El clima prevaleciente en el área, por su --

grado de humedad y variaciones térmicas, corresponde al tipo climático semidesértico, con temperaturas medias anuales de -22°C , siendo los meses más fríos Diciembre y Enero, cuando la temperatura desciende por abajo de 0°C ; por otra parte, la temperatura promedio en los meses calurosos (Mayo y Junio) es de 29°C llegando a registrarse temperaturas de hasta 40°C . La precipitación pluvial en la zona es de 300 a 400 mm anuales. Los meses de mayores precipitaciones son los del verano y existen pocas precipitaciones en los de invierno.

Con base en la clasificación climatológico de Koppen modificada por E. García, la zona de trabajo queda comprendida en el tipo BSHW significando lo siguiente; BS clima estepario semidesértico, H semicálido con invierno frío y W invierno seco.

b). Vegetación. Debido a las condiciones climáticas la vegetación es escasa, predominando en las partes bajas los arbustos, matorrales y cactáceas pertenecientes a las Xerofitas. En las partes altas se encuentra vegetación mas abundante con pinos, encinos, cedros y en menor grado sotoles, cactáceas y palmas; siendo los géneros más comunes:

Gobernadora (Larrea tridentata), Nopales (Opuntia sp.), Hojasén (Flouencia sp.), Lechuguilla (Agave lechuguilla), Biznaga (Millaria sp), Huizache (Acacia tortuosa), Uña de Gato (Acacia Gregg), Guayule (Parthenium argentatum), Ocotillo (Fenqueiria

splendeus), Pino (Pinus sp.), Abeto (Abies sp.), Encinos (Quercus sp.), y algunos pastizales.

c). Fauna. La fauna al igual que la vegetación está su-
peditada a las condiciones prevalecientes del lugar, encontrán-
dose faunas de tipo semidesértico mezclada con faunas de mon-
taña, siendo los géneros más comunes los siguientes: Venados
(Cariacus sp.), Coyote (Canis latrax), Zorro (Vulpes macrotis
zincagi), Ardilla (Sciurus sp.), Conejo (Lepus sp.), Liebre
(Lepus sp.) Perro de Pradera (Arctomys sp.), Correcaminos
(), Palomas (Columba sp.), Halconcillo (Accipi-
ter missus), Aguila y algunas otras aves de rapiña, las fau-
nas venenosas están representadas principalmente por la víbora
de Cascabel (Crotalus adamantus, C. horridus, etc.), Alacrán
y algunos arácnidos.

II.4. Población y Cultura.

a). Población. La población del lugar (Mineral de Santa Rosa) es muy reducida, esto es debido a que ha estado abando-
nado por largo tiempo.

b). Cultura. El bajo número de habitantes así como la -
falta de recursos adecuados son factores decisivos para que -
en el lugar no existan escuelas de ningún tipo, obligando es-
to a que la población en edad de asistir a la escuela prima-

ria se traslade a la de San José distante cuatro kilómetros.

Como se mencionó anteriormente el principal centro de actividades sociales, económicas y culturales es la Cd. de -- Concepción del Oro, la cual cuenta con centros de instrucción primaria, secundaria y comercial, al cual asisten en bajo porcentaje algunos de los integrantes de los ejidos y centros mineros aledaños a esta población.

II.5. Economía.

La economía en el área de estudio está basada en las actividades económicas de tipo primario o sea aquellas que se efectúan próximas a los recursos naturales; por orden de importancia son las siguientes: la Agricultura, el pastoreo y en menor escala la minería.

La agricultura se practica en forma rudimentaria debido a la falta de tecnología y recursos adecuados, siendo esta de temporal y practicándose el monocultivo (maíz). Dadas las condiciones climatológicas y las características calcáreas de -- los suelos las cosechas en este lugar no son abundantes, el pastoreo es una actividad de importancia en el área realizándose con la cría de ganado caprino (principalmente), bovino y caballar. La minería si bien representó en una época la actividad más importante de toda la región actualmente se reduce

a simple gambuzinaje en algunas minas.

En términos generales se puede considerar que el nivel de vida de los habitantes del lugar es bajo, debido al reducido ingreso y falta de recursos de todo tipo.

III

FISIOGRAFIA

III.1. Rasgos Generales

Regionalmente, de acuerdo con sus características fisiográficas de presentar cadenas montañosas de estructura anticlinal cuya orientación va de SE-NW a E-W y estar separadas -- por amplios valles de estructuras sinclinal, la zona del presente estudio queda comprendida dentro de la Provincia Fisiográfica de la Mesa Central; ésta se encuentra limitada al Norte y al Este por la Provincia de la Sierra Madre Oriental, al Sur por la Provincia del Eje Neovolcánico y al Oeste por la Provincia de la Meseta Volcánica que forma la Sierra Madre -- Occidental. Este marco fisiográfico se basa en la clasificación de Provincias Fisiográficas de la República Mexicana de Erwin Raisz (1964), modificado por estudios posteriores de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M. (Lámina III.1). Por otra parte, Rogers (1961) en su estudio denominado "Reconocimiento Geológico y depósitos de Fosfatos del Norte de Zacatecas y -- áreas adyacentes en Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí" -- divide a esta zona en tres fajas fisiográficas de acuerdo a -- las características en los pliegues, fallas, distribución de rocas igneas y las relaciones de mineralización con estas. La distribución de las fajas fisiográficas de Norte a Sur es la siguiente (ver lámina No. III.2)

1. Faja de Sierras y Valles
2. Faja de Sierras y Llanuras.

PROVINCIA S FISIOGRAFICAS

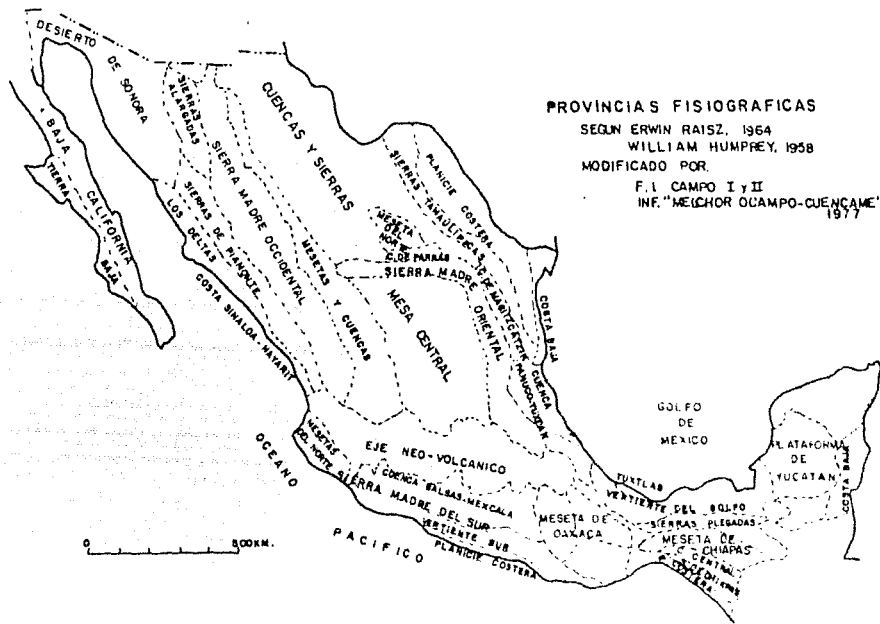
SEGUN ERWIN RAISZ, 1964

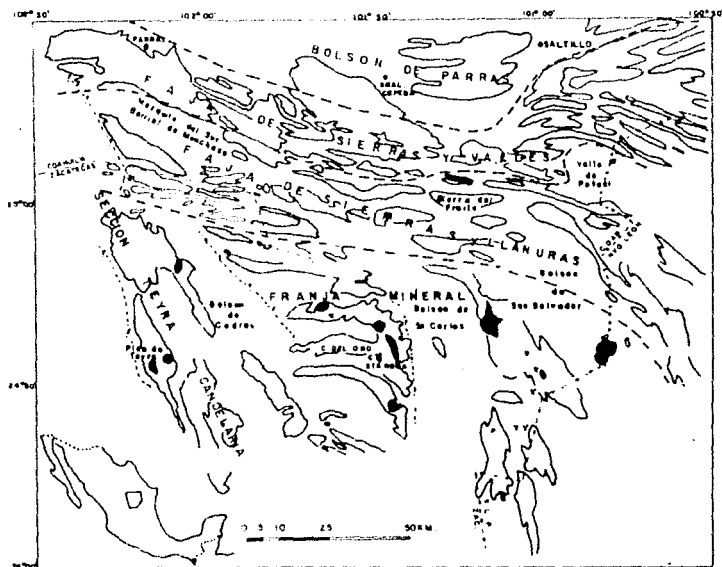
WILLIAM HUMPREY, 1958

MODIFICADO POR.

F.1 CAMPO I y II

INF. "MEJOR O CAMPO-CUENCA" 1977





Aluvion

— Z. F. — Falles

Cordilleras

— — — Limite de Provincias

Rocas Plutonicas

U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA	
	GEOLOGIA	
	FAJAS FISIOGRAFICAS DEL NOROESTE DE MEXICO	
	TESIS PROFESIONAL	L III2
JOSE ANTONIO LOPEZ OJEDA		1979

3. Faja Minera.

El área de este estudio queda comprendida dentro de la faja mineral; sus características principales son: el desarrollo mayor de los valles con una zona de alto relieve constituida por cordilleras de estructura anticlinal, comparativamente menor que los valles lo que llevó a concluir que estos últimos son estructuras sinclinales muy abiertas, así como la presencia de fallamientos y rocas ígneas ampliamente distribuidas.

En particular los accidentes orográficos correspondientes a la zona están representados por tres cadenas montañosas de estructura anticlinal casi paralela. De norte a sur son: el anticlinal de La Caja; cuyas expresiones topográficas son al poniente La Sierra de La Caja o el Mascarón y al Oriente la Sierra de Concepción del Oro. Se encuentra unido al Anticlinal de Santa Rosa en su porción oriental por medio de un cuerpo intrusivo Granodiorítico; constituye una cadena Montañosa en forma de "U" la que se encuentra abierta hacia el Poniente. De los tres Anticlinales que comprende la zona, éste es el de mayor relieve; varía de 1870 a 3175 m.s.n.m. El siguiente accidente orográfico está representado por el Anticlinal de Santa Rosa, está constituido por las Sierras de Las Bocas, y la de Santa Rosa o San José en sus porciones Oeste y Este respectivamente; está dividida en parte por un cuerpo intrusivo cuarzomonzonítico, localizado en la parte media del Anticlinal; constituye a su vez un valle de forma circ

cular, dentro del cual se encuentra localizado el mineral de Santa Rosa; su relieve topográfico varía entre 2050 a 2940 m.s.n.m. y se encuentra separado del anticlinal de La Caja por el Valle de Mazapil. Por último se tiene el Anticlinal de Santa Rita, formado al Oeste y al Este por las Sierras de la Raja y Santa Rita respectivamente; su topografía es suave ya que su relieve varía de 2160 a 2640 m.s.n.m. se encuentra separado del Anticlinal de Santa Rosa por el Valle de San José.

III.2. Hidrografía.

El área de estudio se encuentra representada por una topografía de relieve moderado, separado por amplios valles cuyo drenaje, principalmente en las sierras, se encuentra bien desarrollado y es de tipo dendrítico. El clima semidesértico y la baja precipitación pluvial con chubascos ocasionales, contribuyen al desarrollo de abanicos aluviales y puentes de erosión, así como a la formación de depósitos de piedemonte en las laderas de las sierras y de aluvión en los valles. Las corrientes son en el área de tipo intermitente, ya que sólo llevan agua durante la época de lluvias, y debido al tipo de clima predominante en la región existe una rápida evaporación. De acuerdo con la clasificación de corrientes, se encuentran los siguientes tipos: consecuentes, resultantes de la topografía inicial del terreno; subsecuentes, que

corren paralelamente al rumbo de las capas; Resecuentes, que corren por las paredes de las capas erosionadas y Obsecuentes, que corren en sentido contrario al echado de las capas.

III.3. Geomorfología.

En forma general los rasgos geomorfológicos del área son consecuencia de los procesos geológicos que han actuado sobre la misma; estos son de dos tipos: Endógenos y Exógenos. El primero de ellos es el constructor de los rasgos geomorfológicos de 2o. Orden como lo son las sierras plegadas, llanuras y valles, los cuales fueron formados a finales del Cretácico y principios del Terciario durante la Orogenia Laramide la cual plegó los sedimentos Jurásicos y Cretácicos del Noroeste de México. Los procesos Exógenos (agentes de la erosión e intemperismo) actuaron sobre las sierras plegadas erosionándolas y rellenando con el material de la erosión los valles. -- Las expresiones positivas están representadas por estructuras anticlinales las cuales están afectadas en parte por intrusiones de tipo ácido, a la vez que los valles están representados por estructuras sinclinales.

Las sierras de mayor importancia para este estudio son las constituyentes del Anticlinal de Santa Rosa, formadas por rocas del Jurásico Superior y Cretácico, la expresión geomorfológica de estas rocas sedimentarias en el área es la siguiente

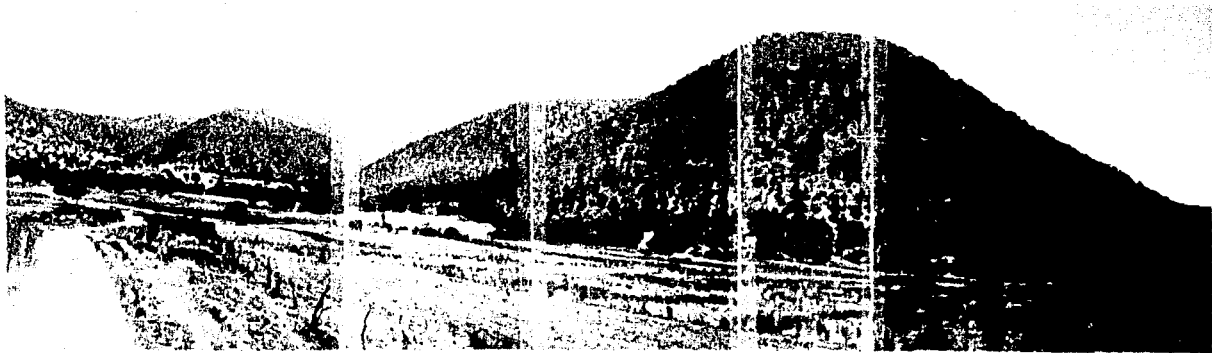


Lámina II.1

PANORAMICA AL NORTE, en la que se aprecia en primer término el Intrusivo Cuarzomonzonítico y al fondo la Sierra de San Matías o de Santa Rosa formada por calizas.



Lámina II.2

VISTA AL SUR, en la que se observa la Sierra de San Matías o Santa Rosa en su expresión común (Calizas y Calizas lutitas)

te: Formación Zuloaga, su expresión geomorfológica está dada por las mayores prominencias, siendo ésta muy resistente a la erosión; Formación La Caja, su expresión está dada por -- puertos de erosión y pendientes suaves; Formación Taraises -- su expresión geomorfológica está constituida por pendientes y lomeríos suaves; Formación Cupido, con características similares a la Formación Zuloaga; Formación La Peña sus características geomorfológicas son pequeños y bien definidos -- puertos de erosión; Formación Cuesta del Cura, representada por lomas de poca altura y pendiente suave.

Con base en las características anteriormente descritas se considera que la zona se encuentra en una Etapa de Madurez Temprana, dentro del Ciclo Geomorfológico evolutivo de Sierras Plegadas.

IV.1. Estratigrafía.

En el área de estudio la secuencia estratigráfica está representada por rocas sedimentarias carbonatadas de origen químico y bioquímico, así como lutitas y areniscas, cuyas edades comprenden desde el Jurásico Superior (Formación Zuloaga) al Cretácico Superior (Formación Parras) como se observa en la tabla de correlación estratigráfica, lámina IV.1. Bada la extensión del presente estudio, sólo se realizó la descripción de la Formación Zuloaga y de la Formación calcáreo-arcillosa que le sobreyace correspondiente a la Formación La Caja, ambas del Jurásico Superior. Su descripción es la siguiente:

FORMACION ZULOAGA.

Definición. Esta formación fué inicialmente descrita -- por Burckhardt (1930, "Etude synthétique sur le Mésozoïque -- Mexican": Soc. Paleont. Suisse Mem., pág. 46) como caliza de Nerineas en la Porción Norcentral de la República Mexicana. -- Posteriormente Imlay (1938, "Studies of the Mexican Geosyncline": Geol. Soc. of America Bull. Pág. 1657), fué el primero en denominarla como Caliza Zuloaga, designando la Sierra de Sombreretillo al Norte de Melchor Ocampo, Zac., como la Localidad Tipo. En este lugar la formación consiste de un paquete de 600 m de calizas de color gris oscuro, en estratos gruesos.

sos y con nódulos de pedernal, distribuidas en la caliza se encuentran conchas de Nerinea sp. los cuales localmente constituyen bancos. Así mismo es posible encontrar algunos braquiópodos rhynchonellidos.

Distribución y espesor. Esta formación se encuentra ampliamente distribuida en el Noreste de México. Es característico encontrarla constituyendo el núcleo de estructuras anticlinales, pese a que no se conoce perfectamente su base, se calcula su espesor en 450 m.

Litología. La Caliza Zuloaga está constituida en su parte media e inferior por estratos generalmente más delgados que en su parte superior; es de color gris y gris claro que tiende a intemperizar a gris claro amarillento, ocasionalmente se observan capas angulosas así como algunos interestratos arcillosos de color pardo o amarillento. Algunos horizontes contienen fragmentos de coral mal conservador, no identificables; hacia su parte inferior suelen encontrarse estratos de caliza gris obscura, fracturable en lajas, con intercalaciones lenticulares de pedernal negro. Las lenticulas de pedernal son escasas en la parte media no así hacia su parte superior en donde aumentan considerablemente en las cercanías con la Formación La Caja; en esta parte, los nódulos son de color claro y aparecen algunas intercalaciones de caliza arcillosa. (Ver lámina IV.2').

Los espesores de las calizas varían de 0.30 hasta 4.00 m.

La presencia de líneas estilolíticas es una característica notable principalmente donde los espesores de las calizas se hacen más grandes.

Relaciones estratigráficas. En el área no existen afloramientos que muestren su contacto inferior, pero en la Sierra San Julián y la Sierra de Teyra se encuentra en contacto discordante con las formaciones Nazas y Zacatecas respectivamente, siendo ambas del Triásico Superior. Así mismo al Poniente de la Sierra de Ramírez, descansa en forma discordante sobre los Esquistos Caopas y la Formación El Rodeo del Precámbrico.

