

4
2e

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**GEOLOGÍA SUPERFICIAL DE LOS FILONES
AURO-ARGENTÍFEROS DE LA ZONA SURESTE
DE LA VETA "LA GUITARRA",
TEMASCALTEPEC, EDO. DE MÉXICO**

T E S I S

PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO GEOLOGO

QUE PRESENTAN:

AMADOR VALERIANO, BRAULIO ENRIQUE

GUERRERO MÁRQUEZ ÁNGEL RAMÓN

MÉXICO D.F.

1998

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

258635



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 está 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-I-024

SR. BRAULIO ENRIQUE AMADOR VALERIANO
Presente

En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor Ing. Alfredo Victoria Morales y que aprobó esta Dirección para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de Ingeniero Geólogo :

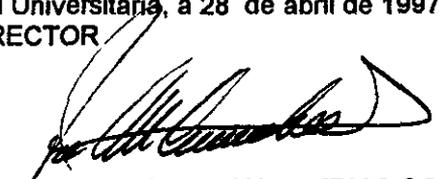
GEOLOGIA SUPERFICIAL DE LOS FILONES AUROARGENTIFEROS DE LA ZONA SUR ESTE DE LA VETA LA GUITARRA, TEMASCALTEPEC, EDO. DE MEXICO

- I OBJETIVO Y METODO DE TRABAJO**
- I GENERALIDADES**
- II GEOLOGIA REGIONAL**
- III GEOLOGIA LOCAL**
- IV DESCRIPCION DE LOS FILONES AUROARGENTIFEROS DE LA ZONA SUR ESTE DE LA VETA LA GUITARRA**
- V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**
- APENDICES**

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que se deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar examen profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, a 28 de abril de 1997
EL DIRECTOR


ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-I-023

SR. ANGEL RAMON GUERRERO MARQUEZ
Presente

En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor Ing. Alfredo Victoria Morales y que aprobó esta Dirección para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de Ingeniero Geólogo :

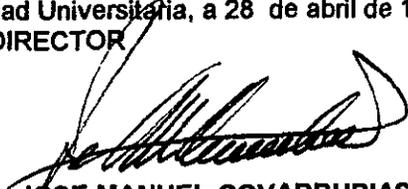
GEOLOGIA SUPERFICIAL DE LOS FILONES AUROARGENTIFEROS DE LA ZONA SUR ESTE DE LA VETA LA GUITARRA, TEMASCALTEPEC, EDO. DE MEXICO

- I OBJETIVO Y METODO DE TRABAJO**
- II GENERALIDADES**
- III GEOLOGIA REGIONAL**
- IV GEOLOGIA LOCAL**
- V DESCRIPCION DE LOS FILONES AUROARGENTIFEROS DE LA ZONA SUR ESTE DE LA VETA LA GUITARRA**
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**
- APENDICES**

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que se deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar examen profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, a 28 de abril de 1997
EL DIRECTOR


ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

**A MIS PADRES:
CARLOS AMADOR CASTILLO
ALICIA VALERIANO ROBLES
QUE ME SIRVIERON DE EJEMPLO Y ME MOTIVARON
PARA CUMPLIR MI OBJETIVO.**

AGRADECIMIENTOS

EN FORMA MUY ESPECIAL AL ING. ALFREDO VICTORIA MORALES POR EL ASESORAMIENTO Y DIRECCION DE EL PRESENTE TRABAJO.

A LOS INGENIEROS: EMILIANO CAMPOS MADRIGAL, GERMAN ARRIAGA GARCIA, FERNANDO ROSIQUE NARANJO Y A LA MAESTRA GUADALUPE VILLASEÑOR CABRAL, POR SUS ACERTADAS RECOMENDACIONES Y PARTICIPACION COMO SINODALES DEL PRESENTE TRABAJO.

AGRADECEMOS A LA INSTITUCION QUE NOS BRINDO UNA FORMACION UNIVERSITARIA Y DESDE SIEMPRE HA FORMADO HOMBRES DUEÑOS DE SU PROPIO DESTINO.

EXPRESAMOS NUESTRO PROFUNDO AGRADECIMIENTO A LOS
PROFESORES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA UNAM:

ING. BENJAMIN MARQUEZ CASTAÑEDA.

ING. ENRIQUE GOMEZ DE LA ROSA

ING. CARLOS GARZA GONZALEZ-VELEZ.

ING. JESUS MONTAÑO FLORES.

ING. DIONICIO VALDEZ MENDOZA.

ING. HECTOR MACÍAS.

DRA. BLANCA ESTELA BUITRON.

DR. VICTOR MANUEL MALPICA CRUZ.

DR. LUIS SILVA MORA.

ING. JORGE NIETO OBREGON.

ING. ROBERTO URIBE AFIF.

ING. CLAUDIA CRISTINA MENDOZA.

ING. JAVIER ARELLANO

ING. MIGUEL VERA OCAMPO.

M.C. BARBARA MARTINY KRAMER

ING. CONSUELO MACIAS ROMO.

ING. SOLORZANO PALOMARES.

A LOS COMPAÑEROS Y AMIGOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA:

ARTURO CANSECO ARANA
JUAN CARLOS CRUZ OCAMPO
JORGE WINGARTZ CARRANZA
JORGE LAZCANO RIVERA
JUAN SANCHEZ AGUSTIN
SALVADOR SILVA SILVA
MARCO A. SANDOVAL MIRANDA
VICTOR ISLAS CORTES
PEDRO ARREDONDO GUERRERO
JAVIER GUTIERREZ RIVERA
ARTURO ZENTENO CASTENBERG
AARON PEREZ SEGURA
ANTONIO HERNANDEZ GODOY
FRANCISCO MARTINEZ CONTRERAS
GERMAN OROZCO MEDINA
GUMARO TRINIDAD REYES
VICTOR HUGO ARRIAGA
JUAN JOSE FLORES
ALBERTO PALOMO
MIGUEL ANGEL SALAZAR
MARTIN TRAPALA VAZQUEZ
VICTOR MAYORGA
RUFINO SANCHEZ ACEVEDO
FILIBERTO GARCIA MARQUEZ
JOSE MANUEL CONTRERAS
HORACIO FRUTIS GOMEZ
ELISEO GARNICA

TEMARIO

. OBJETIVO Y MÉTODO DE TRABAJO.....	4
. 1. GENERALIDADES	
. 1.1 Localización y vías de comunicación	8
. 1.2 Fisiografía.....	9
. 1.3 Geomorfología :	
Orografía.....	9
Hidrografía.....	10
Clima.....	10
. 1.4 Bosquejo histórico.....	11
. 2. GEOLOGÍA REGIONAL	
. 2.1 Estratigrafía.....	13
. 2.2 Evolución geológica.....	15
. 3. GEOLOGÍA LOCAL	
. 3.1 Ubicación metalogenética.....	17
. 3.2 Litología.....	18
. 4. DESCRIPCIÓN DE LOS FILONES AUROARGENTÍFEROS DE LA ZONA SURESTE DE LA VETA LA GUITARRA.....	22
. 4.1 Tipo de estructuras.....	22

. 4.2 Alteración hidrotermal.....	27
. 4.3 Paragénesis.....	28
. 4.4 Minerografía de las estructuras.....	30
. 4.5 Génesis propuesta	31
. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
. APÉNDICE.....	40

OBJETIVO Y MÉTODO DE TRABAJO.

El objetivo fundamental de la presente investigación, consistió en realizar la cartografía de la zona SE de la veta La Guitarra, ubicada dentro del Distrito Minero de Temascaltepec, Edo. De México., para identificar los aspectos y rasgos geológicos de mayor relevancia que están directamente relacionados con el emplazamiento de los filones auro-argentíferos en dicha zona. Esto con la finalidad de encontrar nuevas estructuras mineralizadas que fueran económicamente explotables.

Es importante no perder de vista que una buena geología superficial, facilitará la solución de problemas estructurales y geológicos que puedan presentarse posteriormente en los trabajos de interior mina.

El método de trabajo se sintetiza en los siguientes puntos:

1.- Investigación de bibliografía existente del área de estudio y zonas adyacentes: Recopilación de información en el Consejo de Recursos Minerales; Unidad de Bibliotecas del CICH, UNAM; Biblioteca de la Facultad de Ingeniería, UNAM; entre otros.

2.- Reconocimiento geológico general del área de estudio, con objeto de familiarizarse con la litología de la zona.

3.- Levantamiento geológico superficial a semidetalle de la zona SE de la veta La Guitarra (estructura mineralizada más importante), utilizando brújula y cinta. Las observaciones y datos topográficos que se tomaron durante dicho levantamiento se presentan en la **tabla No. 1**

4.- Reconocimiento de las estructuras mineralizadas y tipo de mineralización (sistema hidrotermal)

5.- Levantamiento de secciones geológicas (escala 1:2000) en una serie de paneles que cortan a la estructura mineralizada (vetas de cuarzo) de manera perpendicular cada 50m

6.- Muestreo de las estructuras mineralizadas ya identificadas y nombradas como veta No. 1, veta No. 2 y veta No. 3 dicho muestreo se realizó cada dos metros dado que el Au se encuentra distribuido sobre la veta de forma muy errática. Las muestras tomadas se analizaron por Au y Ag, por el método de copelación, los valores obtenidos se presentan en la **tabla No. 2** (pag. 24).

7.- Se tomaron muestras para realizar estudios petrográficos y minerográficos con el objetivo de poder identificar las características petrogenéticas de las rocas encajonantes así como de la roca mineralizada para poder comprender el tipo de emplazamiento mineral de la zona.

8.- Con la información recabada se elaboró la carta geológica de la zona escala 1:2000 (**Plano No. 1**) y en apoyo también en las secciones se elaboro un programa de barrenación y obra directa.

TABLA No 1.

EST.	P.V.	RUMBO DE LIGA	PEND.	DIST. DE LIGA (M)	ECHADO	RUMBO	ANCHO (M)	DESCRIPCIÓN
16	16-5	S40°E	-25	50				POLVORÍN
16	16-6	S15°E	-21	77	N62°E	S67°E	1.5	VETA No. 1
16-5	1	S40°E	-24	50				ARROYO
1	2	S20°E	-15	35		S62°E	1.2	VETA No. 2
16	16-B	S20°W	-17	42				PUNTO DE LIGA
16-B	16-6	S40°E	-9	24	N74°E	S62°E	2	VETA No. 2
16-B	16-1	N74°W	0	9		S5°E	0.4	VETA No. 2
16-B	16-2	S55°W	-3	55	N84°E	S5°E	2	VETA No. 2
16-2	16-3	N18°E	+20	51	N72°E	S70°E	2	VETA No. 1
16-1	16-4	S10°E	-22	50				DIQUE BRASAN
17	17-A	N85°W	+23	37				ARROYO
17-A	1	S40°W	-2	50				PUNTO DE LIGA
1	2	W	-5	50	N58°E	S20°E	8	DIQUE BRASAN
17-A	3	S84°W	+14	40				PUNTO DE LIGA
17	4	S80°W	-24	9				PUNTO DE LIGA
4	5	S15°W	-12	39	N64°E	S72°E	1.5	VETA No. 3
5	6	S80°N	+25	21				DIQUE APLITICO
6	7	N20°W	+35	29		N20°W	1	DIQUE APLITICO
5	8	N50°W	+34	15		S50°E	1	VETA
5	9	N70°E	-24	22				VETA
19	19-A	N18°W	+34	77	N80°E	S50°E	1.5	VETA No. 1
19-A	1	N55°E	-16	14				PUNTO DE LIGA
19-A	2	N60°E	+4	26				PUNTO DE LIGA
19-A	3	N60°E	-3	34				PUNTO DE LIGA
19-A	4	N58°E	+6	40				PUNTO DE LIGA
21	4	S12°E	+30	51				PUNTO DE LIGA
21	21-C	N14°E	+26	23		S70°E	1.6	VETA No. 2
21-C	21-A	N5°E	+25	22				VETA No. 1
21-3	21-5	N15°W	+16	12	N72°E	S50°E		FALLA
22	3	N6°E	+32	25				VETA No. 2
22	22-A	N75°E	+15	16				PUNTO DE LIGA
23	1	N3°W	+287	34				MUESTRA SAN-1
23	2	S80°W	-4	8				ARROYO
23	3	N5°W	+33	50	N69°E	S60°E	1.2	VETA No. 2
23-3	4	N5°W	+26	51				VETA No. 1
4	5	N10°E	+37	50				CONTACTO GRANITO-ANDESITAS
23	6	N30°E	+28	40	N65°E	S60°E		SOCAVON PLATANALES
23	S-1	N4°W	+25	35				PUNTO DE LIGA
S-1	2	N56°W	+23	21				VETA No. 2
24	24-A	N5°E	+31	72	N68°E	N75°E		VETA No. 1
24-A	24-B	N60°W	-15	16	N68°E	S60°E	6	VETA No. 1
24-A	24-B	N60°W	-15	16	S80°W	N5°E		FALLA
24-A	1	N60°W	-1	28		S60°E	6	VETA No. 1
24-B	2	N35°E	+20	30				PUNTO DE LIGA
24-B	3	S35°W	-34	23				PUNTO DE LIGA
24-C	1	N20°E	+24	67				CONTACTO GRANITO-ANDESITAS
24-A	24-C	S70°E	0	9		S65°E	2	VETA No. 1
25	1	S30°W	-23	66				CAMINO DE TERRACERIA
1	2	S	+5	65	N80°E			VETA No. 3
26	1	N40°E	+25	26	N77°E	S70°E	1.5	VETA No. 2
1	2	N20°E	+17	50				PUNTO DE LIGA
2	26-3	N10°E	+16	34		S75°E		VETA No. 1
26-3	4	N40°E	+14	51				PUNTO DE LIGA
4	5	N28°E	+15	51				PUNTO DE LIGA

27	27-1	S85°E	-5	37				VETA No. 2
27-1	2	S30°W	-13	8				PUNTO DE LIGA
2	27-3	S25°W	-13	30				CAMINO DE TERRACERIA
27-3	4	S10°W	-1	13				CAMINO DE TERRACERIA
4	5	S35°W	-10	36				ARROYO
5	6	S23°E	0	16				PUNTO DE LIGA
6	7	S50°W	-3	28		S80°W		VETA No. 3
27	8	N21°E	+32	50				PUNTO DE LIGA
8	9	N21°E	+17	50				PUNTO DE LIGA
9	10	N35°E	+24	25				ARROYO
10	11	N25°E	+21	50		S75°W	0.5	CRUCE DE VETAS
11	12	N18°E	+22	150				CONTACTO GRANITO ANDESITAS
27-10	12	N10°E	+10	26				VETA No. 3
29	1	N78°E	+26	33				PUNTO DE LIGA
1	2	N84°E	+8	38				VETA No. 3
2	3	N65°E	+30	200				ESQUISTOS
2	4	S45°E	-5	23				PUNTO DE LIGA
4	5	N50°E	+30	200				PUNTO DE LIGA
004	1	N63°E	+30	50				PUNTO DE LIGA
1	2	N78°E	+22	31				TOBA
2	3	S55°E	-5	18				TOBA
4	5	N80°E	-30	57				ARROYO DEL CASTILLO
006	1	N35°E	+28	31				TOBA
006	2	S30°W	-37	50				PUNTO DE LIGA
2	A	S30°E	-15	49				PUNTO DE LIGA
A	B	S10°E	-30	21				TIRO FAJARDO (ESQUISTOS)
B	C	S50°E	-4	12				TIRO PELAYO (ESQUISTOS)

1.GENERALIDADES

1.1 LOCALIZACIÓN Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

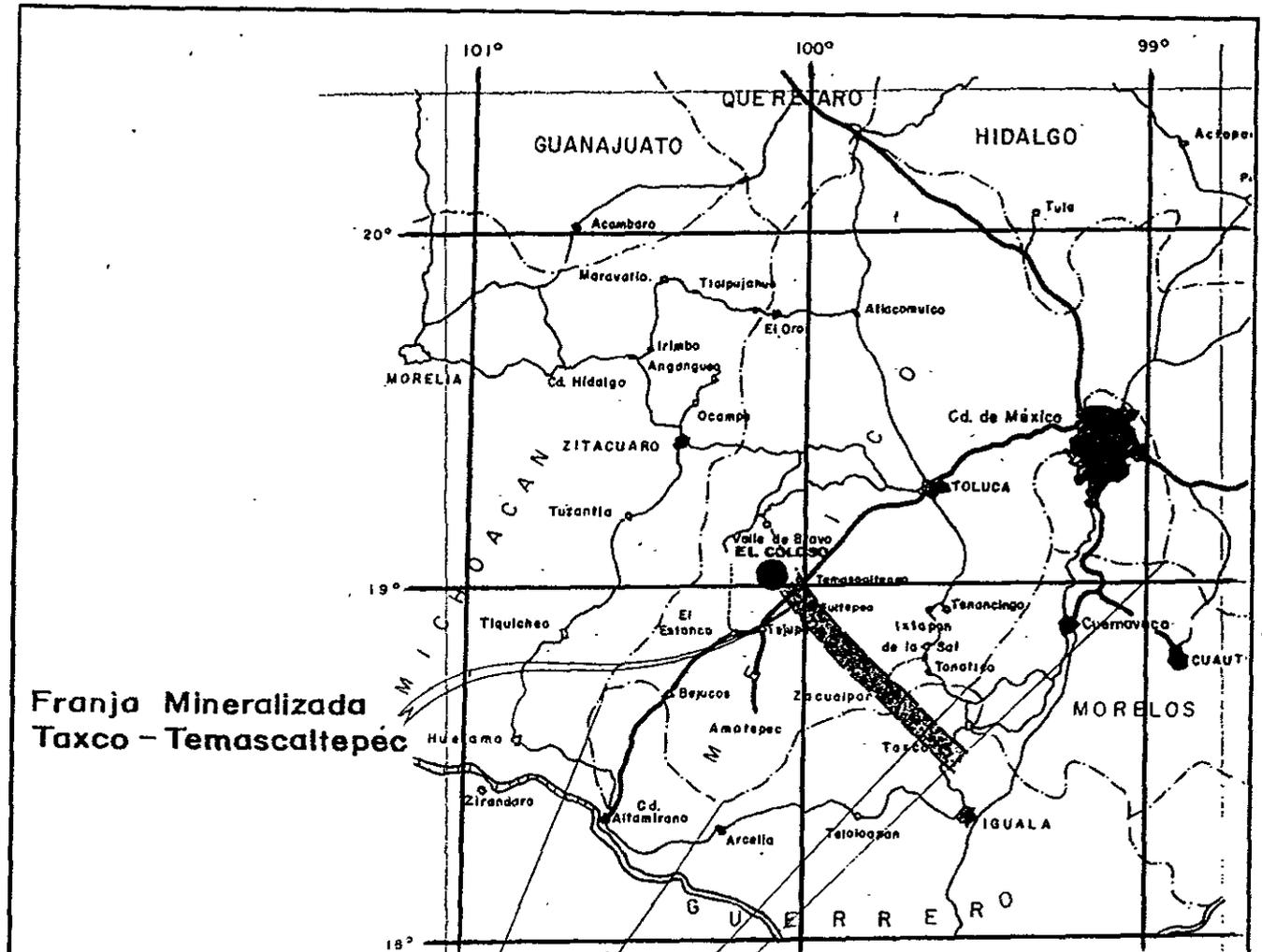
La Población de Temascaltepec, cabecera del municipio del mismo nombre, se localiza al surponiente de la cd. de Toluca, y se comunica por una carretera pavimentada de 68 km. de desarrollo. Se halla en el fondo de un valle fluvial y su altura sobre el nivel del mar es de 1800 m. Sus coordenadas geográficas son Latitud Norte 18° 57' 50" a 19° 04' 20", y longitud Oeste 100° 04' 25" a 100° 15' 50". (*Fig. 1*).

La mina La Guitarra se localiza a 15 km. al NW de la población de Temascaltepec. Actualmente la Compañía Minera Arauco, del Grupo Luismin, tiene concesionados varios fundos mineros con opción a compra, abarcando un total de 7000 hectáreas, aproximadamente. (*Saunders, 1992*).