En la zona del presente estudio le sobreyace en forma concordante la Formación La Caja, éste contacto está marcado por un cambio litológico de calizas gris-oscursas en estratos gruesos, a lutitas y calizas arcillosas de estratificación delgada pertenecientes a la Formación La Caja.

Edad y Correlación. Dado que la Formación Zuloaga está en contacto concordante con la formación La Caja y a la cual por su abundante contenido faunístico se le ha asignado una edad Kimmerdigiano-Tithoniano; además, por el propio contenido faunístico de esta formación se le ha asignado una edad del Oxfordiano Superior.

Esta formación es correlacionable con su equivalente litoral que es la Formación La Gloria así como con la Formación San Andrés de la Cuenca Tampico-Mizantla, y con la calcarenita

Tepeji de Veracruz.

Ambiente de Depósito. De acuerdo con su fauna y características litológicas, se infiere que esta formación se depositó en un ambiente marino epinerítico, de aguas tranquilas y tibias, como lo evidencian los restos de corales y moluscos que contienen.

Potencial económico. Desde el punto de vista económico minero, en el área, ésta formación representa un gran interés por ser la roca encajonante por excelencia de los yacimientos minerales.

FORMACION LA CAJA

Definición. Fué Burckhardt (1906, "La Fauna Jurassique de Mazapil, avec un Appdendice Sur Les Fossiles du Cretacique Inferieur": Ins. Geol., México Bol. 23, 2 vols.), el primero en estudiar a esta formación en el Norte y Centro de México, - Imlay (1938, "Studies of the Mexican Geosyncline": Geol. Soc. of America Bull. Página 1659) fué el que nombró y definió a la Formación. Designó a la Vereda del Quemado en el flanco Meridional de la Sierra de La Caja, situada al Norte de Mazapil Zacatecas, como la Localidad Tipo de esta formación, aflorando en este lugar un paquete de 82 metros de limonita calcárea, lutita y caliza.

Distribución y espesores. Esta formación se cuenta ampliamente distribuida en el Noreste de México; en la zona de estudio aflora en forma de franjas que bordean a la Formación Zuloaga. El contacto de estas formaciones está caracterizado por arroyos y puertos de erosión suave. Su espesor es variable, puesto que varía de 40 a 150 metros. La Sierra de Santa Rosa es el lugar donde presenta el máximo espesor en el área.

Litología. Esta Formación es importante dado su contenido de fosfatos, por lo cual existen diversos estudios de la misma. Rogers et Al (1957, "Geología General y Depósitos de Fosfatos del Distrito de Concepción del Oro, Estado de Zacatecas", Inst. Nal. para Invs. de Rec. Min., Bol. No. 38, Pág. 18 a 27), divide a la Formación en cuatro unidades (A, B, C, y D), basándose en su litología y facilidad de planificarse; -- Burckhardt (1906) divide a la formación en siete unidades, basándose en su contenido faunístico. Para este trabajo se tomó como base la clasificación de Rodgers; se describirá solamente al miembro inferior, dado que es la unidad que representa interés por ser el contacto con la Formación Zuloaga.

Unidad A, esta unidad está constituida por una secuencia de rocas arcillosas muy fosilíferas; se presenta en estratos delgados de color gris-rosado al intemperismo y de color gris claro en la muestra fresca. Dichos estratos se encuentran interestratificados por lutitas de color rosado, li-



LAMINA IV.2.
AFLORAMIENTO DE CALIZAS DE LA FORMACION
ZULOAGA, EN LA QUE SE OBSERVA LA ESTRA-
TIFICACION. (SIERRA SAN MATEO)



LAMINA IV.3.
AFLORAMIENTO TIPO DE LA CAJA (SIERRA SAN
MATEO).

ERA	SISTEMA	EUROPEO	TEXAS	CASE, ORC Y ROSA	OESTE APIZOLATA	ESTE MACAGUAL PERES	NORTE BESOSA DE PARRAS	SUR TAMAILUNAS CIENCA DE VALLES
CENOZOICO	CUATER	RECIENTE		ALUVION	ALUVION			
		PLEISTO			ALUVION			
	TERCIARIO	PLIOCENO			PALMAS			
		MIOCENO			AMUICHILA			
		OLIGOCENO						
MESOZOICO	CRETACICO	PALEOCENO	MIATUS					
		MASTRICHTIAN	NAVARRO				DIFUNTA	LUTITA MENDEZ
		SAURIAVIAN				LUTITA MENDEZ		
		SEPTIMARIAN	TAYLOR		LUTITA PARRAS		LUTITA PARRAS	
		SAURIAVIAN						
		SEPTIMARIAN	AUSTIN	LUTITA PARRAS	CARACOL	SAN FELIPE		SAN FELIPE
		SEPTIMARIAN						
		SEPTIMARIAN	ENAL PERO	INDIDURA	INDIDURA	EL ADRA	INDIDURA	AGUA NUEVA
		SEPTIMARIAN	WORTHEN	CUESTA DEL CURA	CUESTA DEL CURA	CUESTA DEL CURA	CUESTA DEL CURA	CUESTA DEL CURA
		SEPTIMARIAN	WORTHEN	CUESTA DEL CURA	CUESTA DEL CURA	CUESTA DEL CURA	CUESTA DEL CURA	CUESTA DEL CURA
	JURASICO	ALBIA	TRINITY		LA PERA	LA PERA	LA PERA	TAMAILUNAS SUPERIOR
		ALBIA						
		ALBIA	NUEVO LEON	LA PERA	LA PERA	LA PERA	LA PERA	OTATES
		ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
TRIASICO	SUPERIOR	ALBIA	COTTON VALLEY	LA CAJA	LA CAJA	LA CASITA	LA CASITA	PIMIENTA
		ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
	MEDIO	ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
PALEOZOICO	TRIASICO	ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
	PERMIANO	ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						
		ALBIA						

IV

GEOLOGIA

molitas calcáreas de color gris claro. Sus concreciones calcáreas son características y varían de color gris claro al intemperismo y gris oscuro en la muestra fresca; su tamaño es variable ya que se les encuentra desde algunos centímetros hasta más de un metro de diámetro. Es común encontrar fósiles en esas concreciones, principalmente amonoideos y ocasionalmente pelecípodos; la abundancia de materia fósil ocasiona -- que al romperlas despidan un olor fétido. (Lám. IV.3)

Relaciones Estratigráficas. Como se mencionó anteriormente la Formación La Caja en su parte inferior sobreyace concordantemente con la Formación Zuloaga, ambas del Jurásico Superior. El contacto superior está caracterizado por un cambio litológico de calizas y lutitas de estratificación delgada a un paquete de calizas estratificación media a gruesa de color amarillo-pardusco. Estas últimas pertenecen a la Formación Taraises del Cretácico Inferior, la cual sobreyace en forma concordante sobre la Formación La Caja.

Edad y correlación. En base a su contenido faunístico a esta formación se le ha asignado una edad Kimmerdigiano-Tithoniano.

La Caja es correlacionable en el Norte y Noreste de México con su equivalente calcáreo-arenoso de ambiente litoral, que es la Formación La Casita, así como con las Formaciones -

Pimienta y Tamán de la Cuenca de Tampico-Mizantla; en el Sureste se correlaciona con la Formación Salina del Istmo de Tehuantepec.

Ambiente de Depósito. De acuerdo con su litología y contenido faunístico, a esta formación se le asigna un ambiente de depósito infranerítico. La variación de sus espesores es debido probablemente a una topografía irregular de superficies ondulantes y pendientes suaves en su ambiente de depósito.

GRAVAS Y CONGLOMERADOS DEL TERCIARIO.

Las gravas y conglomerados posiblemente corresponden a las Gravas Peribañez; fueron descritas por Diego Córdoba (1964) en Apizolaya, Zac., como gravas sin clasificación. Estas son sub-redondeadas, a subangulosas, su tamaño varía de 5 cm de diámetro, están pobremente cementadas por material arcilloso y caliche, los fragmentos son principalmente fragmentos de calizas de formaciones que afloran en el área, descansando discordantemente sobre las formaciones que se encuentran en los valles sinclinales; su característica morfológica es la de presentar pequeñas colinas sub-redondeadas, con un drenaje dendrítico que profundiza en algunas áreas, principalmente en los cauces de los arroyos. Los espesores son muy variables. En el área de estudio se encuentran representados por gravas

y conglomerados mal cementados de caliza y arcillas y caliche como cementante.

ALUVION CUATERNARIO.

Estos depósitos están constituidos por taludes en la sierra y por aluviones en los valles, que provienen de la erosión de las sierras, en los que abundan minerales inestables, materiales de acarreo y materia orgánica. (Fot. IV. .4)



Lámina IV. 4
ASPECTO DEL DEPOSITO DE ALUVION

IV.2. Rocas Igneas.

En el área de estudio, éstas se encuentran representadas por un Stock de composición ácida, posible pórfido cuarzo Monzonítico. Debido a su alto grado de intemperismo, las muestras petrográficas colectadas en el campo sólo dan una idea de su composición, por lo cual fueron clasificadas como rocas -- ígneas alteradas. Este cuerpo se encuentra intrusionando en su parte meridional al núcleo del Anticlinal de Santa Rosa, - principalmente a la Formación Zuloaga y en partes a las formaciones La Caja y Taraises. Hacia el flanco sur de la estructura, su contacto con las rocas sedimentarias se manifiesta principalmente por una asimilación magmática perfecta de las se--ries carbonatadas de la Formación Zuloaga así como una fuerte alteración en los estratos arcillosos de las otras formaciones, los estratos arcillosos de las otras formaciones, los que se - encuentran caolinizados y sericitizados (Mina Cortadillos). En los bordes se observan ramificaciones de mantos de reemplaza--miento así como pequeñas aureolas de metamorfismo y zonas de Skarns calcáreos. Las estructuras de reemplazamiento son notables en los estratos, especialmente reactivos de la Formación Zuloaga. Dada su expresión geomorfológica de constituir lomeríos de pendientes suaves cubiertos de aluviones y - vegetación así como por su composición que le proporciona una coloración amarillenta rojiza, este cuerpo puede ser observa

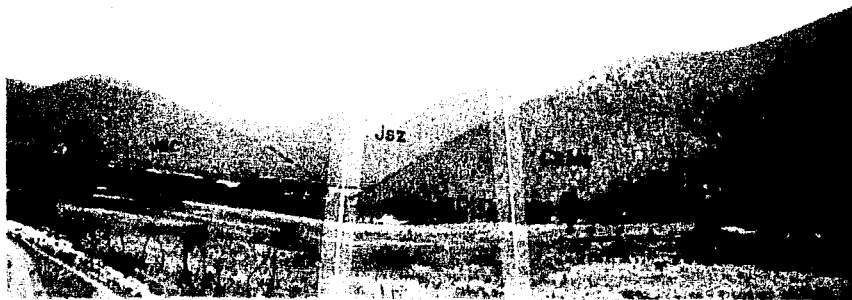


Lámina IV.5
RELACIONES DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS CON EL
CUERPO INTRUSIVO

do y diferenciado fácilmente en la topografía general del -- área. El fracturamiento que presenta el cuerpo es consecuencia del enfriamiento y el paralelismo de uno de los patrones corresponde a la conservación de la "estratificación" de la roca así milada. (Lám. IV.5).

IV.3. Geología Estructural

Regional.

Los sedimentos Jurásicos y Cretácicos del Noreste de México sufren una fuerte deformación, durante la Orogenia Laramide, la cual tiene como época de acción desde fines del Mesozoico, hasta principios del Terciario. Fué la mencionada de formación causada por las fuerzas compresionales que actuaron sobre estos sedimentos en direcciones Oeste-Este y Sur-Norte, sobre las cuales actuaron como contrafuertes, la Península de Tamaulipas y la Paleo-Isla de Coahuila respectivamente. El resultado de estas fuerzas compresionales es la serie de estructuras anticlinales y sinclinales, cuyas formas son angostas y alargadas, con recumbencias en dirección a las fuerzas actuantes, esto es, al Este y Norte, así como con recumbencias en ambos sentidos como lo evidencian estructuras con pliegues en abanico, en forma general los ejes de estas estructuras tienen una -- orientación paralela a las tierras emergidas que les sirvieron como contrafuertes.

Una característica notable de la tectónica regional, es el cambio brusco en la orientación de las estructuras, ya que en la parte Sureste de la Sierra Madre Oriental, en las cercanías de Ciudad Victoria, Tamaulipas, los ejes estructurales tienen una orientación Noroeste-Sureste en la cual, cambia -- bruscamente hasta casi hacerse Este-Oeste al Noreste de Concepción del Oro, Zac., teniendo nuevamente un cambio de dirección en las cercanías de Torreón, Coah., donde las estructuras se flexionan, adoptando nuevamente la dirección Sureste--Noreste. Esto es debido a la posición de los elementos paleogeográficos existentes en esa época, los cuales tienen una marcada influencia en la sedimentación y tectónica del Noreste de México.

Local.

Como se ha mencionado anteriormente el área del presente estudio está comprendida dentro del Anticlinal de Santa Rosa, dicha estructura está constituida por una cadena montañosa de 45 km de longitud, es de forma arqueada, teniendo el -- Eje una orientación de Noreste 40° en su parte Oriental, el -- cual se flexiona y cambia de rumbo hasta hacerse casi Este -- Oeste hacia el Poniente. La continuidad del anticlinal es observada en el sureste, hasta el bolsón de San Carlos, lugar -- donde la estructura termina abruptamente, sucediendo lo mismo

en el Oeste donde se hunde en el bolsón de Cedros, aunque en parte está cubierta por rocas volcánicas de tipo básico.

El Anticlinal de Santa Rosa presenta recumbencia hacia - el Norte en la parte central y Oeste, haciéndose simétrico en la parte oriental en donde se encuentran estructuras en forma de abanico.

Debido a la recumbencia presentada en el área de estudio la estructura presenta tres flancos, el Oeste donde la secuencia sedimentaria se encuentra normal, el flanco Este donde por las características estructurales la secuencia se encuentra invertida, y un tercero que es continuación del segundo y que -- corresponde a la estructura sinclinal.

La estructura se encuentra abierta en las formaciones -- Zuloaga (constituyente del núcleo de la estructura), la Caja, Taraises, Cupido y Cuesta del Cura, no así las formaciones Indidura, Caracol y Parras que se encuentran en los valles cubiertas por aluvión.

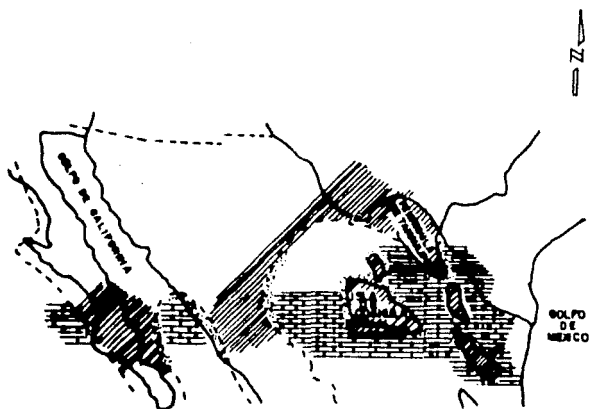
IV.4. Geología Histórica.

En el área de estudio no afloran rocas cuya edad sea anterior al Jurásico Superior, de donde se infiere que el Noroeste de México estaba siendo erosionado, condición que prevaleció hasta el Jurásico Medio, puesto que la sedimentación fran

ca dió comienzo en el Jurásico Superior con sedimentos que de rizaron de la Palco Isla de Coahuila, la que tuvo sus orígenes en las postrimerías del Paleozoico y probablemente sufrió un re juvenecimiento durante el Mesozoico. Al parecer los sedimen-- tos del Cretácico provinieron del Oeste, ya que la región pe-- ninsular estuvo cubierta por los mares de la transgresión ma-- rina que se inició en el Jurásico Superior y que prevaleció - ininterrumpidamente hasta el Cretácico Superior.

La depositación de la formación mas antigua que aflora en el área, que es la Formación Zuloaga, sucede en el Jurási-- co Superior durante el Oxfordiano, a la cual por sus caracte-- rísticas litológicas se le considera de un ambiente infraneri-- tico (plataforma), mientras que la depositación que se llevó a cabo en la misma época, pero en los bordes de las zonas po-- sitivas tiene un mayor aporte clásticos, correspondiendo a su equivalente que es la Formación La Gloria. (Lám. IV. 6).

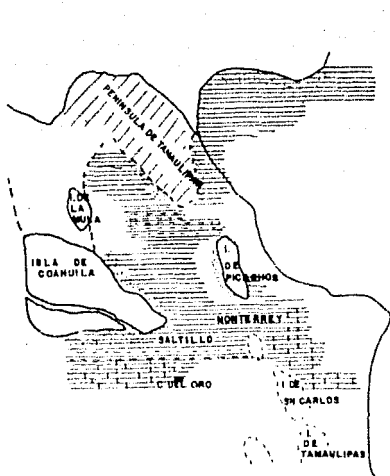
Desde el Kimmeridgiano hasta el Tithoniano continúa la transgresión marina, lo cual ocasiona que cambien las condi-- ciones del depósito, sucediéndose una depositación de sedimen-- tos finos y bituminosos, que sugieren ambientes de circula-- ción restringida y condiciones reductoras. Es en esta época en la cual se depositó la Formación La Caja, la cual es de un -- ambiente extra litoral, así como su equivalente infralitoral que es la Formación La Casita. (Lám. IV. 7).



EXPLICACION

- TERRIGENOS.
- CALIZAS.
- YESOS.
- TIERRAS POSITIVAS.
- AREA DE TRABAJO.

U. N. A. M.	FACULTAD DE INGENIERIA	
	GEOLOGIA	
	PALEOGEOGRAFIA DEL OXFORDIANO	
	TESIS PROFESIONAL	L. IV.8
JOSE ANTONIO LOPEZ OJEDA		1978



EXPLICACION

-  TERRIGENOS
-  CALIZAS
-  LUTITAS
-  ELEMENTOS PALEOGEOGRAFICOS
-  AREA DE TRABAJO.

U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA	
	G E O L O G I A	
	PALEOGEOGRAFIA DEL TITONIANO - KIMMERIDGIANO	
	TESIS PROFESIONAL	L IV 7
JOSE ANTONIO LOPEZ OJEDA		1979

En el Cretácico Inferior, durante el Neocomiano y Aptiano Inferior continúa el depósito de calizas efectuándose esto en un mar de moderada profundidad, aguas claras y con poco aporte de clásticos, ambiente que sirvió de marco para el depósito de la Formación Taraises.