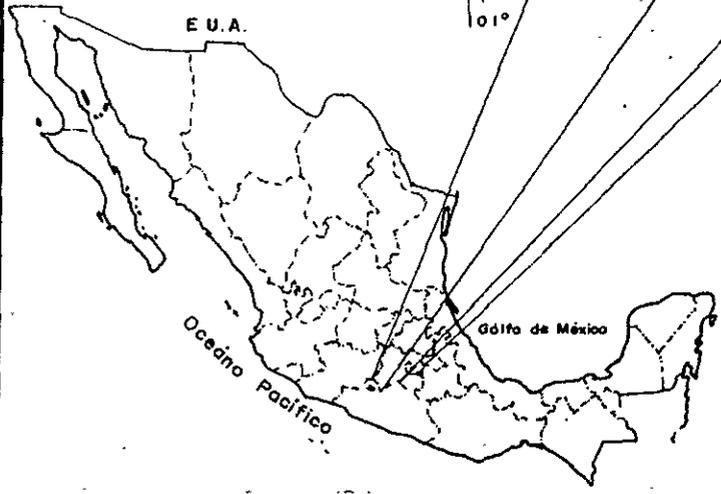
Vías de comunicación

Saliendo de la Cd. de México, el acceso al área de estudio se hace por la carretera federal No. 134 México -Zihuatanejo, hasta el km. 128, aproximadamente.

Otra vía de acceso es una desviación que existe hacia Valle de Bravo por una carretera semipavimentada, la cual se desvía en el Km. 4 por la terracería que comunica los poblados de San Pedro Tenayac y Zacazonapan. (*Atlas de Carreteras, 1996*).



**Franja Mineralizada
Taxco - Temascaltepec**



LEYENDA

- LIMITE ESTATAL - - - - -
- CARRETERA PAVIMENTADA ———
- CAMINO DE TERRACERIA - - - - -
- CIUDAD
- AREA DE ESTUDIO ●

U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA		
	PLANO DE LOCALIZACION		
	ENRIQUE AMADOR ANGEL GUERRERO	ESCALA GRAFICA	FIGURA No. 1

1.2 FISIOGRAFÍA

El zona en cuestión se sitúa en los límites australes del Eje Neovolcánico y en las inmediaciones septentrionales de la Cuenca del Balsas (**fig. 2**). Como franja mineralizada se le asigna al grupo de vetas auro-argentíferas epitermales ligadas a la intrusión del pórfido de riolita en las sierras de Temascaltepec, San Simón de Guerrero y La Goleta; Se hace una subdivisión con las vetas de la Sierra La Guitarra, nombrándolas "Grupo Guitarra", ya que la roca encajonante (*granito*) les ha conferido cualidades especiales de mayor dureza, congelación a las paredes y una gran aportación de matriz de cuarzo. (Vélez Sánchez, 1985)

1.3 GEOMORFOLOGÍA

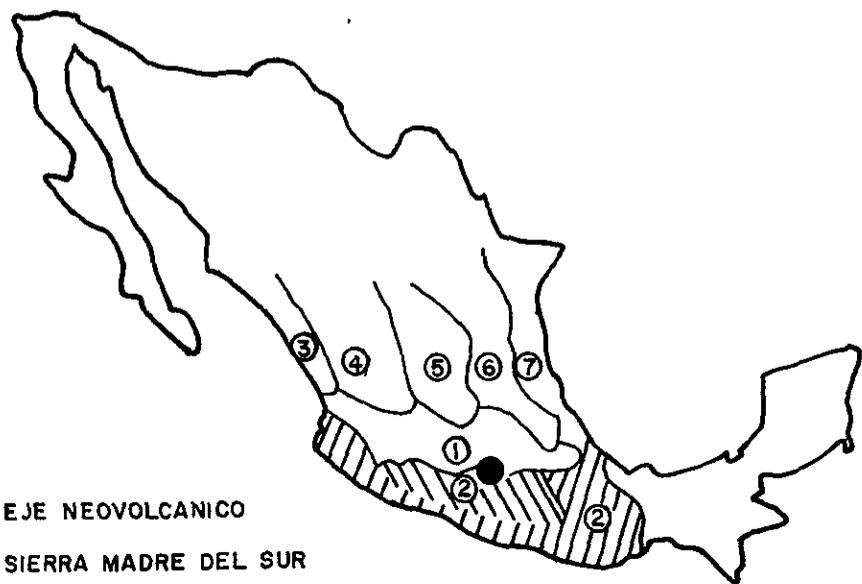
Orografía

La región se caracteriza por una topografía en etapa de madurez, barrancas profundas, en las que se destacan algunos conos volcánicos y mesetas de basalto recientes, se observan grandes escarpes causados por tectonismo y/o erosión diferencial.

Aunque se pueden encontrar diferentes etapas de erosión, según la altura y la antigüedad de las rocas. La filita carbonosa y esquistos de la base muestran características de senilidad, la parte granítica exhibe madurez y los pórfidos, brechas y riolitas de la parte superior muestran juventud.

Geomorfológicamente los rasgos característicos de esta región están constituidos por la Sierra del Peñón y la barranca excavada por el río Temascaltepec.

La Sierra La Guitarra es uno de los accidentes topográficos más notables, se le estima una longitud de alrededor de 20 km. (*E-W*), un ancho promedio de 12 km. y una altura máxima de 2200 m.s.n.m. Su flanco Sur es sumamente escarpado y hacia este lado exhibe como rasgo topográfico un tapón volcánico conocido con el nombre de El Peñón y que se levanta del pie de la sierra por unos 500m de altura. La sierra termina hacia el Norte con



- ① EJE NEVOLCANICO
- ② SIERRA MADRE DEL SUR
- ③ SERRANIAS SEPULTADAS
- ④ SIERRA MADRE OCCIDENTAL
- ⑤ MESA CENTRAL
- ⑥ SIERRA MADRE ORIENTAL
- ⑦ LLANURA COSTERA DEL GOLFO

-  SIERRA MADRE DEL SUR
-  CUENCA DEL BALSAS MEZCALA
-  TEMASCALTEPEC



U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA		
	PROVINCIAS FISIOGRAFICAS		
	ENRIQUE AMADOR	ESCALA	FIGURA No. 2
	ANGEL GUERRERO	1:25000	

tramos muy escarpados y con numerosos tapones volcánicos, hacia el Este se une con formaciones montañosas más recientes que se desprenden al Suroeste de contrafuertes del Nevado de Toluca y hacia el Sur la sierra se extingue en lomeríos de poca altura en los municipios de Otzolcapan y Zacazonapan.

Hidrografía.

Las corrientes perennes y de estación que drenan la vertiente Sur de la sierra, contribuyen al caudal del Río Grande o de Temascaltepec; las corrientes del lado Norte son aprovechadas en el importante sistema hidroeléctrico "Miguel Alemán" ambas corrientes son tributarias del Río Cutzamala del sistema Río Balsas.

Clima

El clima según la Síntesis Geográfica del Estado de México (SSp, 1981), pertenece al grupo de climas templados y al grupo semicálido subhúmedo.

El clima semicálido subhúmedo se caracteriza por presentar un porcentaje de lluvia invernal del 5%. La precipitación pluvial media anual es mayor de 1000 mm. y la temperatura anual oscila entre los 18 y 22 °C. La máxima incidencia de lluvias se presenta en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, con un rango que oscila entre los 250 y 260 mm. y la mínima se registra en los meses de febrero, marzo y diciembre, con un valor de 5 mm. La temperatura máxima se registra en el mes de mayo, variando su promedio de 25 a 26 °C y la mínima en enero con un promedio de 16 a 17 °C.

Debido a este clima en el área predominan los bosques, estos pueden ser de dos tipos según la elevación del terreno. El bosque de pino encino distribuido en las elevaciones de 600 a 2200 m.s.n.m., los elementos que lo constituyen son: en el estrato arbóreo, pino (*Pinus Moctezuma*), encino (*Quercus, ssp*), pino amarillo y real (*Pinus Teocote*) y encino chinu (*Quercus laurina*); y el estrato arbusivo, madroño (*Arbustus Slandulosa*), escoba (*Braccharis conferta*), etc.

El bosque de pino oyamel se encuentra distribuido principalmente entre 2200 a 1800 msnm., y está constituido por diversas especies con dominio del primero, se encuentra frecuentemente en áreas forestales muy explotadas. Existe también pastizal inducido; es un tipo de planta que crece donde se ha eliminado la vegetación natural, ya sea por desmonte, incendios, sobrepastoreo o abandono del área agrícola.

La flora que más caracteriza a esta zona es la infinidad de especies de hongos, en su mayoría tóxicos (*Reino Fungí*).

Dentro del reino animal las especies que más abundan en la zona son las aves, con un total de 100 especies aproximadamente, dentro de las que destacan las nocturnas, otras especies son: roedores, serpientes, coyotes y algunos felinos.

1.4 BOSQUEJO HISTÓRICO

En la región de Temascaltepec la presencia de mineral se conoce desde 1552, descubrimiento hecho en el extremo Sur de la veta La Guitarra, la cual fue explotada siguiendo los clavos ricos en mineral de oro y plata. Este viejo distrito minero tiene las obras más antiguas e importantes de la zona, además de ser considerado uno de los más productivos hasta antes de la guerra de Independencia, momento en el que fue abandonado. Se tiene conocimiento de que en el periodo de 1779-1782 se producían de 35 a 40 barras de plata al mes en las 18 haciendas de beneficio y varios hornos de fundición que existían, principalmente, en las márgenes de los ríos Vado y La Presa. Temascaltepec fue nuevamente poblado en 1819, pero prácticamente de 1810 a 1881 las minas estuvieron abandonadas y en 1882, por investigaciones efectuadas en la mina El Rincón y en la Sierra de Temascaltepec, se encontró metal en los laboríos superficiales, con leyes de 60 a 200 gr. de Au por ton. y de 18 a 67 kg. de Ag por ton..(*Cárdenas y Martínez, 1947*).

En 1910, la American Rincón Mining adquirió la mina El Rincón y en cinco años produjo más de 3 millones de onzas de Ag y 17 mil onzas de Au. En 1917 las reservas eran de 78 680 ton. de mineral, agotándose para 1940, con una producción de casi 2 millones de onzas de Ag y de 7 mil onzas de Au (*actualmente se encuentran inhabilitadas estas obras*).