Hacia el Hauteriviano el aporte de clásticos disminuye, aumentando la potencia de las calizas y bajo un ambiente de condiciones infraneríticas, con circulación de aguas restringidas es depositada en la Formación Cupido.

El depósito de la Formación La Peña tiene verificativo durante el Aptiano Superior, al producirse un levantamiento de las partes positivas, lo que ocasionó una erosión y consecuente acarreo de suelos, esta formación por sus características sugiere un depósito de ambiente infranerítico, con circulación de aguas restringidas.

La continua transgresión ocasionó que hacia el Albiano y principios de Cenomaniano, la profundidad de la cuenca aumentara dando lugar a un depósito de calizas de baja energía correspondiendo estas a la Formación Cuesta del Cura. Así en los bordes de las Paleo-islas de San Luis Valles y Coahuila se depositan calizas de ambientes arrecifales equivalentes en edad a la Cuesta del Cura, siendo estas, Formación El Abra y Aurora respectivamente.

En el Cretácico Tardío hubo cambios bruscos en el suministro de clásticos aumentando la proporción de estos. Imlay (1936 P. 1,131) sugiere que los sedimentos provinieron de un área positiva situada al Oeste. Así mismo De Cserna (1956 -- P. 66) considera que se inició un depósito cíclico (Flysh) -- que continuó hasta el Paleoceno.

Esto posiblemente fué ocasionado por movimientos orogénicos que elevaron los terrenos, lo que dió por resultados un cambio brusco en la sedimentación de calizas de origen químico y bioquímico, para formar calizas arcillosas, lutitas y -- areniscas, las que van desde la Formación Indidura, hasta la Formación Parras, pasando por la Formación Caracol.

Durante la Orogenia Laramide, la cual empieza a manifestarse a partir del Turoniano Superior y termina en el Eoceno Medio, los sedimentos fueron comprimidos por fuerza del sur -- y del oeste, los cuales actuaron en dichas direcciones siendo el resultado de estas fuerzas el plegamiento de la Sierra Madre Oriental.

Hacia el final de la orogenia Laramide y probablemente hasta el Oligoceno Tardío se verificó el emplazamiento de los cuerpos intrusivos en los pliegues preexistentes dicho emplazamiento fué el generador de la mineralización posterior a -- los esfuerzos compresionales originados por la Orogenia se -- verificaron esfuerzos de tensión formadores de fallas y frac-

turamientos, siendo los más importantes para nuestro estudio los segundos, ya que en el distrito se observa una ausencia de fallamiento.

V

YACIMIENTOS MINERALES

V.1. Mineralogía.

La Mineralogía del área corresponde perfectamente a dos grupos determinados por las diferentes etapas de mineralización. El primero constituido esencialmente por sulfuros, corresponde a la primera etapa de mineralización y se encuentra en los mantos; el segundo constituido esencialmente por óxidos, corresponde a la segunda etapa de mineralización (enriquecimiento secundario) se encuentra en las grutas rellenas de mineral.

a) Principales Minerales de Mena en los Mantos.

1.- Sulfuros.

Galena	PbS
Blenda	ZnS
Argentita	Ag ₂ S

2.- Minerales Nativos.

Oro Nativo	Au
Plata Nativa	Ag

3.- Óxidos.

Cincita	ZnO
Smithsonita	ZnCO ₃
Cerusita	PbO

Limonitas ricas en Pb, Zn. Au y Ag.

b).- Minerales de Mena en las Grutas.

1.- Oxidos.

Cincita	ZnO
Smithsonita	ZnCO_3
Cerusita	PbO
Limonitas ricas en	Pb, Zn, Au y Ag.

c).- Minerales de Ganga en Mantos y Grutas.

1.- Oxidos.

Hematita	Fe_2O_3
Limonitas	$\text{FeO} \cdot (\text{OH})\text{nH}_2\text{O} (\text{Pb, Zn, Au, Ag})$
Goethita	HFeO_2
Pirolusita	MnO_2
Psilomelano	MnO_2

2.- Carbonatos.

Siderita	FeCO_3
Calcita normal y arborescente	CaCO_3
Dolomita	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
Aragonita	CaCO_3
Rhodocrocita	MnCO_3
Azurita	$\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2 \cdot (\text{OH})_2$
Malaquita	$\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2 \cdot (\text{OH})_2$

3.- Sulfatos.- (En general sulfatos de cobre).

Antlerita

Brocantita

Atacamita

4.- Sulfuros. (Presentes solo en los mantos).

Pirita Fe_2S

Calcopirita FeCuS_2

Bornita Cu_3FeS_4

5.- Otros Minerales.

Fluorita CaF_2

En general es notoria la ausencia de cuarzo u otro tipo de mineral silicatado.

d).- Minerales de Alteración Hidrotermal.

Caolin (Principalmente)

Calcita Recristalizada

Dolomita

Hábitos Mineralógicos de las diferentes especies mineralógicas presentes en el Yacimiento.

Los minerales que forman el yacimiento según la etapa de mineralización presentan una tendencia en su hábito, siendo los minerales de la primera etapa de mineralización (Mantos), los que presentan un hábito cristalino bien desarrollado como es el caso de la Galena, Blenda, Argentita, Pirita,-

y los minerales nativos; mientras que los minerales formados por procesos secundarios de la segunda etapa de mineralización tienen la tendencia a presentar hábitos terrosos, como es el caso de las limonitas, Hematita, Cincita, Smithsonita, Cerusita, etc., hábitos Botroidales como es el caso del Psilomelano y Goethita, hábitos estalactíticos y arborescentes como es el caso de la Calcita, Aragonita, Goethita y Psilomelano y hábitos dendríticos como es el caso de la Pirolusita.

V.2. Texturas y Estructuras

Las texturas y estructuras prevalecientes en este distrito, fueron originadas por proceso de reemplazamiento, relleno y oxidación y enriquecimiento.

a). Texturas

1.- Texturas de Reemplazamiento.- Fueron originadas por soluciones hidrotermales, las que reemplazaron por medio de disolución, estratos favorables de la caliza Zuloaga. Este reemplazamiento se manifiesta por las siguientes texturas:

- Textura de Mares y Continentes.- Esta se caracteriza por semejar una línea de costa. (lám. V.1).
- Textura de Venillas de Reemplazamiento.- En estas, - las microfracturas sirvieron de guías de reemplaza

miento, las cuales son de forma lenticular o irregular. (Lámina - V.2.)

- Texturas de Brechas reemplazadas. En éstas, los bordes de los fragmentos se encuentran reemplazados y los fragmentos se encuentran metamorfizados o en forma de fantasmas, observándose en algunas partes en las brechas texturas de relleno o reemplazamiento. (Lámina - V.3.)

- Textura de Reemplazamiento en Bandas.- En ésta se nota el reemplazamiento por el desarrollo de bandas de distintos colores en el respaldo de la roca encajonante. (Lámina - V.4).

2.- Texturas de Relleno.- Originadas por el relleno de huecos preexistentes por la precipitación de soluciones hidrotermales, teniéndose las siguientes:

- Textura de Crustificación.- Caracterizada por el crecimiento de mineral en bandas rellenoando todos los es pacios. (Lámina - V.4).
- Textura de Drusa.- Caracterizada por cristales bien desarrollados, en rellenos de fracturas incompletos.
- Texturas en Escarapela y Puada.- Dada en las brechas y caracterizada por el crecimiento de cristales alre-

dedor de los fragmentos en forma de bandas concéntricas, pudiendo ser completo (Textura en Escarapela) o dejando huecos con desarrollo de cristales (Textura - Puada). (Lámina - V.3).

3.- Texturas de Oxidación y Enriquecimiento.- Características del material de relleno de las grutas, originadas por los procesos de oxidación y enriquecimiento. Las más comunes son:

- Textura de Esponjas Celulares Reticuladas.- Se caracterizan por limonitas derivadas de la oxidación de -- los sulfuros, la orientación del reticulado y la posición de las limonitas indican el mineral de origen -- (Blenda y Galena). (Lámina - V.5).
- Textura de Brechamiento.- Debida a brechamientos y -- mantos por la contracción del mineral al oxidarse y a hundimientos en las grutas. (Lámina - V.6).
- Textura de Pseudoestratificación de Oxidos.- Debida a la circulación de aguas subterráneas, las cuales re-- mueven el mineral oxidado y lo redepositan en las grutas, lo que le da la apariencia de estar estratificado. (Lámina - V.7, V.8).

b).- Estructuras

En el área las estructuras mineralizadas presentan en -



Lámina V-1
TEXTURA DE MARES Y CONTINENTES, SECCION
PULIDA PROVENIENTE DE MINA SN. GUILLERMO.



Lámina V-2
TEXTURA DE VERMILLA DE REEMPLAZAMIENTO
SECCION PULIDA. PROCEDE MINA SN. ASTONIO



Lámina V-3
TEXTURA DE BRECHA REEMPLAZADA SECCION
PULIDA. PROVIENE DE MINA SN. GUILLERMO.



Lámina V-4
TEXTURA DE REEMPLAZAMIENTO EN BANTAS
SECCION PULIDA. PROVIENE DE CERROS
SN. GUILLERMO.

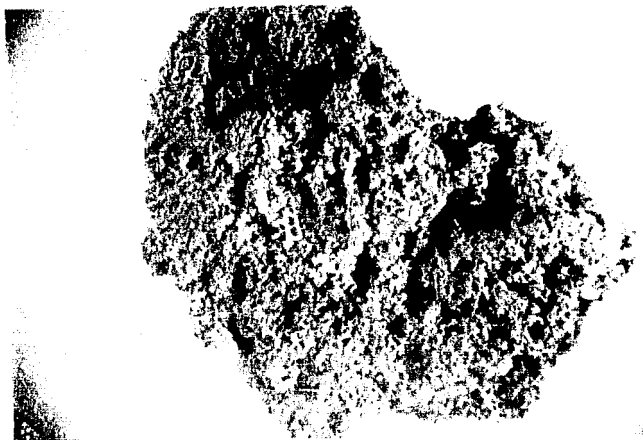


Lámina V-5
TEXTURA DE ESPONJAS CELULARES PEQUE-
ÑAS. PROVIENE MESA STA. ISABEL.



Lámina V-6
TEXTURA DE ESPONJAS CELULARES PEQUE-
ÑAS. PROVIENE MESA STA. ISABEL.

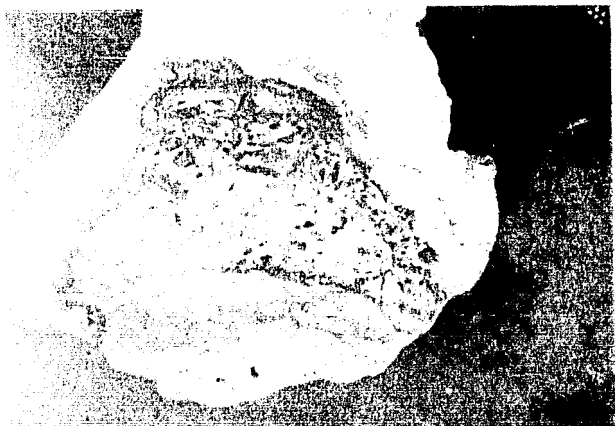


Lámina V-7
TEXTURA DE SEDIMENTACION DE OXIDOS
SECCION PULIDA PROVIENE MINA STA. ISABEL.



Lámina V-8
TEXTURA DE SEDIMENTACION DE OXIDOS
SECCION PULIDA PROVIENE MINA STA. ISABEL.

forma general dos tendencias:

1.- Regulares.- Están representadas por mantos de forma tabular y alargada cuyos espesores varían de 0.30 a 1.00 m de potencia, son concordantes a la estratificación de las rocas sedimentarias encajonantes (calizas de la Formación Zuloaga), estos mantos que fueron originados por efecto de las soluciones hidrotermales ocasionadas por el intrusivo, los que son ricos en sulfuros y óxidos.

Los principales mantos desde el punto de vista económico considerados para este estudio fueron:

MANTO	RUMBO	MINA	ESP. EN M.
Manto Esquipula	N85°W-40°W	Esquipula	0.30 a 1.00
Manto Sta. Isabel	N65°W-45°SW	Sta. Isabel	0.30 a 1.00
Manto San Juan	N80°W-45°SW	San Juan	0.15 a 1.00

2.- Irregulares.- Estas estructuras están representadas por grutas mineralizadas, ocasionadas por efecto de aguas subterráneas y en menor grado por soluciones hidrotermales durante la formación de los mantos; estas estructuras se encuentran localizadas entre los -20 y -100 metros de profundidad bajo la superficie (Bocamina Santa Isabel), con una tendencia general en su inclinación a la del echado de los mantos y seguir el mismo rumbo, se encuentran rellenas por óxidos conteniendo en algunas partes brechas de colapso.

Las grutas de mayor importancia fueron las explotadas - en las minas de La Montaña, Santa Rosa, Santa Isabel, San Antonio, Esquipula y otras de menor importancia; cabe mencionar que toda la explotación económica en este distrito minero, -- fué realizada en estos depósitos.

V.3. Paragénesis, Sucesión y Zoneamiento.

a). Paragénesis.

Esta corresponde a la de tipo mesotermal de Plomo, Zinc, Plata y Oro, compuesta por los minerales Galena, Blenda, Argentita, minerales nativos de Oro y Plata y como minerales de ganga Pirita, Calcopirita, Bornita y Carbonatos de calcio.

b). Sucesión.

Esta no es clara debido a que la mineralización está -- constituida por mantos de reemplazamiento, y no se observa un orden en la depositación.

c). Zoneamiento.

1.- Regional.- Desde este punto de vista el zoneamiento corresponde al de los distritos mineros de Concepción del Oro Mazapil, Santa Rosa y de San José de Carbonerías, los que pueden ser perfectamente divididos en franjas.

- Franja Concepción del Oro, con predominancia de minerales de alta temperatura, abundando los minerales de Cobre, Hierro y Tungsteno y en menor grado Oro y Plata.
- Franja de Mazapil-Santa Rosa, con minerales de menor temperatura que la anterior, predominando los de Oro, Plata, Plomo y Zinc, con poco Cobre.
- Franja de San José de Carbonerías, corresponde a la zona más alejada con menor temperatura, en la que predominan los minerales de Mercurio con algo de Plomo y Plata.

2.- Local.- En el Distrito Minero se manifiesta por la disminución del contenido de Oro y Plata en los minerales y el aumento del Plomo y del Zinc, a medida que se aleja uno del centro del distrito y del cuerpo intrusivo y acercándose a la Formación La Caja en dirección Oeste, teniéndose que las minas de Santa Rosa y Santa Isabel (localizadas en la parte central del Distrito) tienen altas Leyes en Oro, y Plata; mientras que las de Esquipula, La Montaña y San Antonio (en los extremos occidentales del Distrito) presentan altas leyes en Plomo y Zinc y bajas en Oro y Plata.

V.4. Génesis y Clasificación del Yacimiento.

En vista de que los yacimientos del área de interés pre

sentan dos etapas de mineralización, la génesis de cada una es diferente, a pesar de estar relacionadas, ya que la segunda es resultado de los procesos de oxidación y enriquecimiento de la primera; por esto mismo se creyó conveniente estudiarlos por separado.

1a. Etapa de Mineralización, Formación de los Mantos. - Estos se originaron por efecto de soluciones hidrotermales sobre estratos especialmente favorables de la Caliza Zuloaga, reemplazándolos por mantos ricos en sulfuros, por lo mismo, siguen todas las características de la estratificación, es decir, rumbo y echado de calizas de la Formación Zuloaga.

Dadas las características de las texturas, estructuras, así como los hábitos, asociaciones y frecuencias mineralógicas, este yacimiento se clasifica como Hidrotermal, según la clasificación de Lindgren Hidrotermal de tipo Mesotermal con rangos de temperaturas de 200°C a 300°C. y presiones intermedias, con predominancia de reemplazamiento sobre relleno de cavidades.

2a. Etapa de Mineralización, Oxidación y Enriquecimiento.

A esta etapa de mineralización corresponden las grutas rellenas de mineral, las que se formaron en parte por las soluciones hidrotermales que formaron los mantos, pero principalmente por efecto de disolución de aguas subterráneas. Estas--

grutas se encuentran rellenas por mineral oxidado de mantos, el cual fué removido y precipitado en ellas, este mineral se presenta generalmente en forma de óxidos, carbonatos y sulfatos. Esta etapa de mineralización es la más importante, puesto que dentro de ella se concentraron grandes tonelajes de mineral de alta ley y poca dureza, lo que disminuyó costos en explotación y en tratamiento metalúrgico durante su antigua explotación.

La historia del yacimiento puede ser resumida como sigue:

- a). Formación y Depositación de las Rocas Sedimentarias de la Caliza Zuloaga.
- b) Plegamiento de las series carbonatas de la Zuloaga durante la Revolución Laramide.
- c). Intrusión del cuerpo ígneo, durante la cual la caliza sufrió asimilación, reemplazamiento, relleno de cavidades y en menor grado formación de cavernas -- por efecto de las soluciones hidrotermales.
- d). Formación o ensanchamiento de grutas por efecto de aguas subterráneas.
- e). Simultáneamente al punto anterior la oxidación y enriquecimiento supergénico, con el relleno de las --

grutas por los óxidos, carbonatos y sulfatos.

V.5. Guías de Mineralización.

La mineralización en el área de estudio se encuentra controlada por los siguientes factores.

1.- Contacto del Cuerpo Intrusivo con las rocas sedimentarias, esta guía es de gran importancia, ya que del cuerpo ígneo radian todos los mantos de reemplazamiento.

2.- Fallas y Fracturas.- Pese a que en la zona no hay evidencias notables de que el fracturamiento sea una guía confiable, es de esperar que el fracturamiento haya favorecido la formación de las grutas y estas se encuentran en parte controladas por el grado de fracturamiento.

3.- Estratos y Horizontes favorables para la mineralización. Dadas las características físico-químicas de cada uno de los estratos sedimentarios, estos se comportaron de distintas formas ante el ataque de las soluciones hidrotermales, constituyendo algunos de estos mantos de reemplazamiento. En el área de estudio la formación estratigráfica mineralizada por excelencia son las calizas Luloaga.

4.- Guías superficiales.- Entre estas se tienen las de sombreros de hierro, zonas de ramaleos de calcita, flexiones fuertes en el contacto roca ígnea-roca sedimentaria, anoma--

lías de color en los suelos, siendo estas rojizas, blanquecinas y amarillentas.