En 1959, en el extremo norte de la veta La Guitarra, se volvieron a realizar importantes obras por la Cía. Minera Ancimilco S.A., hasta el año de 1963 en el que trabajó la Cía. Bensilice S.A., la cual se declaró en quiebra dos años después. En 1972 se reanudaron los trabajos por la compañía Contratistas Tormex S.A., la cual cartografió y analizó muestras de toda la estructura, tanto en superficie como en interior mina, efectuando una serie de ocho barrenos a diamante.

En el año de 1977 el Consejo de Recursos Minerales realizó el proyecto "Eje Neovolcánico", cuyos objetivos primordiales consistían en evaluar el potencial minero de un área de 10 mil km. cuadrados, comprendida dentro de la Provincia Metalogenética Eje Neovolcánico (Salas 75), encontrando gran potencial en el área.

En 1980, la Cía. Fresnillo S.A. de C.V., realizó un programa de barrenación, así como muestreo y cartografía de las principales obras mineras y de la estructura mineralizada, obteniendo buenos resultados, por lo que a finales de 1981 el proyecto La Guitarra entró en su tercera etapa de exploración con obras directas (tres socavones: *San Francisco, Amelia, San Rafael*) para su evaluación. (López, 1982).

Posteriormente, en 1987 la Cía. Minera Arauco inició la extracción de mineral hasta el año de 1993, en el que la mina fue adquirida por la Cía. Minera Luis Min S.A., empresa que hasta la fecha se encuentra explotando el mineral.

2. GEOLOGÍA REGIONAL

2.1 ESTRATIGRAFÍA

Dentro del distrito minero de Temascaltepec afloran rocas sedimentarias, volcánicas y metamórficas, en donde la mayoría sólo están nombradas como unidades litoestratigráficas de manera informal (**fig. 3**); este conjunto de rocas alcanza espesores de 4700m dentro de este Distrito Menero (*Cserna, 1985*)

Las rocas expuestas en Temascaltepec, Edo. de México, pertenecen a la secuencia vulcano-sedimentaria metamorfozada que afloran en Tierra Caliente, en un área que abarca los Edos. de México, Michoacán y Guerrero (*Campa, 1974; Montero, 1985*).

Las características estratigráficas de las rocas formadas en este medio de depósito son difíciles de precisar debido a la gran cantidad de parámetros de que depende este tipo de cuenca: La inestabilidad tectónica, aporte de material volcánico y sedimentario, evolución compleja a través de un tiempo geológico relativamente corto y, además, la gran deformación y metamorfismo, de manera que en muchas ocasiones se pierden los rasgos primarios.

La secuencia vulcano-sedimentaria deformada y metamorfozada ha sido motivo de una gran discusión, en relación a la Estratigrafía y edad asignada a ésta (Titoniano - Neocomiano). (*Fries y Rincon-Orta, 1965; Parga, 1981; Elías, 1981*)

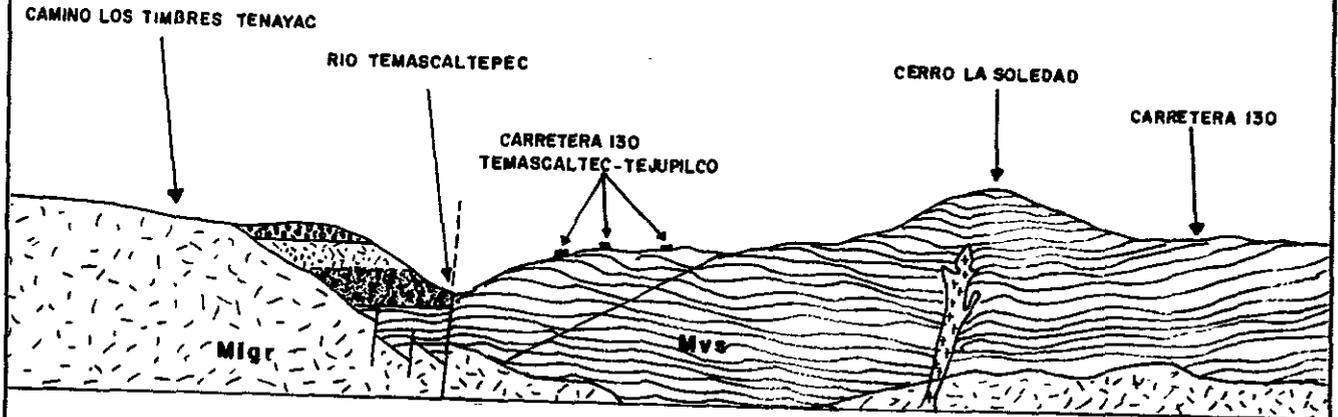
SECUENCIA ESTRATIGRÁFICA

En la **figura No. 4** se presenta la columna estratigráfica del área de La Guitarra, comparándola con otras columnas cercanas al área de estudio. (*Colorado, 1979; Cserna, 1981; Pantoja, 1959*)

A) Secuencia vulcano-sedimentaria metamorfozada (*Esquisto Taxco-Taxco Viejo*)

Esta secuencia de rocas metamórficas constituye estratigráficamente la unidad más antigua y presenta el mayor grado de deformación e intrusión en toda la región.

TEMASCALTEPEC



E X P L I C A C I O N

- Qc** DEPOSITOS CONTINENTALES (Arenas y Tobs Arenosas)
- A** ANDESITAS TERCARIO SUPERIOR
- Trle** TERCARIO INFERIOR Tobs Lificas (Comp. riolitica. Los fragmentos son de filitas, pizarras y granito)
- Migr** GRANITO DE BIOTITA Y HORNBLENDA
- Mvs** Secuencia Vulcano Sedimentaria (Filitas, pizarras carbonosas, tobas y horizontes calcareos foliados)
- Diques Rioliticos

U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA		
	SECCION ESTRATIGRAFICA		
	ENRIQUE AMADOR	ESQUEMA	FIGURA
	ANGEL GUERRERO		No. 3

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

Fig. 4

PERIODO	EPOCA	TEMASCALTEPEC (1)	HUETAMO (2)	GUITARRA (3)
CUATERNARIO	HOLOCENO	BASALTOS	ALUVION	ALUVION
	PLEISTOCENO	FORMACION CUERNAVACA		BASALTOS
TERCIARIO	PLEOCENO			ANDESITAS
	MIOCENO	RIOLITAS Y ANDESITAS	SERIE VOLCANICA CHARACHARA	RIOLITAS DOLERITAS APLITAS
	OLIGOCENO	FORMACION BALSAS	GRUPO BALSAS	GRANITOS
	EOCENO			
	PALEOCENO			
	CRETACICO	SUPERIOR	F. MEZCALA	FORMACION MALPASO
		F. CUAUTLA		
INFERIOR		F. MORELOS	FORMACION MORELOS	
			F. SAN LUCAS	
JURASICO	SUPERIOR		FORMACION ANCAO	
	MEDIO	SERIE VOLCANO SEDIMENTARIA		FILITAS GRAFITICAS
	INFERIOR			
TRIASICO	SUPERIOR			
	MEDIO			
	INFERIOR			
PALEOZOICO		BASAMENTO		BASAMENTO

NO DEPÓSITO

NO AFLORA

U N A M

FACULTAD DE INGENIERIA

ENRIQUE AMADOR V.

ANGEL GUERRERO M.

Los primeros estudios de esta secuencia fueron hechos en la región de Tejupilco por *Dolfus y Monserrat en 1867 (De Cserna, 1978)*, donde los describieron como metaesquistos, intrusionados por granitos. *Fries (1965)* los correlaciona con las rocas metamórficas del Edo. de México. *Campa (1974)* define a la secuencia metamórfica como una alternancia de metasedimentos con rocas verdes o metavolcánicas (*metalavas andesíticas y dacíticas*) asignándoles una edad del Titoniano-Neocomiano.

A partir de este último trabajo se deriva un gran interés por estudiar las rocas metamórficas de esta región, y se llevan a cabo varios trabajos; *Campa (1981)* hace una interpretación regional; *Parga y Elías (1981)*, hacen una descripción más detallada de esta secuencia en Zacazonapan y Almoloya de Las Granadas, respectivamente.

B) Formación Balsas (*Fries, 1960; Cserna, 1965*).

La Formación Balsas de origen continental, está constituida por brechas, conglomerados, areniscas, limolitas, tobas andesíticas y calizas lacustres. Representan un depósito post-orogénico y se le asigna una edad que abarca desde el Campaniano, hasta el Eoceno (*Cserna, 1965*), mientras que *Montero (1985)* le asigna una edad Eoceno-Oligoceno.

C) Rocas ígneas intrusivas

Tronco granitoide terciario. En el área de La Guitarra se localiza un tronco granitoide de longitud mayor a 12 km. y de edad Terciario Inferior, cuya composición varía desde granito al NE hasta adamelita al SW, con variaciones locales a diorita más hacia el occidente (*Montero, 1985*).

Coexisten además una gran cantidad de diques aplíticos y micrograníticos emplazados en la última fase de cristalización del tronco y especialmente relacionados al ascenso de fluidos hidrotermales mineralizantes, estos diques tiene un rumbo preferencial NW-SE.

D) Rocas ígneas extrusivas.

d.1) Riolita Tilzapotla. Se le denomina así a un gran volumen de rocas volcánicas de composición riolítica, variando su textura desde riolita fluidal, tobas, vitrófidos, ignimbritas y lavas (*Fries 1960, Cserna 1985*).

Esta unidad fue cartografiada en Tilzapotla y correlacionada hasta Taxco por presentar una buena continuidad lateral. La edad asignada para estas riolitas es del Oligoceno por simple correlación con las fechadas en Taxco. (*Fries, 1960*)

d.2) Diques Aplíticos. Se observan dentro del área de La Guitarra, siendo muy notables en superficie, sobresaliendo el dique *Brasan (Plano No. 1)* con un espesor de 15 m en promedio; anteriormente fueron cartografiados como diques andesíticos (*López-Mendel, 1982*). Megascópicamente presenta una mesostasis afanítica que alberga minerales máficos y plagioclasas, su color varía de gris oscuro a gris verdoso. En sección delgada se observa una textura holocristalina-hipidiomórfica de grano fino.

d.3) Andesitas y Basaltos. Se manifiestan fundamentalmente como derrames de lava, aglomerados y cenizas que descansan discordantemente sobre la riolita Tilzapotla, por lo que se le asignan edades relativas desde el Plioceno al Cuaternario. Se manifiestan geomorfológicamente como conos cineríticos y derrames de lava asociados; su litología varía desde andesita con pequeños fenocristales de plagioclasa hasta basaltos de olivino, estos derrames se encuentran en la parte N del área de estudio. (*Plano No. 1*)

E) Sedimentos lacustres y conglomerados.