VI.1.- Obras Mineras.

En el área de estudio se visitaron numerosas obras mineras, la mayor parte de ellas, antiguas, muy trabajadas y abandonadas por ser la cabecera del antiguo Distrito Minero de -- Santa Rosa, entre las que se visitaron y las que se encontraron durante los levantamientos geológicos del área solo presentaron posible interés económico las minas Esquipula (Bloque Esquipula), Santa Isabel (Bloque I y Bloque II) y San -- Juan.

1.-Mina Esquipula.

Localización.- Se encuentra en el Lote Minero "El Porvenir" en la parte Noroeste del Distrito. El acceso se hace por el camino principal, 1 km antes hay una desviación al norte, esta desviación comunica con las minas de Esquipula, La Montaña y San Antonio.

Descripción de la Obra.- Todos los niveles, subniveles y "comidos" se desarrollaron alrededor de un tiro inclinado - 70° al Noroeste, sobre el Manto Esquipula. En general el tiro y la mayoría de los subniveles se encuentran muy dañados y casi aterrados, esto se debe posiblemente a la mala explotación y gambusinaje posteriores.

Mineralización.- Todas las obras, comidos y gambusineos

CAPITULO VI

OBRAS MINERAS, TERREROS Y PRESA DE JALES

se hicieron sobre grutas mineralizadas, las que tenían altas leyes en Limonitas de Plomo y Zinc, principalmente en el Blo que Esquipula. Se trató de ubicar reservas económicas en el Manto Esquipula. La roca encajonante por excelencia fue la caliza de la Formación Zuloaga. Los minerales mas abundantes son los óxidos y las limonitas y vestigios de sulfuros en el manto. (Lám. No. 3).

Muestreo.- Se tomaron 28 muestras de canal en el manto, analizadas en los laboratorios del Consejo de Recursos Minerales y el laboratorio de la compañía Macocozac por las substancias Oro, Plata, Plomo y Zinc con los siguientes resultados: (Lámina No. 4).

No. Muestras	Ancho	C. R. M.				MACOCOZAC			
		Au Gr/ton.	Ag %	Pb %	Zn %	Au Gr/Ton.	Ag %	Pb %	Zn %
RPG-4010	1.45	0	10	9.9	3.3	0	8	11.4	2.1
4011	1.45	0	6	6.3	4.5	0	10	9.6	2.7
4012	1.45	0	11	6.4	5.6	0	14	7.1	2.9
4013	1.05	0	16	18.7	2.3	0	10	21.0	2.7
4014	0.52	0	26	15.7	1.7	0	10	19.8	2.1
4015	1.30	0	25	10.9	0.7	0	10	11.0	2.1
4016	1.20	0	9	13.3	3.9	0	8	15.5	3.5
4017	1.25	0	8	3.6	2.4	0	18	4.5	1.5
4018	1.00	0	6	3.1	2.6	0	12	4.6	2.5
4019	1.90	0	15	13.3	0.5	0	8	14.0	2.0
4020	1.50	2	13	19.4	0.6	0	18	18.6	0.9
4021	1.55	0	13	16.2	0.6	0	14	10.8	0.7
4022	1.50	0	8	14.6	0.4	0	12	18.9	0.7
4022A	0.70								

No. Muestras	Ancho	C.R.M.				MACOCOZAC			
		Au Gr/Ton.	Ag %	Pb %	Zn %	Au Gr/Ton.	Ag %	Pb %	Zn %
RPG-4023	1.45	0	19	17.2	0.4	0	16	20.3	0.5
4024	0.75	0	13	15.0	0.4	0	10	12.6	0.5
4025	1.40	0	9	11.6	0.9	0	14	12.1	1.1
4026	1.50	1	29	19.4	2.1	0	12	19.6	1.4
4027	1.45	0	11	8.0	0.3	0	10	10.3	0.5
4028	0.80	0	6	6.1	0.3	0	10	7.0	0.5
4029	0.90	0	19	13.6	2.2	0	10	14.6	1.4
4030	0.90	0	8	10.2	8.7	0	12	10.0	2.1
4031	0.95	0	8	6.1	0.5	0	10	11.3	0.7
4032	0.90	0	6	7.2	1.0	0	14	8.8	0.9
4033	1.15	0	6	4.1	2.6	0	10	18.6	1.0
4034	0.77	0	19	17.5	4.3	0	19	14.0	0.5
4034A	1.00								
4035		0	12	13.3	0.3	0	11	17.8	0.5

Cubicación.- En el bloque Esquipula se obtuvieron los siguientes resultados:

Potencia Promedio	1.16 m			
Ley Media	Au p.p.m.	Ag p.p.m.	Pb %	Zn %
C.R.M.	0.1	12	11.38	2.17
Macocozac.	0.0	12	12.97	1.75

Obteniéndose un tonelaje de 440.00 toneladas métricas -- con un peso específico de 3.00.

Localización.- Se encuentra en el Lote Minero "La Perla", situado al Suroeste del antiguo distrito minero de Santa Rosa. El acceso se realiza por el camino principal estando esta mina al final del camino que conduce al Distrito Minero.

Descripción de la Obra.- Esta consiste de un Tiro inclinado 65° al Noroeste, en el que se desarrollaron niveles a los -40 (Bloque II), -100 y otros inferiores. Toda la obra se encuentra muy dañada entre el nivel -40 al -100, a partir del cual está aterrada.

Mineralización.- Esta obra se desarrolló principalmente en una serie de grutas rellenas de óxidos y limonitas a rumbo y echado del manto Santa Isabel, notándose la caída de las leyes a partir del nivel -75. En los Bloques I y II la mineralización económica ocurría en grutas (totalmente rezagadas) -- siendo los minerales principalmente óxidos de Pb, Zn y limonitas ricas en Pb, Zn, Au y Ag; en los bloques I y II se trató de ubicar reservas económicas en el Manto Santa Isabel en que se encontraban además de los óxidos, algunos sulfuros. (Planos Geológicos Bloque I y II). (Lámina 5 y 6).

Muestreos.- Se tomaron en el Bloque I, 19 muestras de canal, en el manto; y en el Bloque II, 24 muestras de canal, -- siendo analizadas por los Laboratorios del Consejo de Recursos Minerales y los Laboratorios de Talamantes, en la ciudad de -- Torreón, Coah., por las sustancias de Oro, Plata, Plomo y --

Zinc. (Planos 7, 8).

a). Bloque I.

No. Muestras	Ancho	C. R. M.				TALAMANTES			
		Au	Ag	Pb	Zn	Au	Ag	Pb	Zn
		Gms/Ton	%	%	%	Gms/Ton	%	%	%
RPG-4036	0.48	4.8	227	10.1	1.0	3	538	13.3	0.2
4037	0.50	6.4	645	13.7	2.1	3	1700	17.0	2.1
4038	0.80	1.2	1131	18.5	0.3	2	1120	9.7	0.9
4039	0.60	9.6	240	20.2	3.2	4	576	12.1	3.6
4040	1.30	0.9	33	0.8	0.6	1	58	1.2	0.6
4041	1.35	0.3	26	1.6	1.7	2	138	2.2	2.3
4042	1.00	29.8	377	11.4	0.5	3	544	2.9	0.5
4043	1.50	4.0	195	9.4	0.2	3	458	10.9	0.2
4044	0.80	1.8	305	5.3	0.2	2	548	5.3	0.3
4045	1.00	0.7	99	3.2	0.3	1	160	2.9	0.3
4046	1.00	1.5	80	0.9	0.1	0	126	1.0	0.1
4047	0.95	0.4	80	1.5	0.1	1	2200	2.4	0.0
4048	1.10	0.4	53	0.9	0.2	0	90	1.2	0.2
4049	0.90	0.7	64	2.5	0.4	1	158	3.6	0.5
4050	1.10	0.1	11	0.5	0.3	0	40	0.9	1.0
4051	1.10	0.5	11	0.3	0.5	2	42	11.5	1.0
4052	1.50	10.8	357	9.3	6.7	29	471	12.0	1.1
4053	2.00	2.5	123	3.0	3.2	9	205	5.7	3.2
4054	1.50	1.7	150	3.2	0.2	10	244	8.8	1.2

Cubicación.- En el Bloque I se obtuvieron los siguientes resultados:

Potencia Promedio	1.07 m			
Ley Media	Au	Ag	Pb	Zn
	p.p.m.	p.p.m.	%	%
C.R.M.	3.8	194	5.46	132

Talamantes 4.9 413 5.56 1.17

Obteniéndose un tonelaje de 750.00 toneladas con un peso específico de 3.00.

No. MUESTRAS	ANCHO	C.R.M.				TALAMANTES			
		Au Gms/Ton.	Ag	Pb	Zn	Au Gms/Ton	Ag	Pb	Zn
RPG-4058	0.60	8.8	382	7.1	0.8	34.5	760	10.7	1.4
4059	0.90	5.3	460	1.1	0.2	16.5	778	2.6	0.9
4060	1.80	4.6	252	5.3	0.1	20.2	584	10.5	1.0
4061	1.15	3.6	850	4.0	0.2	7.5	1046	6.1	0.8
4062	0.70	4.5	497	5.3	0.2	15.0	739	9.7	0.8
4063	0.85	14.0	1406	8.5	6.5	30.0	1196	10.2	6.0
4064	0.30	7.3	810	17.0	0.2	18.5	742	15.0	1.0
4065	0.40	4.2	475	6.7	3.5	17.5	811	12.0	3.3
4066	0.35	0.6	72	1.3	1.3	0.5	92	2.0	2.0
4067	1.10	2.2	96	2.0	1.0	4.0	152	2.6	1.6
4068	1.00	1.8	260	3.4	3.5	4.7	329	4.3	4.0
4069	1.10	5.2	67	1.4	1.8	19.2	111	1.8	2.4
4070	0.40	6.0	300	3.5	0.1	16.0	570	6.7	1.0
4071	1.10	2.9	267	4.2	3.7	8.0	246	4.0	4.2
4072	1.60	1.2	557	3.3	5.7	4.0	374	5.6	8.6
4073	2.25	1.7	185	1.6	1.2	6.5	194	3.0	5.4
4074	1.80	0.1	53	2.1	23.5	0.2	44	3.2	26.5
4075	2.00	0.4	53	3.0	2.8	0.0	112	5.0	3.3
4076	1.60	15.8	1350	4.8	0.3	41.0	1759	5.3	1.3
4077	1.00	1.2	260	6.2	1.0	4.0	248	6.3	2.5
4078	0.75	26.0	517	6.9	1.3	28.0	580	8.6	1.8
4079	0.85	9.0	395	7.0	1.3	31.5	621	9.3	2.6
4080	0.60	0.2	180	2.1	1.7	0.2	112	1.8	2.2
4081	0.90	0.0	80	6.3	4.1	0.0	150	12.0	5.3

Cubicación.- En el Bloque II se obtuvieron los siguientes resultados:

Potencia Promedio	1.04			
	Au	Ag	Pb	Zn
Ley Media	p.p.m.	p.p.m.	%	%
C.R.M.	4.6	389	4.07	3.48
Talamantes	13.9	471	5.93	4.78

Obteniéndose un tonelaje de 1000.00 toneladas con un peso específico de 3.00.

3.- Mina San Juan.

Localización.- Se encuentra en el Lote Minero "La Perla", en la parte Sur del Distrito. Se llega a ella a través del camino principal del Distrito, encontrándose una vereda a la izquierda en los terreros de Santa Isabel.

Descripción de la Obra.- Esta consiste de un socavón a rumbo de manto (N65°E), con un desarrollo de 85 m en la parte media se encuentra un pozo de mas de 10 m y en el tope hay un contrapozo a echado de manto de mas de 25 m estos se encuentran banqueados con acceso difícil.

Mineralización.- Esta se presenta en forma de un manto de rumbo N 65°E- 45°NW, consiste de óxidos con sulfuros, a -- diferencia de las otras minas no se encuentran grutas minera-

lizadas, razón por la cual las leyes son relativamente bajas y no está muy trabajada. Es necesario hacer notar que las condiciones de la mina (Pendientes, Techo, Paredes) no permiten acondicionamiento posteriores, tanto en el socavón como el pozo y contrapozo. (Lámina No. 9).

Muestreo.- Se tomaron 54 muestras de canal en el Manto - San Juan, siendo analizadas en los laboratorios del Consejo de Recursos Minerales y Talamantes, por las substancias de Oro, Plata, Plomo y Zinc, con los siguientes resultados:

No.MUESTRAS	ANCHO	C. R. M.				TALAMANTES			
		Au Gms/Ton.	Ag. %	Pb %	Zn %	Au Gms/Ton.	Ag %	Pb %	Zn %
RPG-4082	0.45	0.4	112	3.1	5.6	0.5	252	4.8	10.0
4083	0.70	0.2	50	1.9	4.5	0.5	110	3.8	5.4
4084	0.50	0.7	12	0.7	0.7	0.0	24	1.4	2.7
4085	0.80	1.4	15	1.0	0.6	0.0	40	1.6	2.0
4086	1.10	0.4	77	2.0	1.8	0.2	92	3.0	3.0
4087	0.70	1.5	100	2.7	2.3	7.0	105	5.3	3.8
4088	1.10	1.1	110	5.2	2.8	4.0	78	7.5	4.6
4089	1.05	0.6	25	2.0	1.3	0.5	34	4.0	3.0
4090	0.90	0.3	18	1.1	1.8	0.2	34	2.6	3.6
4091	1.25	1.0	10	1.1	0.5	0.2	30	2.0	1.5
4092	0.55	0.1	16	0.7	0.2	0.0	22	1.0	1.0
4093	0.75	0.9	11	0.5	2.1	0.0	12	1.7	3.4
4094	0.45	0.2	11	0.0	0.1	0.0	12	1.8	0.8
4095	0.65	0.1	17	0.4	0.1	0.2	10	1.2	1.2
4096	0.80	0.3	365	5.2	1.2	0.6	322	6.8	2.0
4097	0.90	0.2	107	4.01	1.8	1.0	163	7.6	12.7
4098	0.35	0.4	140	3.0	5.0	1.2	291	6.0	9.8
4099	0.35	0.2	4	0.6	0.2	0.0	8	1.4	1.0

No. MUESTRAS	ANCHO	C. R. M.				TALAMANTES			
		Au ppm	Ag ppm	Pb %	Zn %	Au ppm	Ag ppm	Pb %	Zn %
RPG-4100	0.35	0.9	21	3.5	1.6	3.0	23	6.8	2.0
4101	0.50	0.4	91	0.5	0.3	0.2	122	1.6	1.0
4102	0.50	0.4	30	0.8	0.2	2.0	94	1.6	1.8
4103	1.00	0.4	55	1.2	0.2	2.0	148	3.0	1.0
4104	0.40	0.3	110	0.9	0.3	0.2	128	1.8	0.8
4105	0.65	0.3	37	1.1	1.7	0.2	86	2.0	4.0
4106	0.70	01.5	15	2.4	0.2	3.7	51	3.0	1.0
4107	0.6 x 3.0	0.4	83	2.5	0.8	0.2	92	3.2	2.4
4108	0.60	0.4	21	1.0	0.2	0.0	72	2.0	1.0
4109	0.55	0.2	29	0.1	0.0	0.0	34	1.8	1.0
4110	0.45	0.6	450	2.3	0.3	1.5	429	4.0	1.6
4111	0.35	0.3	125	1.2	0.1	1.0	241	2.6	1.4
4112	0.68	0.2	82	0.5	0.1	0.0	134	1.2	1.0
4113	0.65	0.3	121	1.1	0.3	0.5	210	2.0	0.8
4114	0.15	0.4	57	2.2	3.8	0.0	64	3.0	3.6
4115 A	0.15	0.7	88	2.6	2.1	0.7	242	9.8	1.6
B	0.50								
4116	0.40	0.5	675	0.4	0.2	1.0	549	1.0	1.0
4117	0.60	0.4	360	2.0	0.4	2.0	302	2.8	1.8
4118	0.60	0.6	81	6.4	2.1	0.5	160	10.0	1.6
4119	0.35	0.7	43	1.8	0.6	0.5	40	2.6	0.8
4120	0.35	0.3	45	2.0	0.4	1.2	111	4.0	2.0
4121	0.35					2.5	298	21.6	4.8
4122	0.40	0.6	180	12.2	1.5	0.7	188	17.6	5.7
4123 A	0.35								
4123 B	0.45	0.3	162	12.1	4.2	1.0	295	16.3	7.6
4126	0.30	1.0	58	3.4	2.0	0.5	86	6.5	3.5
4127	0.55	0.3	76	2.4	1.2	0.7	126	6.8	1.0
4127 A	1.00	0.3	49	2.1	0.3	1.0	99	5.4	2.4
4128	0.45		58	1.0	1.9				
4128 A	1.00								

No. MUESTRAS	ANCHO	C. R. M.				TALAMANTES			
		Au ppm	Ag ppm	Pb %	Zn %	Au ppm	Ag ppm	Pb %	Zn %
RPG- 4129	0.35		57	0.8	0.7				
4129A	1.30					0.0	90	1.4	1.4
4130 A	0.40								
4130 B	0.35		38	1.8	8.3	0.2	98	6.0	12.8
4131	0.20		70	2.5	2.5	4.2	108	4.7	4.6
4132	0.35		47	1.5	0.2	1.2	107	4.2	3.6
4133	0.45		325	8.3	0.8	2.2	222	13.0	1.0
4134	0.60		47	2.5	0.4				

Cubicación.- A este bloque se le denominó Bloque San Juan, el que en general arrojó los siguientes resultados:

Potencia promedio	0.57 m			
Ley Media Gral.	Au p.p.m.	Ag p.p.m.	Pb %	Zn %
C.R.M.	0.56	90	2.26	1.60
Talamantes	1.06	124	4.44	3.06

Obteniéndose un tonelaje de 5,130.00 toneladas probables con peso específico de 3. (Lámina No. 16).

En vista de esto, se dividió la mina en áreas de alta ley, dadas por gráficas de variabilidad, determinándose por este método cuatro bloques: (Ver lámina No. 11).

TIPO DE RESERVA	BLOQUE	ESPESOR	LEY				TONELAJE
			Au Gms/Ton.	Ag	Pb	Zn	
Posible	A	0.68 m.	0.82	245	7.0	8.0	171 T.
Posible	B	0.52 m.	2.03	92	2.1	1.1	212 T.
Posible	C	0.52 m.	0.89	281	3.5	1.3	570 T.
Posible	D	0.56 m.	1.02	198	4.3	4.7	215 T.

La suma de estas toneladas arrojan 1,168.00 T. con Ley de: Au 1.19 Gms/Ton., Ag 204 gm/Ton., Pb 6.72%, Zn 3.77 %.

(Planos geológicos, de muestreo y gráfica de variabilidad y Bloques Mina San Juan).

VI.2.- Terreros.

Se realizó el levantamiento de los terreros existentes de las antiguas explotaciones del Distrito, con el fin de incrementar las reservas económicas; se levantaron, zanjearon -- y muestrearon los terreros de San Jorge, La Montaña, Esquipula y La Virgen.

1.- Terrero San Jorge.

Localización.- Se localiza a la entrada de las oficinas y campamentos de la antigua compañía Santa Rosa Mining Co -- Ltd.

Descripción General y Procedencia. Es un terrero homo--

géneo de forma alargada, romboedral, compuesto de material de "borra" con posible procedencia del Tiro Santa Rosa.

Muestreo.- Se tomaron 15 muestras superficiales durante el levantamiento topográfico y 17 muestras Random en las tres zanjas realizadas en el mismo, dichas muestras se enviaron para su análisis a los laboratorios del Consejo de Recursos Minerales y Talamantes para ser analizadas por las substancias Oro, Plata, Plomo y Zinc. (Plano de Muestreo) (Lámina 12).

No. MUESTRAS	C.R.M.				TALAMANTES			
	Au Gms/Ton	Ag	Pb	Zn %	Au Gms/Ton	Ag	Pb	Zn
JL- 32	1.9	28	4.5	0.5				Sup.
33	0.8	41	2.7	1.7				"
34	0.4	15	0.7	0.2				"
35	2.0	22	0.6	0.5				"
36	5.1	24	0.7	0.6				"
37	1.2	9	0.3	0.2				"
38	0.1	4	0.0	0.1				"
39	1.0	4	0.2	1.0				"
40	3.0	8	0.1	0.3				"
41	0.6	11	0.1	0.2				"
42	0.4	5	0.0	0.0				"
43	1.0	9	0.1	0.0				"
44								"
45	0.1	6	0.0	0.0				"
46	2.2	13	0.6	0.3				"
V + 1					0.0	44	1.3	1.1 Zanja 1
V + 2					0.0	12	1.0	1.2 "

NO. MUESTRAS	C.R.M.				TALAMANTES				
	Au Gms/Ton	Ag Gms/Ton	Pb %	Zn %	Au Gms/Ton	Ag Gms/Ton	Pb %	Zn %	
V					0.7	12	1.3	1.0	Zanja 1
V - 1					5.0	35	1.0	0.8	"
V - 2					7.5	21	1.3	1.2	"
VII-1	0.4	15	0.0	0.2	0.5	34	1.2	1.3	" 2
VII-2	0.9	11	0.4	0.2	6.0	36	1.2	0.8	"
VII-3	0.5	13	0.4	0.2	3.2	35	1.3	1.0	"
VII-4	1.8	17	0.3	0.2	3.2	41	1.0	1.0	"
IX +1	0.6	8	0.1	0.1	5.5	23	1.0	0.9	Zanja 3
XI +2	0.2	13	0.1	0.2	0.7	34	1.2	1.0	"
IX					0.0	12	1.4	0.7	"
IX_1	0.2	7	0.0	0.1	3.0	23	1.1	1.0	"
IX-2	0.6	4	0.0	0.9	0.0	14	0.9	0.8	"
IX-3	0.5	1	0.0	0.0					

Cubicación.- En este terrero se cubicaron por geometriza-
ción de cuerpos 20,000.00 Toneladas métricas con las siguientes
leyes:

	Au ppm	Ag ppm	Pb %	Zn %
C.R.M.	1.27	12	0.50	0.34
Talamantes	2.64	27	1.10	0.98

Con un peso específico de 3.00.

2.- Terrero La Montaña.

Localización.- Se encuentra en el patio de La Mina, La Montaña, localizada en la parte central del distrito.

Descripción General y Procedencia. Consiste en tres partes, el I el mayor de los tres es de forma trapezoedra, consiste de material de "borra" de la mina (fragmentos de caliza con poco material de carga), se desarrollaron tres zanjas con el fin de conocer el potencial y muestrear. El II es de forma piramidal alargada, consiste también de material de "borra", se hicieron dos zanjas. El III de forma piramidal rectangular alargada, compuesto también de material de "borra" con poca carga.

Muestreo.- En estos terreros se tomaron 57 muestras superficiales y 24 de Zanja, enviadas a los laboratorios del Consejo de Recursos Minerales y Talamantes por las substancias Oro, Plata, Plomo y Zinc. (Lámina No. 13, Plano de muestreo).

No. MUESTRA	C.R.M.				TALAMANTES				
	Au Grs/Ton.	Ag	Pb %	Zn %	Au Grs/Ton	Ag	Pb %	Zn %	
TM-1	0.4	11	1.0	0.2					Sup.
2		30	2.2	0.7					"
3		23	3.0	0.8					"
4		40	6.1	0.7	0.5	32	4.6	1.2	Zanja 1
5		61	3.5	3.3	0.2	53	3.0	1.3	"

No. MUESTRA	C. R. M.				TALAMANTES				
	Au Gms/Ton.	Ag. %	Pb %	Zn %	Au Gms/Ton.	Ag %	Pb %	Zn %	
TM- 6		43	2.2	2.9	0.0	66	3.7	0.8	Zanja 1
7		36	1.7	1.9	0.2	94	3.6	0.8	"
8		12	2.5	0.4	0.5	52	5.3	1.1	"
9		48	2.5	2.5	0.5	56	4.7	0.8	"
10		7	0.2	0.2	0.0	42	1.0	0.7	"
11	0.1	31	0.3	0.1	0.0	42	1.0	0.6	"
12		13	1.8	0.6					Zanja 2
13		13	2.2	0.3					Sup.
14		19	1.7	0.3					"
15		40	3.5	2.3					"
16		69	6.6	2.0					"
17		20	0.2	0.2					"
18		12	0.2	0.2					"
19		12	0.8	0.1					"
20		17	0.7	0.2					"
21	0.1	45	4.5	1.9	0.0	30	2.9	1.7	Zanja 3
22		40	2.5	1.3	0.0	42	3.0	1.0	"
23		42	2.3	1.2	0.2	90	3.7	1.0	"
24		72	2.8	1.1	0.0	48	2.0	0.9	"
25		4	0.2	0.0					Sup.
26		21	1.6	3.1					"
27		28	1.6	2.2					"
28		31	1.8	3.0					"
29		14	0.5	0.1					"
30		10	1.0	0.5					"
31	0.2	16	1.4	0.2					"
32		14	1.1	0.9					"
33		97	1.3	1.0					"
34		16	1.0	1.3					"
35		22	0.9	0.2					"

No. MUESTRA	Au Gms/Ton.	Ag.	Pb %	Zn %	Au gms/Ton	Ag	Pb %	Zn %	
TM- 36		42	1.5	0.2					"
37		105	0.7	0.4					"
38		70	1.6	0.5					"
39		52	0.6	0.3					"
40		57	1.0	3.4					"
41	0.1	67	2.7	1.1					"
42		55	1.0	0.3	0.0	50	1.0	1.1	Zanja 4
43		47	1.9	0.8					Sup.
44		72	30.0	3.1					"
45		97	0.7	0.8					"
46		37	0.3	1.0	0.0	36	1.4	1.0	Zanja 5
47		34	2.2	2.2					"
48		24	0.7	0.9	0.0	32	0.9	0.5	"
49		11	0.3	0.4					Sup.
50		17	0.9	0.7					"
51	0.2	30	2.0	0.2					"
52		17	0.7	0.4					"
53		10	0.5	0.5					"
54		250	5.5	0.7					"
55		10	0.2	0.9					"
56		35	2.1	1.7	0.1	32	2.0	0.7	Zanja 4
57		97	1.9	1.1	0.0	22	1.8	2.1	"
58		102	0.9	0.3	0.2	88	2.4	0.6	"
59		91	0.8	2.3					Sup.
60		35	1.2	1.7					"
61	0.1	22	2.4	2.1					"
62		38	1.7	3.3					"
63		27	1.4	2.1					"
64		160	6.1	1.5	0.2	34	1.7	0.7	Zanja 5
65		44	1.6	2.1	0.0	28	0.9	0.7	"
66		23	0.6	0.3	0.0	12	1.0	1.2	"

No. MUESTRA	Au gms/Ton.	Ag	Pb	Zn	Au gms/Ton.	Ag	Pb	Zn	
67		40	1.0	1.8	0.0	22	1.0	0.7	"
68		63	0.4	0.5					Sup.
69		15	0.4	0.1					"
70		7	0.2	0.1					"
71	0.1	18	1.0	0.9					"
72		195	1.0	0.4					"
73		13	0.4	4.6					"
74		31	1.0	0.7					"
75		187	2.0	2.2					"
76		33	2.5	3.1					"
77		50	2.5	2.5					"
78		39	3.9	3.7					"
79		23	1.7	4.0					"
80		17	3.0	1.8					"
81	0.4	32	0.5	6.7					"

Cubicación.- Se cubió por geometrización de cuerpos, en el I, 5,000.00 Tons; en el II, 1,000.00 Tons; y en III, 100.00 Tons., que suman en total 6100.00 Tons., con leyes de:

	Au p.p.m.	Ag p.p.m.	Pb %	Zn %
Ley Media				
C.R.M.	0.19	44	2.05	1.35
Talamantes	0.01	45	2.39	1.01

Con un peso específico de 3.00

3.- Terrero La Virgen.

Localización.- Se encuentra en el puerto de Cortadillos,

en la parte este del antiguo distrito minero.

Descripción General y Procedencia.- Consiste de cuatro - amontonamientos irregulares, compuesto principalmente por material de carga (óxidos), con posible procedencia de la mina San José, se realizaron zanjas para muestreo.

Muestreo.- Se obtuvieron 24 muestras al Random en las nueve zanjas que se hicieron, fueron enviadas al Consejo de Recursos Minerales para ser analizadas por Oro, Plata, Plomo y Zinc. (Lámina No. 14).

No. MUESTRA	C . R. M.			
	Au Gms/Ton	Ag	Pb %	Zn %
41 4135	0.2	75	2.0	11.3
36	0.8	215	6.7	9.1
37	0.6	300	3.7	6.6
38	0.3	320	3.4	5.8
39	0.9	108	2.3	3.3
40	0.4	114	2.5	1.3
41	0.5	115	2.7	3.2
42	0.5	245	3.7	4.0
43	0.4	150	2.7	1.5
44	0.4	195	3.7	3.2
45	0.3	85	1.2	1.4
46	0.5	71	1.0	3.1
47	0.2	36	0.9	4.8
48	0.2	122	1.1	3.3
49	0.3	570	2.3	5.5
50	0.3	135	2.1	3.0
51	0.1	200	3.0	5.8

No. MUESTRA	Au Gms/Ton	Ag	Pb %	Zn %
52	0.2	325	4.0	7.2
53	0.7	180	2.0	5.5
54	0.3	114	5.9	7.0
55	0.5	235	1.7	7.6
56	0.1	43	1.8	1.9
57	0.0	127	1.9	3.2
58	0.4	445	2.0	2.3

Cubicación.- En este terrero se cubicaron 120.00 Tons., con leyes de:

	Au p.p.m.	Ag p.p.m.	Pb %	Zn %
Ley Media				
C.R.M.	0.57	190	2.67	4.74

Con un peso específico de 3.00.

4.- Terrero Esquipula.

Localización.- Se encuentra en el patio de la Mina Esquipula.

Descripción General y Procedencia.- Consiste de tres montones de forma oval, compuesto de material de carga con algo de "borra", procedente de la Mina Esquipula.

Muestreo.- Se tomaron 25 muestras superficiales analizadas en el Consejo de Recursos Minerales. (Lámina No. 15).

No. NUESTRA	C. R. M.			
	Au Gms/Ton	Ag, %	Pb %	Zn %
TE - 1	1.1	21	5.8	1.3
2	0.4	57	7.3	1.6
3	0.5	197	10.0	3.1
4	0.5	48	4.5	1.7
5	0.5	162	13.2	4.3
6	0.5	59	7.9	1.2
7	0.6	53	11.0	1.0
8	0.7	9	8.0	1.1
9	0.4	35	6.7	1.8
10	0.4	15	3.4	1.7
11	0.4	20	3.9	1.8
12	0.6	85	10.7	1.7
13	0.5	10	11.5	1.0
14	0.4	10	7.1	1.3
15	1.5	26	5.5	0.3
16	0.4	17	7.8	3.0
17	0.2	6	15.5	1.6
18	0.7	285	6.2	6.0
19	0.5	16	11.1	1.2
20	1.1	605	8.9	1.0
21	0.4	20	16.0	1.2
22	0.4	17	18.6	0.5
23	0.2	7	8.0	1.0
24	0.3	25	9.8	1.0
25	0.8	5	7.8	0.5

Cubicación.- En este terrero se cubicaron por geometrización de cuerpos 200.00 Toneladas m³, con leyes de:

Ley Media	Au p.p.m.	Ag p.p.m.	Pb %	Zn %
C.R.M.	0.56	72	9.05	1.68

Con un peso específico de 3.00.

VI.3.- Presa de Jales San Gabriel.

Debido al gran tonelaje y facilidad de extracción de esta presa, se creyó conveniente realizar su levantamiento topográfico y muestreo sistemático, ya que las muestras tomadas en las - secciones geológicas 0 y -1 presentaron leyes atractivas en Oro y Plomo.

Localización.- Se encuentra en el Lote Minero "Todos los Santos" en el arroyo que bordea el antiguo campamento y oficinas (al Oeste) y a los pies de la planta de beneficio (al Este), accesible por el camino principal, encontrándose una desviación a espaldas del campamento y oficinas.

Descripción General y Procedencia.- Consiste de un cuerpo de forma tabular alargada, relleno del valle de un arroyo entre el intrusivo y el campamento, con dimensiones aproximadas - de 400.00 m de largo por 60.00 de ancho y profundidad promedio de 5.00 m. El material del cual está constituida procede de la - planta de beneficio, la que recibía materiales de las minas Santa Rosa, Santa Isabel, La Montaña, Esquipula, Cortadillos, San Antonio, y otras de menor importancia, consiste de materiales - finos sobrantes de la concentración mecánica y química

Muestreo.- Ya que el tratamiento llevado a cabo en los materiales provenientes de las minas se llevó principalmente a cabo para la recuperación de la Plata y en menor escala para el Oro, las leyes de recuperación en Plomo pueden ser favorables y en menor escala las de Oro. El muestreo realizado en esta presa fué de tres tipos, superficial en las dos secciones que cruzaron la presa, al Random durante el levantamiento topográfico y estaqueamiento y de pozo durante el muestreo con pocadora de percusión; tomándose 157 muestras al Random y 138 muestras de Pozo en 29 estaciones de Pozo. -- Fueron analizadas en los laboratorios del Consejo de Recursos Minerales por las substancias Oro, Plata, Plomo y Zinc; siendo los resultados: (Lámina No. 16.

No. MUESTRA	ANCHO	C. R. M.				
		Au Gms/Ton	Ag %	Pb %	Zn %	
JJ- 4	2.0	0.8	16	2.5	1.6	Random
8	3.00	1.2	37	4.1	1.9	
12	2.00	0.7	33	1.9	1.5	"
15	1.80	0.8	24	2.1	1.0	"
18	2.20	0.4	24	3.5	1.6	"
21	1.00	0.7	11	1.8	0.9	"
23	1.50	0.3	34	2.9	1.5	"
25	1.50	1.1	21	2.3	1.1	"
30	2.30	3.9	25	2.3	1.3	"
31	2.0	0.4	13	1.9	1.0	"
33	1.00	1.9	10	1.6	0.8	"
36	1.50	3.5	17	1.5	0.7	"
37	1.60	1.8	11	1.7	0.7	"
41A	2.00	1.0	15	2.2	1.0	
41B	3.00	2.1	33	2.2	1.2	"
43	1.4	2.2	15	2.3	1.2	"
45A	2.00	24.0	16	1.7	0.8	"
45B	3.00	3.0	30	2.8	0.4	"
47A	2.00	24.0	66	1.7	0.3	"
47B	2.00	3.0	29	2.8	1.0	"

No. MUESTRA	Ancho	C. R. M.				Random
		Au	Ag	Pb	Zn	
		Gms/Ton		%	%	
JJ -47C	1.00	3.0	22	2.2	1.3	Random
50	2.00	2.3	14	1.6	0.8	
52A	2.00	2.4	16	1.5	0.3	
52B	0.90	0.5	18	1.2	0.8	
54	1.60	2.7	19	2.1	1.4	
59A	2.00	1.7	28	2.3	1.7	
59B	2.20	3.4	25	2.6	1.5	
61	2.00	1.4	12	1.8	0.9	
63	0.90	0.7	14	2.0	1.0	
65A	2.00	1.4	26	3.0	1.6	
65B	0.25	1.3	52	3.5	1.4	
70	1.80	0.6	22	2.9	1.3	
71	1.50	1.0	31	3.9	1.8	
74	1.00	0.7	20	1.1		
75	1.00	1.3	23	3.5	0.9	
77	1.50	1.0	40	3.4	1.9	
79	2.00	1.8	27	4.0	0.8	
80	1.10	0.9	22	4.9	1.1	
81	1.80	1.4	21	1.3		
83		0.8	48	3.8	1.6	
85	1.80	0.9	33	2.8	1.4	
86	1.40	1.6	25	2.9	1.1	
87	2.00	1.9	27	3.7	1.0	
88	0.80	4.2	15	2.2	1.2	
90	2.50	2.2	17	1.7	0.8	
92A	3.00	1.82	22	2.5	1.1	
92B	1.40					
94	1.25	2.4	27	2.9	1.2	
95	2.50	1.0	32	2.8	1.4	
96	2.00	11.2	9	1.1		
98A	2.00	6.3	35	1.9	1.0	
100	0.20	8.5	26	2.7	1.3	