Existen comúnmente depósitos epiclásticos de limo, arenas, arcillas, aglomerados, tobas y conglomerados con fragmentos de riolita, andesita y basalto, así como de esquistos. Estos depósitos son de edad Plio-Pleistoceno y están relacionados al último evento de tectónica tensional de la región.

2.2 EVOLUCIÓN GEOLÓGICA

La naturaleza premetamórfica de la secuencia indica una cuenca de depósito con características vulcano-sedimentarias, de una margen continental activa de tipo arco insular, donde las características sedimentológicas y estratigráficas implican un ambiente de cuenca post-arco (*Campa et.al. 1974*).

La evolución que ha tenido la región es muy compleja y trascendental para la reconstrucción paleogeográfica del Mesozoico en México, debido a que esta secuencia es correlacionable al menos en características tectónicas generales a la franja cordillerana que

se extiende a través de la región circunpacífica (*Campa et.al., 1974, Damon 1981; Carfatan et.al 1983*).

Las rocas metamórficas en su parte inferior están constituidas por un augenitas que infrayace discordantemente (?) a sedimentos pelíticos carbonosos interdigitados con tobas melanocráticas, en su parte media. Encima de estas rocas se encuentran grauvacas y grauvacas conglomeráticas intercaladas con sedimentos pelíticos y tobas de composición intermedia (*Colorado Lievano, 1979*).

Esta secuencia se encuentra sobreyacida discordantemente (?) por rocas ignimbríticas que marcan un cambio relevante en la depositación y suprayacen a lutitas carbonosas y grauvacas cada vez más calcáreas.

Existe discusión sobre la existencia de una discordancia o contacto tectónico entre la secuencia anterior y una secuencia de carbonatos interestratificados con rocas andesíticas masivas y lavas en almohadilla del Cretácico Temprano; de cualquier manera se marca un cambio importante en la evolución de la cuenca.

En el Cretácico Tardío toda la secuencia es deformada por la Orogénia Laramide, enmascarando la estructura tectónica anterior; simultáneamente se deposita en forma discordante la Formación Balsas con características litológicas y cronológicas no bien definidas (*Pantoja, 1959*), que rellena una gran cantidad de cuencas endorreicas y marca un ambiente de depósito continental.

Toda la secuencia estratigráfica anterior se ve nuevamente deformada e intrusionada en el Eoceno, por dos cuerpos de composición diorítica y granodiorítica, este último se encuentra relacionado con la formación de los yacimientos hidrotermales en su etapa final de emplazamiento. (*Montero 1985*).

En el Oligoceno tuvieron lugar efusiones riolíticas que desarrollaron formas de altos topográficos notables y de pendientes pronunciadas.

Finalmente y asociado al último evento de tensión, existe un período de vulcanismo que ayuda a la formación de gran cantidad de aparatos volcánicos, que aportan material andesítico-basáltico que rellenan las cuencas lacustres con sedimentos de origen continental.

3. GEOLOGÍA LOCAL

3.1 UBICACIÓN METALOGENÉTICA

Según *Salas (1975)* el distrito minero de Temascaltepec, se ubica en la provincia del eje Neovolcánico que cruza la República Mexicana de Este a Oeste entre los paralelos 19° y 21° de latitud Norte, se extiende desde el macizo volcánico de los Tuxtlas, Ver., por el lado del Golfo de México hacia el Oeste de la Bahía de Banderas en las costas del Pacífico, según la obra denominada "*Carta y Provincias Metalogenéticas de la República Mexicana*".

Entre algunos distritos mineros ubicados en el Eje Neovolcánico se tienen los siguientes: El Oro-Tlalpujahuá, son vetas con rumbo NW-SE y valores de Ag, Au, Pb, Zn, Y Cu en ganga de cuarzo principalmente, que intrusionan a una secuencia vulcanosedimentaria metamorfizada; Ixtapan del Oro, México, aquí las vetas de cuarzo con minerales de Ag, Au, Pb y Zn, tienen orientación NW-SE y encajonan en rocas metamórficas y andesitas. Sultepec, México, en este lugar las vetas intrusionan a una secuencia metamórfica que esencialmente consiste de pizarras carbonosas, lutitas y calizas metamorfizadas en facies de esquistos verdes, las vetas siguen una orientación preferencial NW-SE; Zacualpan, México, con vetas de sulfuros con orientación preferencial NW-SE albergada por una secuencia volcánica metamorfoseada interestratificada con rocas metasedimentarias.

El Distrito de Temascaltepec puede dividirse en tres secciones:

La Oriente, o de la Mina Rincón, que comprende toda la zona cubierta por andesitas y conglomerados; la de Temascaltepec en donde las rocas de la superficie son filitas, pizarras y basaltos de olivino, finalmente La Guitarra, donde aflora el granito.

En la sección Oriente, el sistema principal de vetas denominado Marmajas, agrupa entre otras vetas a: Echada, Blanca, El Socorro, Candelaria, De la Luz, etc., este sistema tiene un rumbo general de Oriente a Poniente y una longitud de 2 km. y echado promedio de 60° al Sur, encajonado principalmente en filitas, aunque se encuentran algunas vetas en andesitas; los depósitos tienen una matriz en la que se encuentra diseminados de pirita (*con inclusiones de Au*), argentita, pirargirita y proustita. La sección de Temascaltepec es la continuación de la zona Oriente, cuya veta principal es la Santa Ana, que arma en filitas y

pizarras, con una matriz de cuarzo y minerales de mena constituida por sulfoarseniuros y sulfoantimoniuros de plata, así como algo de galena. En la sección La Guitarra (**ver modelo esquemático, fig. 5**) las vetas tienen un rumbo NW, generalmente con echados al SW, encajonadas en un granito; el mineral principal que constituye las vetas es el cuarzo y entre algunos minerales que contienen plata se encuentra la pirargirita-proustita.

3.2 LITOLOGIA

La geología y estructuras que se cartografiaron (*Escala 1:2000*) se limitan por los paneles 200 y 1250 dentro de los cuales se localizaron algunas obras mineras antiguas las cuales se utilizaron como obras de exploración (*Planos 2,3,4,5 ; Escala 1:200*). Las secciones geológicas de campo (*secciones 1, 2, 3, 4, 5*) se dibujaron escala 1:2000, estas secciones se levantaron en los paneles 700, 800, 900, 1000 y 1100 respectivamente.

Dentro del área en estudio se reconoce la siguiente litología:

GRANITO DE BIOTITA

El granito de biotita, se encuentra en la mayor parte del área (*Plano No.4*), como encajonante de vetas y diques existentes. Esta roca, megascópicamente presenta una textura fanerítica de grano medio a grueso; los minerales observables son: cuarzo, feldespatos y biotita. El color en fractura fresca es gris claro y bajo la acción del intemperismo adquiere un color amarillo ocre, hasta que la roca pierde su compacidad haciéndose deleznable. Al microscopio se observa una textura fanerítica de grano grueso. Mineralógicamente está constituida por perita, plagioclasa, como la oligoclasa, que se encuentra alterada a sericita y ocasionalmente a caolinita, el cuarzo es de tipo de intercrecimiento representa un porcentaje mayor del 10% del total. La biotita tiene formas subedrales a eudrales y en ocasiones se encuentra parcialmente cloritizada. Los minerales accesorios son: apatito, circón, minerales opacos (ilmenita- magnetita). Los minerales secundarios son: clorita, que sustituye a la biotita, hematita que se observa en microfracturas, sericita que se presenta como alteración de los feldespatos y escaso caolín.

VETA GUITARRA

SW

NE

VETA DE CUARZO
CON 12.0 mts. DE
POTENCIA.

FRANJA
MINERALIZADA.

GRANITO DE
BIOTITA

GRANITO DE
BIOTITA

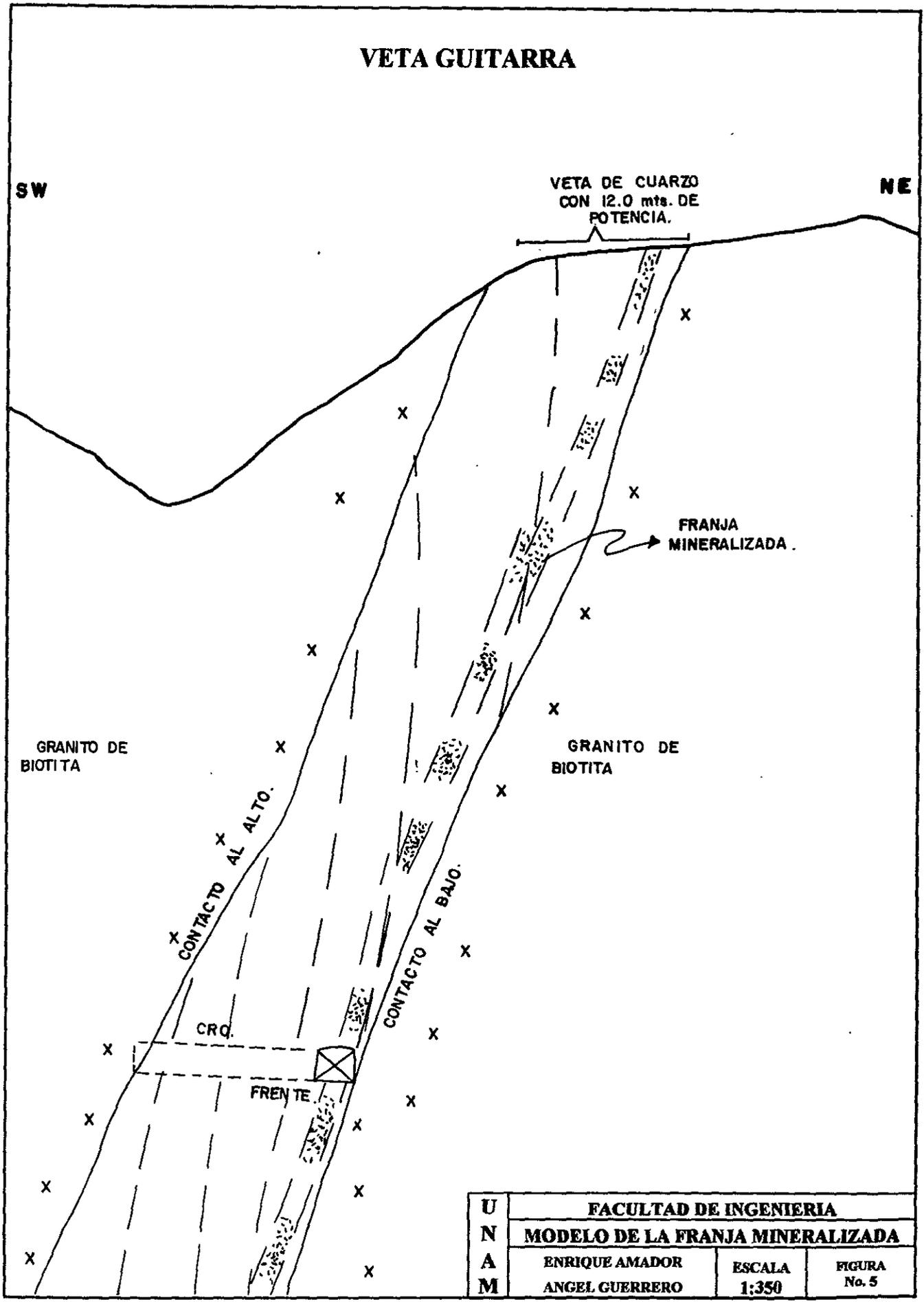
CONTACTO AL ALTO.

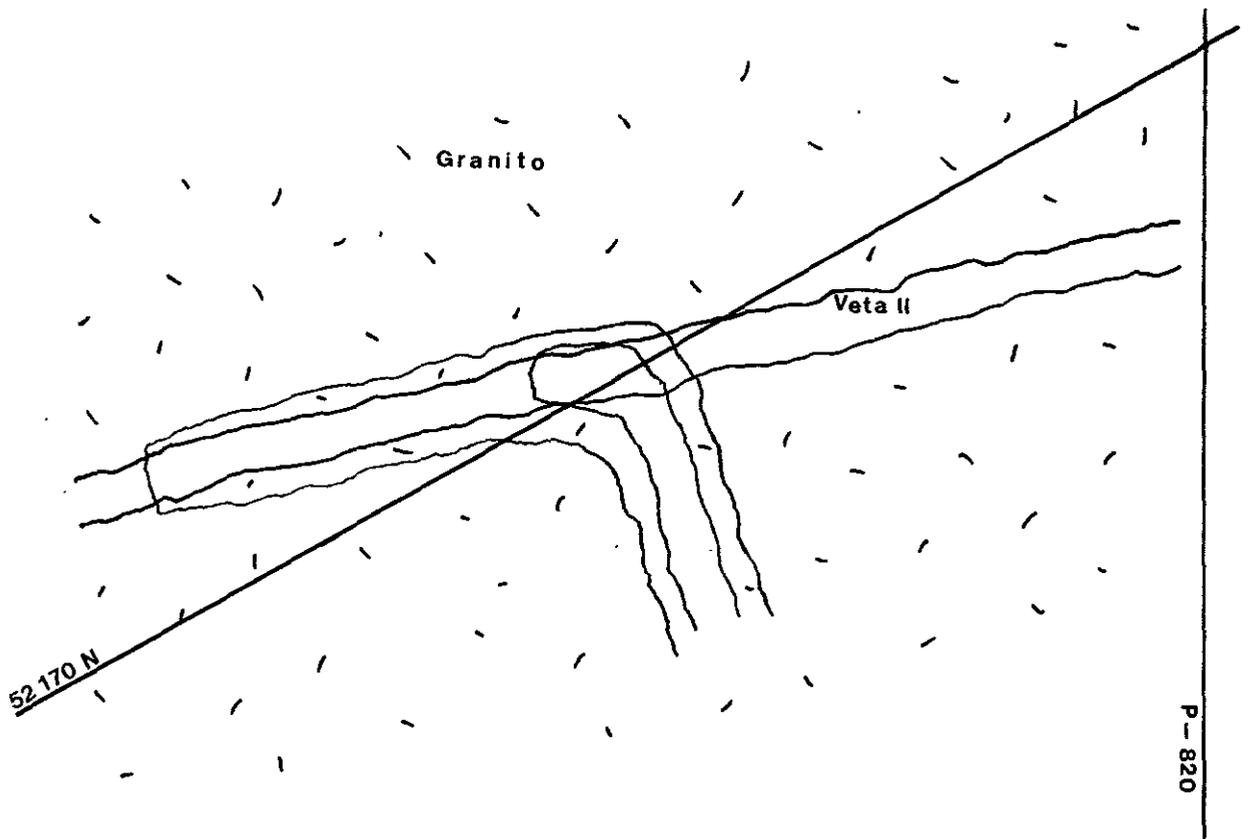
CONTACTO AL BAJO.

CRQ.

FRENTE

U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA		
	MODELO DE LA FRANJA MINERALIZADA		
	ENRIQUE AMADOR	ESCALA	FIGURA
	ANGEL GUERRERO	1:350	No. 5





U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA		
	SOCAVON PLATANALES		
	ENRIQUE AMADOR	ESCALA	PLANO
	ANGEL GUERRERO	1:200	No.4

BRECHA DE GRANITO

Esta unidad se encuentra ubicada hacia el Sur del área de estudio, donde sigue la traza de la Veta Guitarra y sólo en una de las antiguas obras mineras de exploración fue posible observarla; representa la última etapa de esfuerzo y emplazamiento. **(Plano No. 2)**. Megascópicamente son observables fragmentos de roca ígnea porfídica de grano fino a medio, que corresponde al granito y como cementante cuarzo. Microscópicamente presenta cristales de peritita (9%), en ocasiones crecimiento gráfico de cuarzo, el tamaño de la peritita varía de 270-1000 micras. El cuarzo se observa alotriomórfico (matriz de la brecha), representa un 81% de la composición de la roca, su tamaño varía de 100 a 3000 micras. Los minerales opacos constituyen un 7%, variando en tamaño de 50 a 400 micras. La clorita se encuentra en un 3%, llegando a medir 300 micras y la sericita se presenta como una alteración de los feldespatos.

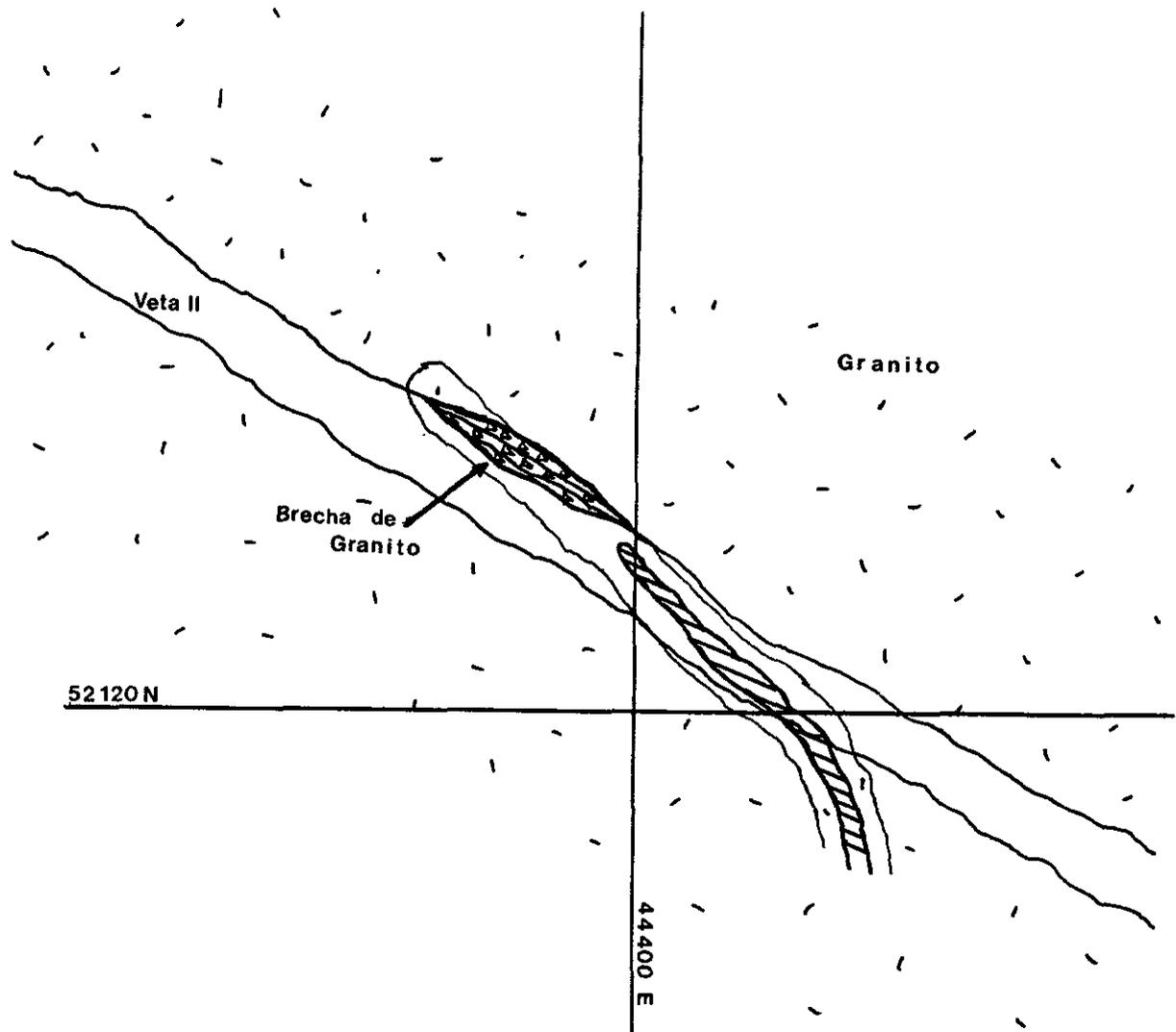
FILITAS

Se presentan en el tiro Fajardo **(Planos No. 3 y No. 5)** y en la zona Norte de la carta **(Plano No. 1)**, sus espesores son reducidos, su continuidad lateral es muy restringida, se pueden observar en contacto con el granito solo en forma de cuña.