No. MUESTRA	Ancho	C. R. M.			
		Au Gms/Ton.	Ag	Pb	Zn
				g	g
JJ- 102	2.00	3.0	12	1.5	0.8
103A	2.00	1.0	18	1.8	1.0
103B		24.8	28	3.2	1.6
104A	2.20	1.7	20	1.6	0.8
104B	1.00	5.0	17	3.4	1.3
106	2.00	1.2	15	1.7	0.7
107	2.00	0.7	29	2.6	1.2
108A	2.00	1.8	14	1.4	0.6
108B	2.00	1.7	21	2.5	1.2
108C	2.00	1.1	20	1.5	0.6
109A	2.00	7.6	30	2.1	1.1
109B	2.00	17.8	16	3.8	1.1
110	1.20	1.0	12	1.7	0.8
113	2.00	1.4	17	2.0	0.8
114	2.00	1.0	35	3.0	1.4
116A	2.00	8.1	19	1.6	1.0
116B	1.00	2.0	19	2.5	1.2
120	2.30	1.9	15	1.5	0.6
121	1.50	1.0	30	3.0	1.0
124	1.50	0.8	36	1.5	1.6
127	2.00	2.0	15	1.9	0.7
128	1.00	0.3	20	2.0	1.0
130	2.00	1.8	10	1.2	0.7
131		2.8	34	1.2	0.5
133	1.40	0.7	16	1.5	0.6
134	1.30	0.6	41	3.1	1.2
135	1.50	2.1	24	1.1	0.3
136	1.75	4.1	16	1.0	0.4
138	1.00	0.8	24	1.2	0.6
140	1.50	2.1	16	1.3	0.5
141	2.00	1.3	35	2.7	1.1
147	1.00	6.2	14	1.2	0.4
148	1.70	1.2	32	2.4	1.1
149	2.00				

No. MUESTRA	ANCHO	Au	Ag	Pb	Zn
		Gms/Ton.		%	%
JJ- 151A	2.00	3.1	18	1.5	0.5
151B	2.50	1.4	20	2.1	0.9
156	2.00	3.4	17	1.0	0.5
158A	2.00	7.0	36	0.9	0.5
158B	2.00	3.1	36	0.7	1.0
160	2.20	2.8	21	1.5	0.6
162A	1.50	0.3	29	0.9	0.5
165	1.50	3.1	23	0.6	0.4
166	1.10	1.4	19	1.6	0.7
168	1.10	1.0	18	1.0	0.6
170	1.10	1.8	21	1.0	0.4
172	1.50	1.1	20	2.0	1.1
176	2.57	0.1	28	1.0	0.4
177	2.30	3.9	49	2.8	0.9
178	1.50	0.2	23	1.6	0.5
179	2.80	1.0	30	1.5	0.6
180	1.80	2.2	26	1.7	0.7
182A	1.70	0.9	24	2.4	0.8
183A	2.00	1.6	23	2.0	0.7
183B	1.40	2.4	33	1.0	0.4
184	1.50				
187	0.30				
188A	2.20	0.8	20	1.2	0.6
188B	1.30	2.8	34	0.7	0.4
191	1.80	3.8	30	0.9	0.3
192	1.60	3.0	27	1.9	0.3
193	2.10				
194A	2.00	1.0	25	0.9	0.4
194B	1.60	1.1	21	1.2	0.6
197	1.80	5.1	22	0.9	0.3
200	1.80	0.8	38	0.9	0.4
201A	2.00	4.9	21	1.0	0.3
201B	2.00	3.0	48	1.0	0.5
201C	1.40				

C. R. M.

No. MUESTRA	ANCHO	Au	Ag	Pb	Zn
		Gms/ Ton.		%	%
JJ- 202	1.80	2.0	34	0.8	0.3
204	1.40	4.0	29	2.0	0.5
206	1.30	2.4	32	1.0	0.4
209A	2.00	2.0	21	1.4	0.7
209B	1.00	0.8	22	3.1	1.1
211	1.20	2.9	28	1.1	0.4
215A	2.00	0.8	18	1.2	0.5
215B	0.90	1.2	23	1.3	0.6
219	1.50	4.6	34	14.5	0.7
221A	2.00	0.5	21	1.0	0.5
221B	1.50	1.5	22	1.7	0.5
223	1.90	1.7	35	1.3	0.6
228A	0.00	3.0	38	1.2	0.6
228B	1.00	1.6	29	3.0	1.0
232	2.70	3.2	22	1.3	0.8
236A	2.00	6.7	19	1.2	0.5
236B	1.35				
237A	2.00	0.6	20	1.00	0.50
240B	2.00	3.8	38	1.27	0.58
243	2.00	1.00	22	0.97	0.67
244A	2.00	0.8	24	1.5	0.8
244B	2.30	1.4	26	1.3	0.6
250A	2.00	3.0	32	5.0	1.0
250B	2.10	1.1	35	1.6	0.6

RESULTADOS DEL POZO EN LA PRESA DE JALES

No. MUESTRA	LONG.	C. R. M.				Pozo No.
		Au	Ag	Pb	Zn	
		Gms/Ton		%	%	
P1 -A	0.75	1.2	32	2.67	1.19	1
B	1.00	0.7	52	2.96	1.24	
C	1.00	1.1	49	3.55	1.64	
D	1.00	1.2	48	3.96	1.90	
E	1.00	1.3	85	3.83	1.60	
F	0.50	0.9	78	2.60	0.97	
P2 -A	0.75	0.9	43	3.01	1.02	2
B	1.00	0.9	28	3.28	1.30	
C	1.00	0.8	41	2.98	1.27	
D	1.00	1.5	45	3.52	1.57	
E	1.00	0.4	34	4.36	1.65	
F	0.50	0.7	20	1.86	0.82	
P3 -A	0.75	1.2	21	2.22	0.89	3
B	1.00	1.4	45	3.60	1.44	
C	1.00	0.8	54	3.20	1.54	
D	1.00	1.3	58	3.58	1.54	
E	1.00	1.5	38	3.64	1.76	
F	1.00	1.4	37	3.66	1.75	
G	1.00	4.7	74	3.43	1.50	
P4 -A	0.75	1.0	18	1.43	0.74	4
B	1.00	0.6	27	1.00	0.54	
C	1.00	0.8	50	1.87	1.10	
D	1.00	0.8	34	3.30	1.13	
E	1.00	0.7	67	3.66	1.40	
F	1.00	1.2	47	3.29	1.42	
G	1.00	1.5	58	3.51	1.36	
P5 -A	0.75	1.1	30	1.43	0.67	5
B	1.00	1.2	32	2.10	1.15	
C	1.00	1.0	32	3.26	0.90	
D	1.00	1.4	35	2.96	0.89	
E	1.00	1.0	45	3.26	1.08	
F	1.00	1.0	55	3.53	1.27	
G	1.00	0.0	41	3.80	1.61	

No. MUESTRA	LONG.	C. R. M.				Pozo No.
		Au	Ag	Pb	Zn	
		Gms/Ton		%	%	
P6 -A	0.75	0.8	25	0.80	0.42	6
B	1.00	1.2	33	2.90	0.81	
C	1.00	1.18	37	2.40	1.28	
D	1.00	1.76	53	2.66	1.48	
E	1.00	1.34	46	3.01	1.58	
F	1.00	1.54	43	3.51	1.60	
P7 -A	0.75	0.88	41	3.87	1.49	7
B	1.00	0.90	38	3.54	1.02	
C	1.00	0.80	43	3.46	1.07	
D	1.00	1.08	40	3.16	1.04	
E	1.00	0.98	40	3.62	1.48	
P8 -A	0.75	1.02	47	9.00	1.26	8
B	1.00	0.96	41	3.49	1.05	
C	1.00	1.00	46	3.06	1.16	
D	1.00	1.08	41	3.34	0.97	
E	1.00	0.92	26	3.40	1.04	
F	1.00	1.08	44	3.51	1.42	
P9 -A	0.75	1.08	30	4.04	1.40	9
B	1.00	0.90	47	3.80	1.65	
C	1.00	1.38	67	3.79	1.49	
D	1.00	1.30	68	3.28	1.13	
P10-A	0.75	1.00	21	1.40	0.63	10
B	1.00	1.40	32	2.28	0.68	
C	1.00	1.08	35	2.92	0.97	
P11-A	0.75	0.8	17	1.5	0.9	11
B	1.00	0.7	18	1.4	0.7	
C	1.65	1.3	30	3.4	1.2	
D	1.65	1.0	56	3.7	1.2	
P12-A	0.75	1.0	40	3.9	1.2	12
B	1.60	0.8	42	3.5	1.0	
C	1.65	0.9	30	3.3	1.0	
D	1.65	1.3	52	3.7	1.6	

No. MUESTRA	LONG	C. R. M.				Pozo No.
		Au Gms/Ton	Ag	Pb %	Zn %	
P13-A	0.75	0.7	20	0.9	0.7	13
B	1.65	0.5	21	2.4	1.3	
C	1.00	0.9	26	3.6	1.3	
D	1.00	0.5	22	3.4	1.0	
P14-A	0.75	0.6	16	1.2	0.6	14
B	1.00	0.8	17	1.1	0.8	
C	1.00	1.3	30	3.4	1.1	
D	1.00	1.7	41	3.7	0.9	
E	1.30	1.0	50	3.4	1.0	
P15-A	0.75	1.1	22	1.2	0.6	15
B	1.65	0.3	25	1.2	0.8	
C	1.00	0.5	34	2.1	1.3	
D	1.00	1.2	38	2.1	0.9	
P16-A	0.75	0.7	23	1.1	0.3	16
B	1.00	1.6	24	0.8	0.4	
C	1.00	1.1	22	1.2	0.6	
D	1.00	1.0	25	3.7	1.0	
E	1.00	0.9	22	2.9	0.9	
F	0.75	0.7	34	3.0	0.9	
P17-A	0.75	0.7	21	0.6	0.3	17
B	1.00	0.6	19	0.9	0.5	
C	1.00	1.3	27	2.7	1.0	
D	1.00	1.4	36	3.2	1.0	
E	1.00	0.9	30	3.0	0.8	
P18-A	0.75	0.8	26	1.2	0.5	18
B	1.00	0.8	18	0.9	0.5	
C	1.00	1.0	32	2.1	1.2	
D	1.00	0.6	24	3.2	1.4	
E	1.00	0.7	20	3.1	1.3	
P19-A	0.75	1.6	93	1.0	0.5	19
B	1.00	0.8	19	1.0	0.5	
C	1.00	0.8	24	1.2	0.9	
D	1.00	0.8	27	2.9	1.4	
E	1.00	1.0	23	3.9	1.3	
F	1.00	1.2	22	3.5	1.3	

C. R. M.

No. MUESTRA	LONG	Au	Ag	Pb	Zn	POZO No.
		Gms./Ton	Gms./Ton	%	%	
P-20-A	0.75	1.1	28	1.1	0.5	20
B	1.00	1.0	15	1.0	0.6	
C	1.00	1.0	25	2.4	1.1	
D	1.00	0.8	19	3.5	1.5	
E	1.00	1.6	31	3.5	1.3	
F	1.00	0.7	29	4.0	1.1	
P-21-A	0.75	1.0	33	3.3	1.2	21
B	1.00	2.2	34	3.6	1.1	
P-22-A	0.75	1.2	24	2.1	0.9	22
B	1.00	1.2	22	3.2	1.1	
C	1.00	1.1	51	2.9	1.0	
P-23-A	0.75	0.4	16	1.2	0.6	23
B	1.00	0.5	25	1.8	1.0	
C	1.00	0.6	20	3.5	1.3	
D	1.00	1.2	18	3.1	0.7	
P-24-A	0.75	1.1	23	1.4	0.5	24
B	1.00	0.9	20	1.7	0.8	
C	1.00	1.3	28	3.7	1.2	
D	1.00	1.2	26	3.3	9.5	
E	1.00	2.2	58	2.5	0.9	
P-25-A	0.75	1.2	24	0.9	0.4	25
B	1.00	0.8	18	1.5	0.7	
C	1.00	1.3	31	3.4	1.2	
D	1.00	2.5	47	3.5	1.1	
E	1.80	5.7	52	3.8	1.3	
P-26-A	0.75	0.8	24	0.9	0.4	26
B	1.00	1.2	25	2.6	1.0	
P-27-A	0.75	0.5	18	0.8	0.4	27
B	1.00	1.0	20	1.7	0.8	
C	1.00	1.0	24	3.7	1.1	
D	1.00	0.9	23	3.1	0.8	
P-28-A	0.75	0.8	33	1.8	0.9	28
B	1.00	0.8	39	2.9	1.0	
C	1.00	0.6	16	2.7	0.7	
D	1.00	0.5	32	3.0	1.1	
E	1.00	0.8	22	1.3	0.7	

No. MUESTRA	LONG.	C. R. M.				Pozo No.
		Au Gms/Ton	Ag	Pb %	Zn %	
P-29 A	0.75	0.8	45	3.1	1.0	29
B	1.00	0.8	23	2.6	1.0	.

Cubicación.- En esta presa se cubicaron a través del pozo 150,000.00 toneladas positivas con una ley de:

Ley Media	Au p.p.m.	Ag p.p.m.	Pb %	Zn %
C.R.M.	1.03	34	2.76	1.42

Con un peso específico de 3.00.

Se realizó el cálculo del volumen y leyes de Plomo dividido por medio de triangulación de bloques de alta y baja ley, considerando de "alta ley" a los superiores del 3.00 % y de baja Ley a los inferiores de 2.90 % de Pb, como se muestra en el Plano de Distribución de valores de Plomo.

CALCULO DEL VOLUMEN Y LEY MEDIA DE PLOMO EN LA PRESA DE JALES POR MEDIO DE LOS POZOS.

BLOQUE	POZOS	TONELAJE	LEY MEDIA	OBSERVACIONES
1	1-2-3	3,000.00	3.21 %	"Alta ley"
2	1-3-4	6,142.50	3.30 %	"
3	2-3-6	4,200.00	3.15 %	"
4	3-4-6	4,000.00	3.23 %	"
5	4-5-6	4,000.00	3.30 %	"
6	4-5-9	4,500.00	3.52 %	"
7	5-6-7	3,375.00	3.35 %	"

<u>BLOQUE</u>	<u>BLOQUE</u>	<u>TONELAJE</u>	<u>LEY MEDIA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
8	5-7-9	5,031.25	3.55 %	"Alta Ley"
9	7-8-9	2,437.50	3.85 %	"
10	9-10-12	2,000.00	3.88 %	"
11	7-8-12	1,531.25	3.84 %	"
12	9-10-11-12	4,500.00	3.29 %	"
13	7-12-13	2,750.00	3.42 %	"
14	12-13-14	1,500.00	3.41 %	"
15	11-12-14	4,000.00	3.20 %	"
16	11-14-15-16	8,250.00	2.44 %	"Baja Ley"
17	13-14-15-17	5,500.00	2.43 %	"
18	15-16-17	2,750.00	1.94 %	"
19	16-17-18	1,875.00	2.76 %	"
20	16-18-19	3,000.00	3.00 %	"Alta Ley"
21	17-18-20	1,950.00	3.04 %	"
22	18-19-20	2,531.25	3.19 %	"
23	19-20-21	2,100.00	3.41 %	"
24	19-21-22	1,406.25	3.20 %	"
25	20-21-23	1,687.50	3.20 %	"
26	21-22-23	1,096.88	3.00 %	"
27	22-23-24	2,316.50	2.90 %	"Baja Ley"
28	22-24-29	2,762.50	2.69 %	"
29	23-24-25	1,856.25	3.18 %	"Alta Ley"
30	24-25-29	1,750.00	3.20 %	"
31	25-26-29	1,050.00	2.27 %	"Baja Ley"
32	26-28-29	1,875.00	2.31 %	"
33	26-27-28	1,406.25	2.14 %	"
34	25-26-27	1,406.25	2.14 %	"

TOTAL TONELADAS 100,035.00

De los que considerando los bloques mayores del 3.00 % - se obtuvieron 70,345.75 toneladas de "Alta Ley".

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VII.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos geológicos obtenidos tanto en su superficie, como en interior de mina, se concluyó que:

- Los yacimientos minerales del área, ocurren principalmente en la Formación Zuloaga (Jurásico Superior), observándose una notable disminución de la mineralización en las formaciones suprayacentes (Formación La Caja).
- La mineralización ocurre en mantos, que obedecen a la estratificación de la Formación Zuloaga, y en grutas irregulares que presentan una orientación aproximada a rumbo y echado de los mantos. Encontrándose la mineralización económica en las grutas.
- Las zonas de interés, representadas por las grutas ocurren entre los niveles -50 y -120 abajo del socavón de acceso de la mina Santa Isabel.
- Los mantos se extienden desde el cuerpo intrusivo, en forma de mantos de reemplazamiento selectivo de capas.
- Los mantos en general se comportan bajo los mismos parámetros de valores, espesores y mineralogía (Minas Santa Isabel y Esquipula). En la Mina San Juan, el comportamiento del manto es un tanto errático, con respecto a sus valores ya que presenta zonas de alta y de baja ley.

- Se observa una marcada tendencia de los yacimientos a disminuir sus valores en oro y plata y aumentarlos en plomo a medida que se aproximan a la Formación La Caja, mientras que adentrándose en la Formación Zuloaga, estos aumentan, disminuyendo los de plomo.
- La mayor parte del mineral extraído de las minas proviene de las grutas motivo por el cual las principales obras desarrolladas corresponden a los horizontes donde se formaron estas.
- Los mantos en forma general no fueron explotados, esto se dió principalmente a su baja potencia y por tener leyes de menor valor, con respecto a las grutas.

VII.2. RECOMENDACIONES

a) Geológicas Superficiales

- Se recomienda un cateo y muestreo sistemático en las zonas donde existan anomalías con el objeto de encontrar nuevas estructuras.
- Para la localización de grutas a profundidad, se recomienda un estudio geofísico, utilizando el método de sondeo eléctrico el cual podría determinar zonas de diferente resistividad:

Caliza.- Alta Resistividad

Mantos.- Alta Resistividad, pero menor que en la caliza.

Grutas.- Baja Resistividad.

b) Obras Mineras

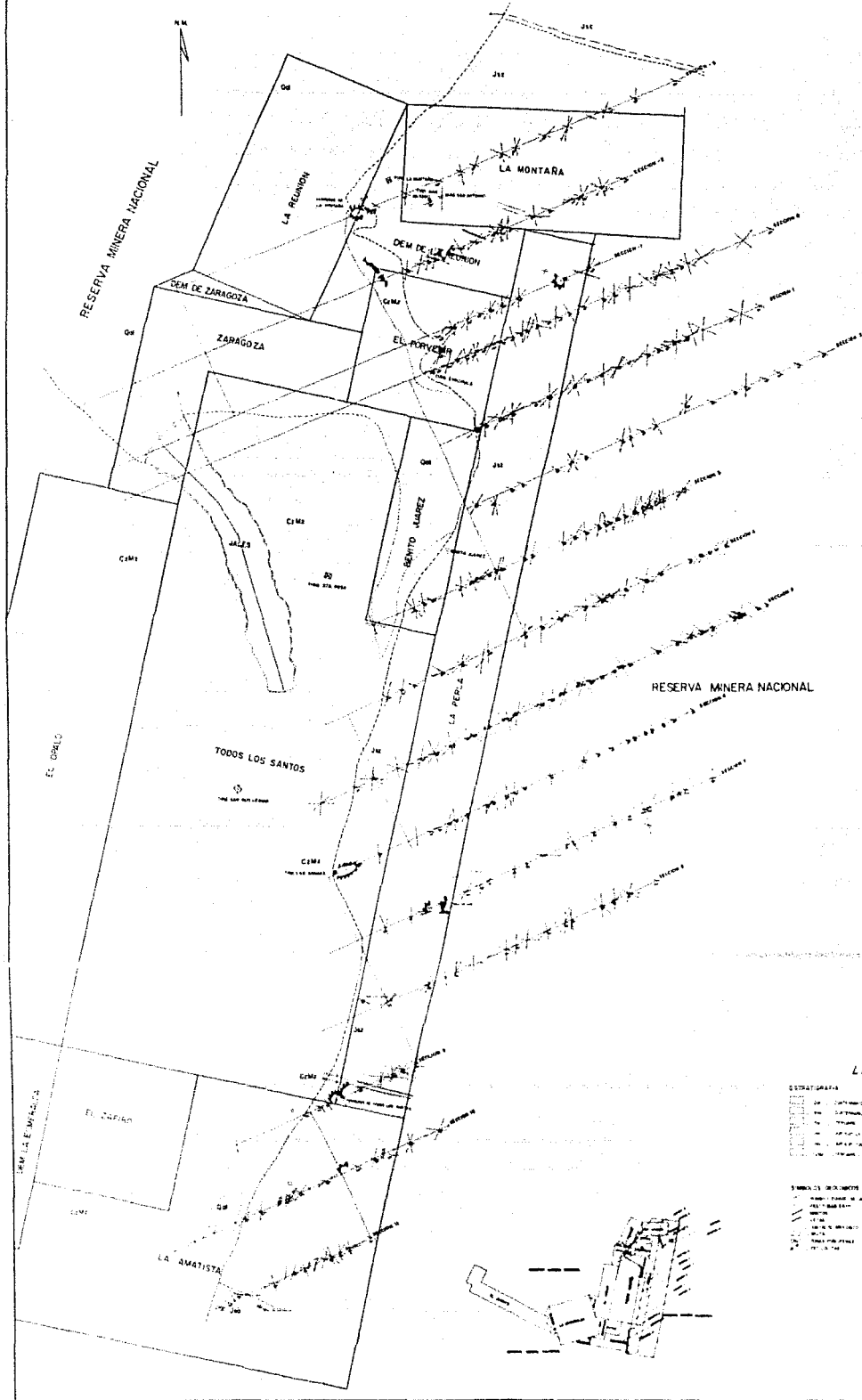
- Mina Esquipula y mina Santa Isabel.- Dado el bajo tonelaje cubicado en estas minas, se recomienda que no sean reacondicionadas y se continúe con su explotación como actualmente se lleva.
- Mina Santa Rosa.- Se recomienda bajar por el tiro principal para checar la geología y determinar su potencialidad.
- Mina San Juan.- En esta mina explotada someramente, es recomendable la barrenación de exploración o la obra directa, con la primera se trataría de cortar la estructura en la probable zona de grutas, y con la obra directa se podría hacer una explotación en la zona de valores comerciales, hasta tratar de llegar a la zona de grutas.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilera T. G (1975) Estudio Geológico Minero de la Región El Jazmín, Coapas, Mpo. de Mazapil, Zac. Tesis Profesional ESIA IPN.
- Alvarez Jr. M. (1979) Tectónics of México; Am Assoc. Petroleum Geologists Bull, Vol. 33.
- Arvizu L. G. (1978) Geología General de la Hoja Concepción del Oro, Zac. Tesis Profesional, F.I., UNAM.
- Bateman, A.M. (1974) Yacimientos Minerales de Rendimiento Económico, Edit. Omega.
- Billings, M.P. (1963) Geología Estructural, Edit. Universitaria de Buenos Aires.
- Böse, E. (1913) Algunas faunas del Cretácico Superior de Coahuila y Regiones Limitriformes Inst. de Geol. Bol. 30
- Burckhardt, C. (1906) Geología de la Sierra de Mazapil, et Santa Rosa: X Cong. Geol. Int., Guía Exc; núm. 26, México.
- Burckhardt, C. (1907) Sobre las rocas fosfóricas de la Sierra de Mazapil y Concepción del Oro, Zac., Inst. Geol. de México.
- Cepeda, D.L. (1975) Apuntes de Yacimientos Minerales F.I. Dto. de Geología UNAM.
- Cordoba D.A. (1965) Hoja Apizolaya, resumen de la geología, Edos. de Zacatecas y Durango, Edit. Inst. Geol.
- De Cserna, Z. (1956) Tectónica de la Sierra Madre Oriental de México, entre Torreón y Monterrey: XX Cong. Geol. Internacional.
- Fonseca F.C. (1976) Estudio Geológico de los Yacimientos de la Unidad Aranzazu del Distrito de Concepción del Oro, Zacatecas, Tesis Profesional ESIA, IPN.
- García, C.J. (1968) Hoja El Salado, con resumen de la Geología de la Hoja El Salado, Edos. Zacatecas y Sn.Luis Potosí, Edit. Inst. de Geol.

- Humprey, W.E., (1956) Tectonic framework of northern Mexico; Gulf Coast Assoc. Geol. Secs. - Trans. V.6.
- Imlay, R.W. (1938^b) Studies del Mexican geosyncline: -- Geol. Soc. of American Bull. V 49.
- López R.E. (1979) Geología de México Tom. II y III.
- Mapes, Zamoray Godoy (1964) Geología y Yacimientos Minerales del Dto. de Concepción del Oro y Avalos, Zacatecas C.R.N.N.R. Pub. 10.E
- Pérez M.H. (1978) Estudio Geológico del área de Rocamontes límite de los Edos. de Coahuila y Zacatecas. Tesis Profesional, F.I. UNAM.
- Raíz, Erwim, (1964) Provincias Fisiográficas de la República Mexicana.
- Rogers, L. Clevers, et. al. (1961) Reconocimiento Geológico y Depósitos de Fosfatos del Norte de Zacatecas y áreas adyacentes en Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí, Boletín 56 C.R.N.N.R.
- Saldaña A.E. (1978) Geología de los Yacimientos de Celestita del área de Ramos Arizpe Coahuila, Tesis Profesional ESIA IPN

RESERVA MINERA NACIONAL



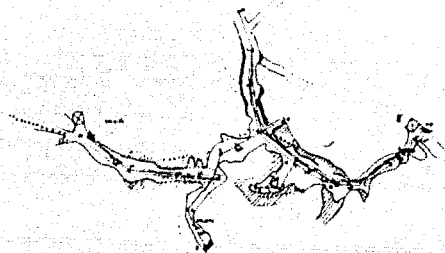
LEYENDA

QUESTIONS		ANSWERS	
Q.1	What is the purpose of the 'if' statement?	A.1	To execute a block of code only if a certain condition is true.
Q.2	How do you write an 'if' statement in Python?	A.2	if condition: code to be executed
Q.3	What is the difference between 'if' and 'if-else'?	A.3	'if' executes code only if the condition is true, while 'if-else' executes code if the condition is true or false.
Q.4	How do you write an 'if-else' statement in Python?	A.4	if condition: code to be executed if true else: code to be executed if false
Q.5	What is the purpose of the 'elif' statement?	A.5	To check multiple conditions in a sequence.
Q.6	How do you write an 'elif' statement in Python?	A.6	if condition1: code to be executed elif condition2: code to be executed
Q.7	What is the purpose of the 'else' statement?	A.7	To execute a block of code if none of the previous conditions are true.
Q.8	How do you write an 'else' statement in Python?	A.8	if condition1: code to be executed elif condition2: code to be executed else: code to be executed

SUBJECT: DE LOACH, RICHARD		SUBJECT: TOLSON, ROBERT	
1	Wagon - 1964 Ford, 4 door	1	1964 Ford
2	Wagon - 1964 Ford, 4 door	2	1964 Ford
3	Wagon - 1964 Ford, 4 door	3	1964 Ford
4	Wagon - 1964 Ford, 4 door	4	1964 Ford
5	Wagon - 1964 Ford, 4 door	5	1964 Ford
6	Wagon - 1964 Ford, 4 door	6	1964 Ford
7	Wagon - 1964 Ford, 4 door	7	1964 Ford
8	Wagon - 1964 Ford, 4 door	8	1964 Ford
9	Wagon - 1964 Ford, 4 door	9	1964 Ford
10	Wagon - 1964 Ford, 4 door	10	1964 Ford

Fig. 1

U
N
A
M
RECEIVED DE WASHINGTON
JUN 24 1963
PLANO 670124-13
THE PRESIDENT
WASHINGTON, D.C. 20503



LEYENDA

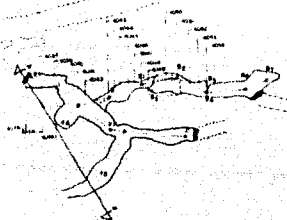
-  CALIZAS FM. ZULMAGA
-  ALTERACION, ZONAS DE CALCITA
-  ZONAS DE LIXIVIACION
-  MANTO
-  GRUTAS MINERALIZADAS
-  PLOMBO Y CHADMO (a. TAPAS)
-  FALLAS Y FRACTURAS MINERALIZADAS
-  FALLAS Y FRACTURAS
-  RESACA
-  POZO
-  OBRA MINERA
-  OBRA MINERA INTERIOR
-  LABRADOS

ESC 1:250



U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA	
	G E O L O G I A	
	PLANO GEOLOGICO	
	BLOQUE II MINA STA. ISABEL	
	TESIS PROFESIONAL	no. 1
	JOSE ANTONIO LOPEZ GUEDE	1979

N.M.



PLANTA



SECCION A-A'

TABLA DE ANALISIS

No. de muestra	MTC	C R M				TALAMANTES			
		Au	Ag	Pb	Zn	Au	Ag	Pb	Zn
101	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
102	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
103	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
104	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
105	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
106	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
107	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
108	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
109	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
110	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
111	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
112	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
113	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
114	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
115	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
116	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
117	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
118	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
119	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
120	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
121	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
122	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
123	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
124	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
125	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
126	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
127	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
128	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
129	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
130	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
131	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
132	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
133	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
134	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
135	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
136	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
137	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
138	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
139	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
140	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
141	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
142	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
143	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
144	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
145	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
146	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
147	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
148	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
149	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
150	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
151	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
152	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
153	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
154	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
155	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
156	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
157	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
158	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
159	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
160	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
161	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
162	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
163	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
164	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
165	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
166	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
167	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
168	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
169	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
170	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
171	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
172	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
173	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
174	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
175	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
176	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
177	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
178	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
179	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
180	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
181	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
182	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
183	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
184	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
185	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
186	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
187	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
188	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
189	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
190	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
191	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
192	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
193	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
194	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
195	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
196	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
197	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
198	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
199	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1
200	2.15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1

LEY MEDIA

Au 1.1 Ag 0.1 Pb 0.1 Zn 0.1

C.R.M.

3.86 194.43 3.46 1.32

TALAMANTES

4.96 415.58 5.56 1.17

ESPESOR PROM.

1.07m

TONELAJE

7.50 00 tns m.

PE = 30

ESC 1:250

UNAM	FACULTAD DE INGENIERIA	
	GEOLOGIA	
	PLANO DE MUESTREO	
	BLOQUE I MINA STA ISABEL	
TESIS PROFESIONAL		No. 7
JOSE ANTONIO LIMEZ 2008		1974

LEYENDA



GALIZAS FM ZULOAGA



ALTERACION, ZONAS DE CALCITA



ZONAS DE LIXIVIACION



MANTO



GRUTAS MINERALIZADAS



RUMBO Y ECHADO DE CAPAS



FALLAS Y FRACTURAS MINERALIZADAS



FALLAS Y FRACTURAS



REZAGA



POZO

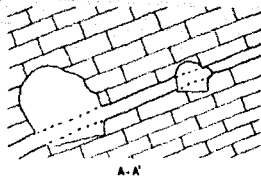
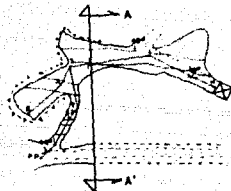
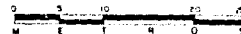


OBRA MINERA



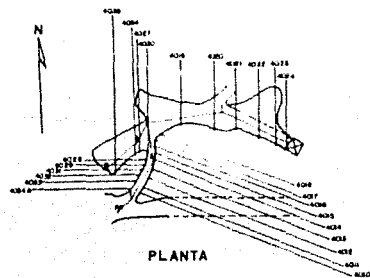
OBRA MINERA INFERIDA

ESC 1:250

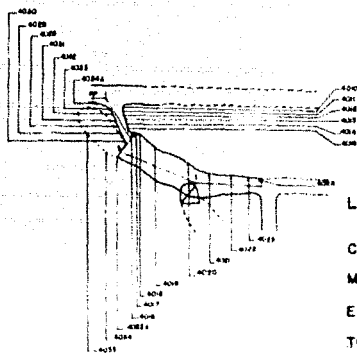


U. N. A. M.	FACULTAD DE INGENIERIA	
	G E O L O G I A	
	PLANO GEOLOGICO BLOQUE ESQUIPULA	
	TESIS PROFESIONAL	LAB. 2
JOSE ANTONIO LOPEZ OJEDA		1979

TABLA DE ANALISIS



PLANTA



SECCION

Nº DE MUESTRA	ANCHO	C R M				TALAMANTES				MACOCOZAC			
		Au	Ag	Pb	Zn	Au	Ag	Pb	Zn	Au	Ag	Pb	Zn
		PPM	PPM	%	%	PPM	PPM	%	%	PPM	PPM	%	%
MS-200	1.76	2	12	37	7.2					0	8	11.0	7.1
201	1.46	0	8	9.0	2.9					0	10	6.9	7.7
202	1.46	0	11	6.4	5.6					0	18	7.1	1.9
203	1.06	0	16	6.7	3.3					0	10	8.0	5.7
204	0.86	0	36	3.7	1.7					0	40	15.9	7.1
205	1.00	0	88	10.9	3.7					0	0	4.0	7.1
206	1.00	0	2	1.8	5.2					0	6	6.8	5.5
207	1.00	0	8	3.9	5.1					0	48	3.9	1.9
208	1.06	0	8	5.1	2.8					0	6	5.0	1.8
209	1.00	9	18	13.3	0.5					0	8	19.0	1.0
210	1.00	1	13	4.4	0.8					0	18	16.9	8.9
211	1.00	0	15	16.2	0.6					0	14	10.8	0.7
212	1.00	9	9	22.8	9.1					9	12	48.9	5.7
213	0.76	0	18	17.8	0.4					0	4	25.3	0.8
214	0.76	0	13	15.0	0.4					0	36	6.5	6.8
215	1.00	0	8	4.8	0.6					0	16	13.7	1.1
216	1.00	1	76	30.8	8.1					0	16	29.9	7.6
217	1.16	0	11	6.0	0.3					0	10	10.5	0.5
218	0.80	0	8	5.1	2.3					0	10	7.0	0.8
219	0.80	0	76	13.8	7.2					0	10	4.8	1.1
220	0.90	0	8	16.8	1.7					0	18	45.0	3.1
221	0.94	0	8	8.1	0.8					0	30	11.8	0.7
222	0.90	0	9	7.4	1.0					0	14	3.4	0.6
223	1.16	0	8	4.1	1.4					0	10	16.0	0.9
224	0.77	0	10	17.9	2.3					0	18	45.0	0.8
225	1.06	0	9	4.2	0.3					0	11	77.6	0.8

ESC. 1:250



LEY MEDIA

Au	Ag	Pb	Zn
g/g	g/g	%	%

C.R.M. 0.10 12.07 11.38 2.17

MACOCOZAC 0.0 11.96 12.97 1.75

ESPEJOR PROM. 116 m/a

TONELAJE 440.00 tns m.