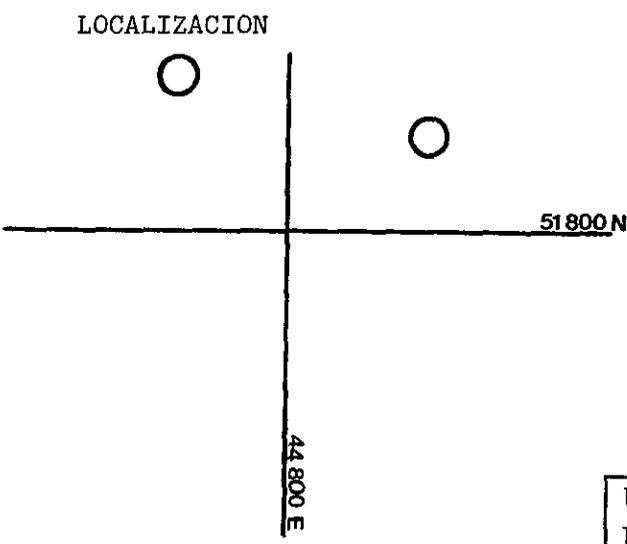
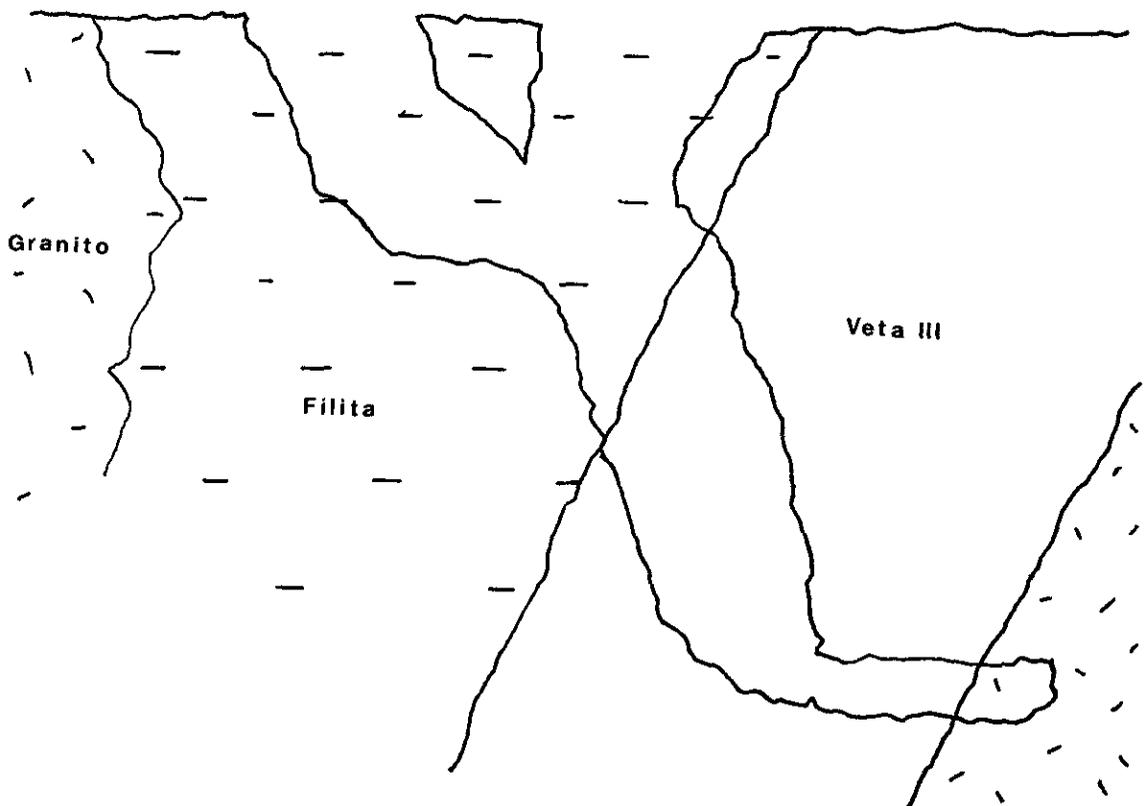
Estas filitas se han clasificado como filitas grafiticas, su color varía de gris oscuro a gris claro, esto en función del contenido de grafito; su compacidad varía por la cantidad de cuarzo presente y bajo los efectos del intemperismo adquieren una coloración pardo rojiza perdiendo su consistencia.

Megascópicamente las filitas presentan una textura esquistosa y los minerales que se reconocen son: grafito, cuarzo, micas, pirita y óxidos de fierro.

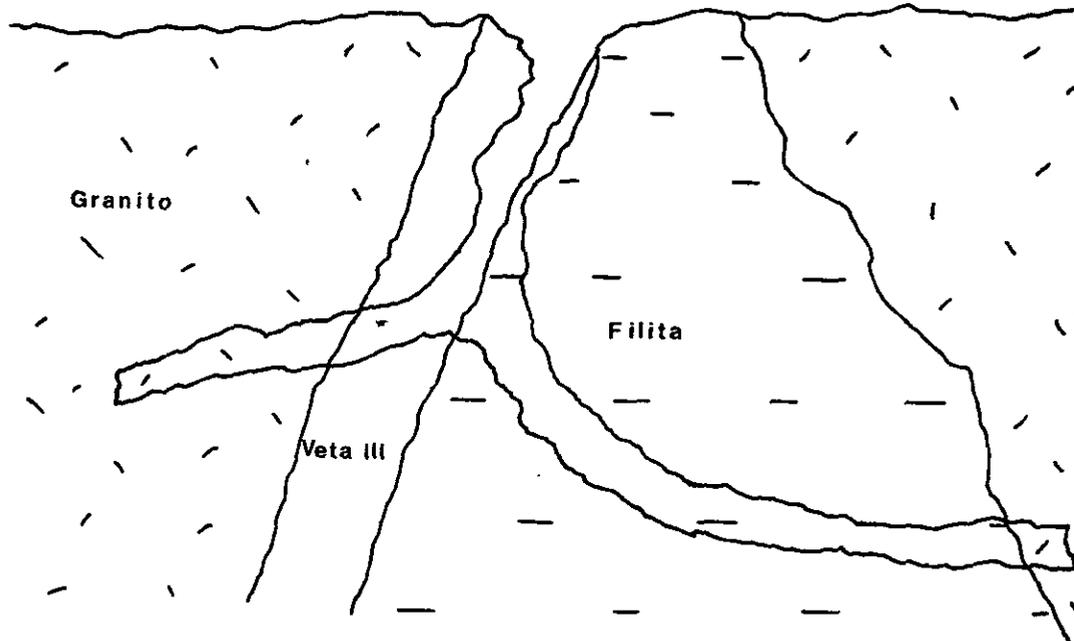
Al microscopio se observan bandas intercaladas de sericita(20%) y/o grafito(35%) con bandas de granos xenoblásticos de cuarzo(40-60%) con extinción ondulante, moscovita(2%); en cantidades menores al 1% se observa hematita, zircón y pirita finamente diseminada.



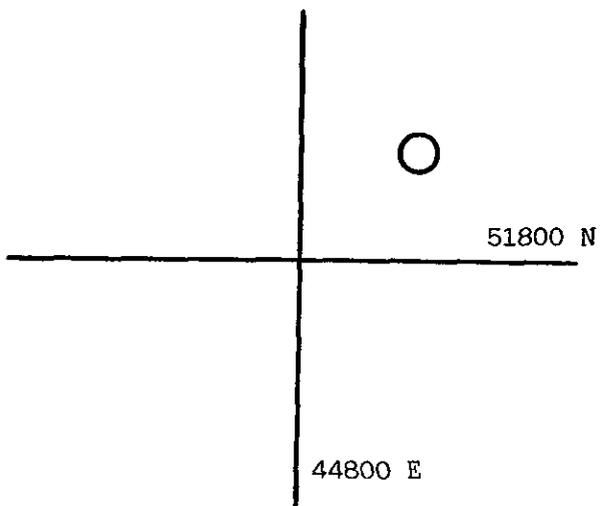
U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA		
	SOCAVON TORRES		
	ENRIQUE AMADOR	ESCALA	PLANO
	ANGEL GUERRERO	1:200	No. 2



U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA		
	TIRO FAJARDO		
	ENRIQUE AMADOR	ESCALA	PLANO
	ANGEL GUERRERO	1:200	No. 3



LOCALIZACION



U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA		
	TIRO PELAYO		
	ENRIQUE AMADOR	ESCALA	PLANO
	ANGEL GUERRERO	1:200	No. 5

Respecto a la génesis de estas filitas se infiere que su protolito fue un paquete de sedimentos pelíticos con cantidades variables de materia orgánica.

VETAS DE CUARZO

Estas afloran en la zona NW de la carta (**Plano No. 1**) y presentan el siguiente aspecto megascópico:

Cuarzo bandeado de colores que varían de blanco a gris oscuro , con sulfuros diseminados, es observable a simple vista pirita. El cuarzo en la parte superior presenta una costra de óxidos.

Los diferentes tipos de cuarzo se describen a continuación:

El cuarzo blanco lechoso de aspecto masivo, no presenta bandeamiento y predomina en las zonas donde el dique aplítico se encuentra como roca encajonante, dicho cuarzo se encuentra como reemplazamiento del dique.

El cuarzo bandeado, presenta diversas tonalidades que varían generalmente de blanco a beige, pero es posible observar bandas de color rosa, pardo o violeta. Estas bandas de color violeta representan la etapa final del bandeamiento y prueba de esto es que se encuentra relleno de cavidades formando drusas de cuarzo amatista.

Otro tipo de cuarzo observado es el de color gris a negro, donde no es posible definir un bandeamiento, este cuarzo se presenta como cementante en las brechas hidrotermales , las brechas están formadas por fragmentos de cuarzo blanco, cuarzo bandeado y algunos fragmentos de granito, asociado a estas brechas es posible observar hilillos de sulfuros.