P.E. = 3.0

U. FACULTAD DE INGENIERIA

N. GEOLOGIA

A. PLANO DE MUESTREO

M. BLOQUE ESQUIPULA

TESIS PROFESIONAL

JOSE ANTONIO LOPEZ OJEDA

1979

N



LEYENDA

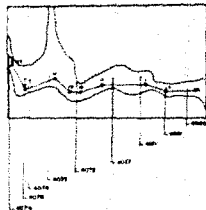
-  FALLAS EN EL AREA
-  ALTERACION: ZONAS DE CALIZA
-  ZONAS DE LIXIVIACION
-  MANTO
-  VENTAS MINERALIZADAS
-  FALLAS Y FRACTURAS MINERALIZADAS
-  FALLAS Y FRACTURAS
-  BRECCIA
-  PORE
-  MINA MINERA
-  MINA MINERA INTERIOR

ESC 1:250

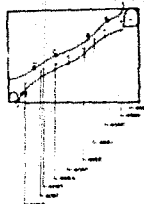


U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA	
	GEOLOGIA	
	PLANO GEOLOGICO	
	BLOQUE MINA STA ISABEL	
	TESIS PROFESIONAL	1974
	JOSÉ ANTONIO LOPEZ OJEDA	1974

[Signature]



SECCION A-A'



SECTION B - B'

[illegible]

no. de		3M		LUS		Ca		OBSERVAÇÕES
ANÁLISE		ANÁLISE		ANÁLISE		ANÁLISE		
no.	de	no.	de	no.	de	no.	de	
1	73	1	73	1	73	1	73	
2	74	2	74	2	74	2	74	
3	75	3	75	3	75	3	75	
4	76	4	76	4	76	4	76	
5	77	5	77	5	77	5	77	
6	78	6	78	6	78	6	78	
7	79	7	79	7	79	7	79	
8	80	8	80	8	80	8	80	
9	81	9	81	9	81	9	81	
10	82	10	82	10	82	10	82	
11	83	11	83	11	83	11	83	
12	84	12	84	12	84	12	84	
13	85	13	85	13	85	13	85	
14	86	14	86	14	86	14	86	
15	87	15	87	15	87	15	87	
16	88	16	88	16	88	16	88	
17	89	17	89	17	89	17	89	
18	90	18	90	18	90	18	90	
19	91	19	91	19	91	19	91	
20	92	20	92	20	92	20	92	
21	93	21	93	21	93	21	93	
22	94	22	94	22	94	22	94	
23	95	23	95	23	95	23	95	
24	96	24	96	24	96	24	96	
25	97	25	97	25	97	25	97	
26	98	26	98	26	98	26	98	
27	99	27	99	27	99	27	99	
28	100	28	100	28	100	28	100	
29	101	29	101	29	101	29	101	
30	102	30	102	30	102	30	102	
31	103	31	103	31	103	31	103	
32	104	32	104	32	104	32	104	
33	105	33	105	33	105	33	105	
34	106	34	106	34	106	34	106	
35	107	35	107	35	107	35	107	
36	108	36	108	36	108	36	108	
37	109	37	109	37	109	37	109	
38	110	38	110	38	110	38	110	
39	111	39	111	39	111	39	111	
40	112	40	112	40	112	40	112	
41	113	41	113	41	113	41	113	
42	114	42	114	42	114	42	114	
43	115	43	115	43	115	43	115	
44	116	44	116	44	116	44	116	
45	117	45	117	45	117	45	117	
46	118	46	118	46	118	46	118	
47	119	47	119	47	119	47	119	
48	120	48	120	48	120	48	120	
49	121	49	121	49	121	49	121	
50	122	50	122	50	122	50	122	
51	123	51	123	51	123	51	123	

Au Ag Cu Zn
 1.00 0.80 0.60 0.40

4 65 300 00 4.07 3.40

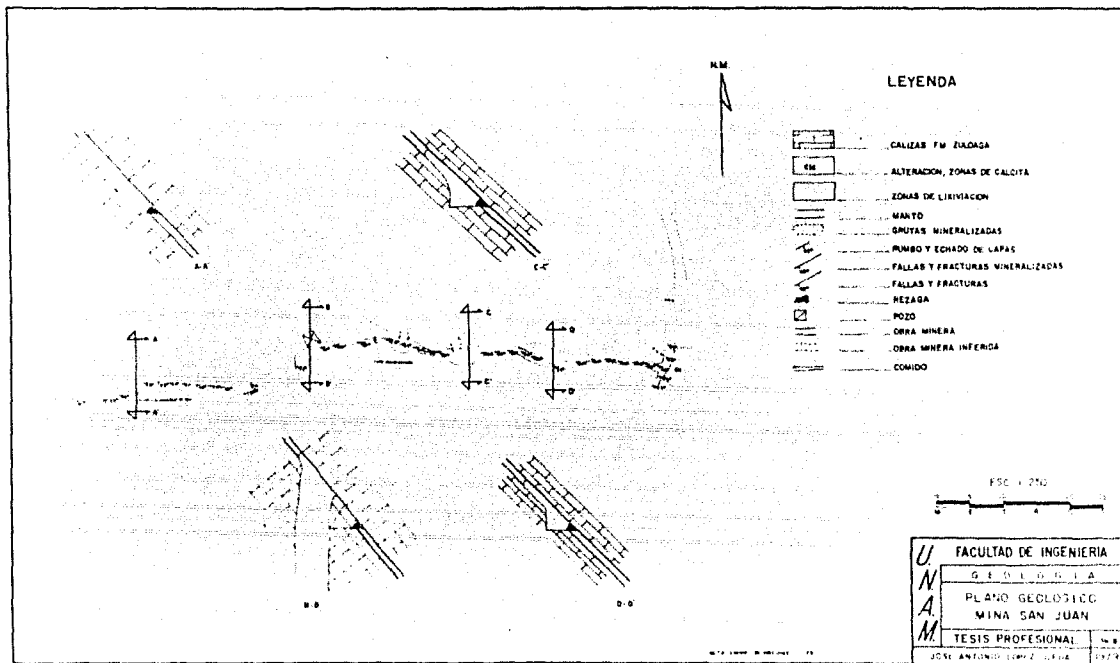
13.92 477.22 5.93 4.78

4. 1.04 mPa

TOTAL 1,000.00 hrs. max.

Figure 1 is a schematic diagram of the experimental setup. It shows a subject seated at a table, looking at a video screen. A camera is positioned above the screen. A horizontal bar is placed on the table, with a vertical rod attached to it. The rod is connected to a motor unit. The motor unit is connected to a power source. The power source is connected to a control unit. The control unit is connected to a computer. The computer is connected to a monitor. The monitor displays the video feed from the camera.

U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA	
	G E O L O G I A	
	PLANO DE MUESTREO	
	BLOQUE II MINA STA ISABEL	
	TESIS PROFESIONAL	L. M. B.
JOSE ANTONIO LOPEZ OJEDA		1979



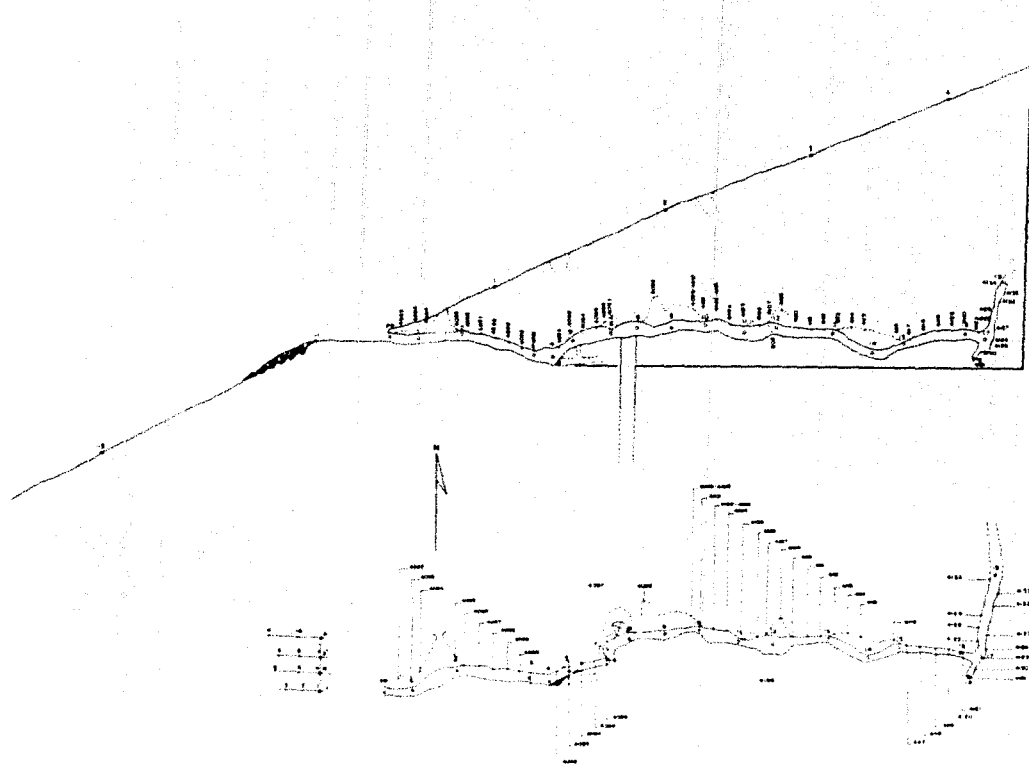
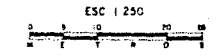


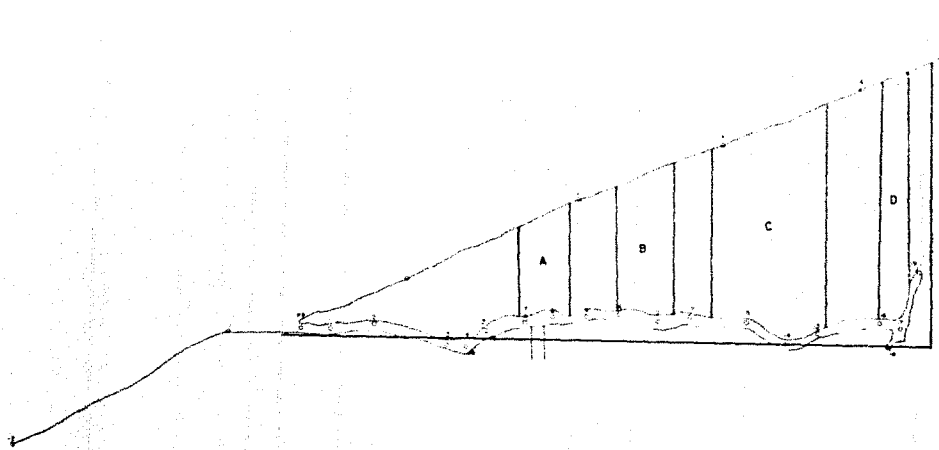
TABLA DE ANALISIS

No. de Muestra	CRM	TALAMANTES				OBSERVACIONES
		Ag	Pb	Zn	Fe	
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
19	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
21	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
26	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
29	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
34	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
37	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
38	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
39	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
41	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
44	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
45	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
46	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
47	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
49	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
51	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
53	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
54	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
57	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
58	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
59	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
61	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
66	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
72	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
74	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
76	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
77	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
78	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
79	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
82	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
83	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
84	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
89	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
100	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	



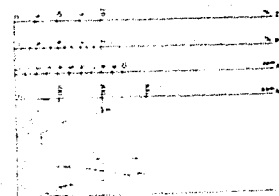
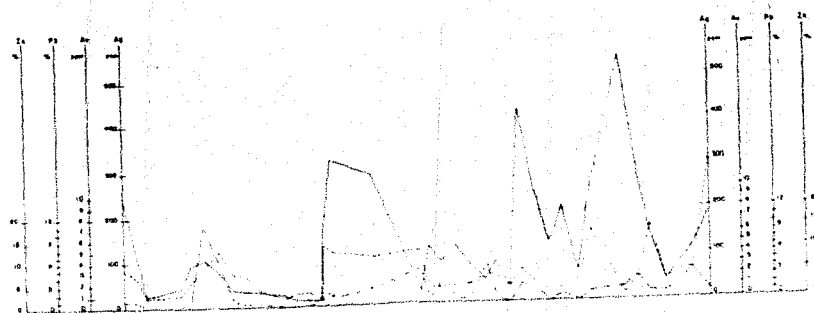
LEY MEDIA
CRM 0.96 80.88 2.28 1.80
TALAMANTES 1.08 124.57 4.44 3.08
ESPESOR PROM 0.57 mts
TONELAJE 5,130.00 tns (Probable)

UNAM
FACULTAD DE INGENIERIA
GEOLOGIA
PLANO DE MUESTREO-
MINA SAN JUAN
TESIS PROFESIONAL
JOSE ANTONIO LOPEZ GUEDA 1979



BLOQUE	ESPESOR PROM.	L E Y				TONELAJE	OBSERVACIONES
A	0.68m	0.82	245	70	902	171.00 Tm	
B	0.52m	2.07	93	210	115	212.00 Tm	
C	0.50m	0.89	251	551	130	570.00 Tm	
D	0.56m	1.02	198	430	471	210.00 Tm	
	0.57					1,166.00 Tm	

ORO (Au) ---
 PLATA (Ag) ---
 PLOMO (Pb) ---
 ZINC (Zn) ---



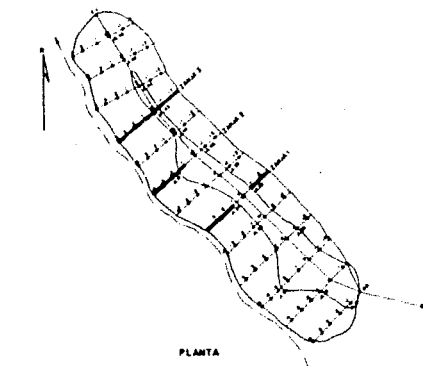
ESC 1:250
 0 5 10 15 20 25

U
N
A
M
 FACULTAD DE INGENIERIA
 GEOLOGIA
 DIAGRAMA DE VARIABILIDAD
 Y BLOQUES DE ALTA LEY
 TESIS PROFESIONAL
 JOSE ANTONIO LOPEZ DUEÑA 1979

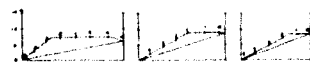
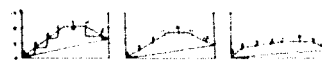
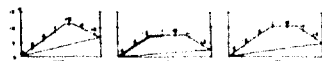
TABLA DE ANALISIS

No. de Muestra	C R M				TALAMANTES				OBSERVACIONES
	As	Ag	PM	Zn	As	Ag	PM	Zn	
1	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
2	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
3	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
4	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
5	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
6	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
7	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
8	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
9	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
10	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
11	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
12	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
13	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
14	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
15	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
16	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
17	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
18	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
19	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
20	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
21	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
22	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
23	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
24	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
25	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
26	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
27	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
28	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
29	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
30	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
31	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
32	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
33	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
34	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
35	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
36	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
37	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
38	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
39	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
40	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
41	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
42	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
43	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
44	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
45	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
46	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
47	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
48	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
49	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
50	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
51	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
52	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
53	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
54	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
55	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
56	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
57	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
58	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
59	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
60	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
61	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
62	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
63	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
64	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
65	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
66	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
67	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
68	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
69	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
70	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
71	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
72	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
73	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
74	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
75	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
76	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
77	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
78	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
79	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
80	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
81	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
82	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
83	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
84	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
85	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
86	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
87	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
88	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
89	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
90	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
91	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
92	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
93	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
94	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
95	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
96	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
97	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
98	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
99	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	
100	1.1	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	

PLANTA



SECCION LONGITUDINAL BARRERA IV - PP



SECCIONES TRANSVERSALES

LEY MEDIA

As	Ag	PM	Zn
1.17	0.1	0.1	0.1

C.R.M.

As	Ag	PM	Zn
1.17	0.1	0.1	0.1

TALAMANTES

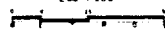
As	Ag	PM	Zn
1.17	0.1	0.1	0.1

TONELAJE

As	Ag	PM	Zn
1.17	0.1	0.1	0.1

PL. 9.0

ESC. 1:500

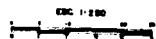


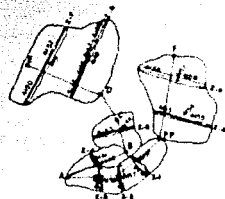
U N A	FACULTAD DE INGENIERIA
	GEOLOGIA
	TERRERO SAN JORGE
	TESIS PROFESIONAL
JOSE ANTONIO LOPEZ OVEDA	
1979	



LEY MEDIA	40 p.p.m	50 p.p.m	20 %	10 %
CRM	2.10	44.00	3.00	1.30
TALAMANTES	3.00	66.00	3.00	1.00
TONELAJE TOTAL		6,100.00	100.00	

21 - 10





MUESTRA	C.M.	C R M				OBTENIDORES
		Au	Ag	Pb	Zn	
		PPM	PPM	%	%	
35	0.8	0.8	70	0.0	1.1	
36	2.2	1.1	97	0.1		
37	0.8	100	1.2	5.8		
38	0.8	180	2.4	5.8		
39	0.1	100	2.2	2.3		
40	0.4	110	0.8	2.9		
41	2.1	100	0.7	1.8		
42	0.8	200	3.7	5.0		
43	0.8	100	2.1	1.5		
44	0.8	100	2.1	1.5		
45	0.2	90	1.8	1.0		
46	0.8	71	1.0	1.1		
47	0.8	90	0.8	0.8		
48	2.2	100	1.1	1.1		
49	0.1	870	0.8	0.8		
50	2.3	100	1.2	1.2		
51	0.1	100	1.2	1.2		
52	0.1	100	1.0	1.2		
53	0.1	100	0.8	0.8		
54	0.1	110	0.8	0.8		
55	0.1	100	1.1	1.1		
56	0.1	100	1.1	1.1		
57	0.8	100	1.1	1.1		
58	0.4	100	1.1	1.1		

LEY MEDIA

Au 0.37 Ag 190.00 Pb 2.67 Zn 4.74

C.R.M.

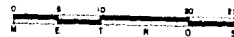
TALAMANTES

TONELAJE

120.00 tns.m.

PE = 3.00

ESC 1:250



U N A M.	FACULTAD DE INGENIERIA	
	G E O L O G I A	
	TERREROS LA VIRGEN	
	TESIS PROFESIONAL	L. N. 1.4
JOSE ANTONIO LOPEZ OJEDA		1979

N.M.
↑

TIPO
ESQUILA

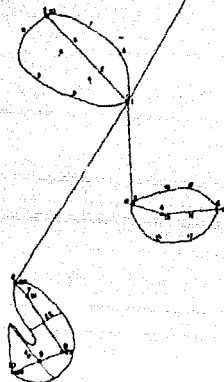


TABLA DE ANALISIS

No DE MUESTRA	C R M				OBSERVACIONES
	Au	Ag	Pb	Zn	
	ppm	ppm	%	%	
1	1.1	1.1	1.1	1.1	
2	1.1	1.1	1.1	1.1	
3	1.1	1.1	1.1	1.1	
4	1.1	1.1	1.1	1.1	
5	1.1	1.1	1.1	1.1	
6	1.1	1.1	1.1	1.1	
7	1.1	1.1	1.1	1.1	
8	1.1	1.1	1.1	1.1	
9	1.1	1.1	1.1	1.1	
10	1.1	1.1	1.1	1.1	
11	1.1	1.1	1.1	1.1	
12	1.1	1.1	1.1	1.1	
13	1.1	1.1	1.1	1.1	
14	1.1	1.1	1.1	1.1	
15	1.1	1.1	1.1	1.1	
16	1.1	1.1	1.1	1.1	
17	1.1	1.1	1.1	1.1	
18	1.1	1.1	1.1	1.1	
19	1.1	1.1	1.1	1.1	
20	1.1	1.1	1.1	1.1	
21	1.1	1.1	1.1	1.1	
22	1.1	1.1	1.1	1.1	
23	1.1	1.1	1.1	1.1	
24	1.1	1.1	1.1	1.1	
25	1.1	1.1	1.1	1.1	

LEY MEDIA

Au 0.54 Ag 72 Pb 9.05 Zn 1.68

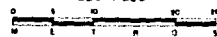
C.R.M.

0.54 72 9.05 1.68

TONELAJE

200 00 lbs. m.

ESC 1:250



U N A. M.	FACULTAD DE INGENIERIA	
	G E O L O G I A	
	TERREROS ESQUIPULA	
	TESIS PROFESIONAL	1979

JOSE ANTONIO LOPEZ OJEDA

1979