DERRAMES ANDESÍTICOS

Cubren parte de la zona SE de la carta (**Plano No. 1**). Dentro del área de estudio formando mesas y pequeños conos volcánicos aislados; el espesor de los derrames varía de 30 a 100 m, en algunos casos se encuentran tobas en el contacto con las rocas que cubre discordantemente el derrame.

Está roca presenta coloración gris oscuro en fractura fresca y bajo la acción del intemperismo adquiere tonalidades rojizas. Megascópicamente se observa una textura porfídica y se reconocen fenocristales de olivino y piroxeno en una matriz fina, en las secciones delgadas se observa una matriz constituida de andesina y escasa presencia de labradorita distribuidas en forma semiparalela. Los minerales esenciales son andesina (50%), olivino (10-15%). Los minerales accesorios que se observan son , biotita, hornblenda, impurezas de hematita, pirita, magnetita, hiperstena , minerales arcillosos.

DIQUES APLITICOS

Se presentan cortando en forma transversal a la mayoría de las vetas, siendo el más importante el dique Brasan el cual se presenta en la zona NW del **Plano No. 1** con un ancho promedio de 12 m. Este dique se caracteriza por seguir el plano estructural de una falla normal, que además de cortar a las vetas las desplaza 20 m.; esta estructura presenta una silicificación muy intensa, además de contener sulfuros diseminados.

Megascópicamente presentan una textura afanítica, su color varía de gris a gris verdoso, bajo la acción del intemperismo adquiere tonalidades rojizas. Microscópicamente se observa con textura holocristalina -hipidiomórfica de grano fino presentan los siguientes minerales: cuarzo (20%), plagioclasa sódica oligoclasa-andesina (65%), biotita (10%) como minerales accesorios ortoclasa, zircón, apatita; como minerales secundarios hiperstena, sericita, calcita, hematita, pirita y min. arcillosos. Tiene un intercrecimiento de cuarzo secundario en forma de vetillas.

TOBAS

Las rocas de esta unidad afloran principalmente en la parte norte del área de estudio (**Plano No.1**) con un espesor promedio de 20 m, estratos demasiado angostos si los comparamos con el área del Coloso (proyecto ubicado en la parte Noroeste de la veta La Guitarra) en donde se encuentran espesores de hasta 350 m.

Estas tobas son de color gris rosáceo a pardo crema, su estructura es muy compacta y bajo la acción del intemperismo adquieren tonalidades pardo rojizo; megascópicamente se

observa una textura afanítica con algunos fenocristales de cuarzo y feldespatos, hay también presencia de fragmentos de filitas. En algunas zonas esta toba se encuentra sumamente silicificada.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS FILONES AUROARGENTÍFEROS DE LA ZONA "SE" DE LA VETA LA GUITARRA

En el área de estudio las vetas tienen rumbos preferenciales NW-SE con echados al SW, siendo la más importante (*económicamente*) la veta La Guitarra, la cual tiene un rumbo general NW 70° SE y un echado promedio de 74° hacia el SW, su espesor varía de 2 a 15 m, aflora casi en forma continua en una extensión de 500 m. En su extremo SE se ramifica en pequeñas vetillas en las que se incrementa la ley promedio de 0.4 a 1.0 gr. de Au por ton.. Otras tres vetas conocidas como: El Tajo, Doncellas, Central, tienen dirección SE y echados similares al de la veta La Guitarra exceptuando la veta El Tajo que presenta un echado contrario.

Este mismo comportamiento estructural se presenta en las vetas No. 1, No. 2, No. 3. Las vetas No. 1 y No. 3 conservan el rumbo y echado preferencial de la veta La Guitarra y la veta referida como No. 2 conserva el rumbo pero el echado es en sentido contrario. Lo anterior puede apreciarse de mejor forma observando el rumbo y echado en el plano No. 1 y en las secciones localizadas en anexos.

4.1 TIPO DE ESTRUCTURAS

Las estructuras en el yacimiento La Guitarra consisten de vetas de cuarzo con espesores variables de 0.5 a 12 m. Los minerales como pirita, argentita, pirargirita, proustita se encuentran rellorando fracturas en las vetas y ocasionalmente en las rocas encajonantes (*granito*) o en brechas de cuarzo, formando "clavos" ó "bolsadas" en las drusas, en estas se ha observado concentraciones de sulfuros en forma de "cuña" de 1 a 3 cm de espesor.

Estos clavos probablemente alcancen al menos 50 cm en sus dimensiones verticales y de 30 a 300 m en forma longitudinal.

Para apoyar estas afirmaciones durante la etapa de muestreo y levantamiento geológico se dio énfasis a verificar los puntos en donde ya se tenía reportado por anteriores muestreos leyes altas, además de verificar los sistemas estructurales que no habían sido reportados y el tipo de emplazamiento mineral.

En dicha mineralización se presentan las siguientes actitudes: está finamente disseminada en el cuarzo blanco, en el cuarzo bandeado o en la roca encajonante; en microfracturas dentro del cuarzo blanco; en hilillos de sulfuros en la roca encajonante, en los respaldos de las vetas y en el cuarzo bandeado; en fragmentos de sulfuros básicos cementados por cuarzo bandeado y por último en fracturas que cortan a las estructuras y en algunas ocasiones en zonas de oxidación.

Los datos de la **Tabla No. 2** representan los valores de las muestras que fueron recolectadas sobre las vetas, se sacaron muestras cada dos metros tomando en consideración el comportamiento errático de mineralización y siguiendo el criterio que se utiliza en interior mina (ranurar canales de forma perpendicular a la veta), ya que de esta forma los datos obtenidos son más representativos al momento de hacer una interpolación de valores.

TABLA No. 2

MUESTRA	LUGAR	Au gr/ton	Ag gr/ton	MUESTRA	LUGAR	Au gr/ton	Ag gr/ton
8401	veta guitarra SE	ND	ND	31501	veta superficie guitarra	ND	ND
8402	veta guitarra SE	0,4	8	31502	veta superficie guitarra	ND	ND
8403	veta guitarra SE	0,4	24	31503	veta superficie guitarra	ND	ND
8404	veta guitarra SE	0,2	41	31504	veta superficie guitarra	ND	ND
8405	veta guitarra SE	0,4	21	31505	veta superficie guitarra	ND	ND
8406	veta guitarra SE	0,2	72	31506	veta superficie guitarra	ND	9
8407	veta guitarra SE	0,4	52	31507	veta superficie guitarra	ND	ND
8408	veta guitarra SE	ND	ND	31508	veta superficie guitarra	ND	16
8409	veta guitarra SE	ND	22	31509	veta superficie guitarra	ND	19
8410	veta guitarra SE	ND	26	31510	veta superficie guitarra	ND	15
8411	veta guitarra SE	0,15	46	31511	veta superficie guitarra	ND	9
8412	veta guitarra SE	0,15	48	31512	veta superficie guitarra	0,05	24
8413	veta guitarra SE	ND	ND	31513	veta superficie guitarra	ND	ND
8414	veta guitarra SE	ND	ND	31514	veta superficie guitarra	ND	26
8415	veta guitarra SE	ND	ND	31515	veta superficie guitarra	ND	29
8416	veta guitarra SE	ND	ND	31516	veta superficie guitarra	ND	26
8417	veta guitarra SE	ND	ND	31517	veta superficie guitarra	ND	26
8418	veta guitarra SE	ND	ND	31518	veta superficie guitarra	ND	ND
8419	veta guitarra SE	ND	ND	31519	veta superficie guitarra	ND	8
8420	veta guitarra SE	ND	ND	31520	veta superficie guitarra	ND	11
8421	veta guitarra SE	ND	ND	31521	veta superficie guitarra	ND	10
8422	veta guitarra SE	ND	ND	31522	veta superficie guitarra	ND	11
8423	veta guitarra SE	ND	ND	31523	veta superficie guitarra	ND	ND
8424	veta guitarra SE	ND	ND	31524	veta superficie guitarra	0,1	194
8425	veta guitarra SE	ND	ND	31525	veta superficie guitarra	0,1	180
8426	veta guitarra SE	ND	ND	31526	veta superficie guitarra	ND	19
8427	veta guitarra SE	0,05	59	31527	socavon platanales	ND	45
8428	veta guitarra SE	0,05	49	31528	socavon platanales	0,1	500
8429	veta guitarra SE	ND	ND	31529	socavon platanales	ND	ND
8430	veta guitarra SE	ND	27	31530	socavon platanales	ND	21

MUESTRA	LUGAR	Au gr/ton	Ag gr/ton	MUESTRA	LUGAR	Au gr/ton	Ag gr/ton
8432	veta guitarra superficie	ND	27	31532	socavon platanales	ND	13
8433	veta guitarra superficie	0,05	16	31533	socavon platanales	ND	19
8434	veta guitarra superficie	0,05	19	31534	socavon platanales	ND	ND
8435	veta guitarra superficie	0,05	15	31535	socavon platanales	ND	78
8436	veta guitarra superficie	0,05	16	31536	socavon platanales	ND	ND
8437	veta guitarra superficie	ND	ND	31537	socavon platanales	ND	28
8438	veta guitarra superficie	ND	ND	31538	socavon platanales	ND	21
8439	veta guitarra superficie	ND	ND	31539	socavon platanales	ND	ND
8440	veta guitarra superficie	ND	ND	31540	socavon platanales	ND	13
8441	veta guitarra superficie	ND	ND	31541	socavon platanales	0,1	110
8442	veta guitarra superficie	0,025	9	31542	socavon platanales	ND	ND
8443	veta guitarra superficie	ND	ND	31543	socavon platanales	ND	ND
8444	veta guitarra superficie	0,025	15	33000	S. zona sur la guitarra	0,05	13
8445	veta guitarra superficie	0,05	23	33001	superficie la guitar	ND	ND
8446	veta guitarra superficie	0,025	19	33002	superficie zona sur la guitarra	0,05	21
8447	veta guitarra superficie	0,025	10	33003	superficie zona sur la guitarra	ND	ND
8448	veta guitarra superficie	0,01	32	33004	superficie zona sur la guitarra	ND	ND
8449	veta guitarra superficie	ND	13	33005	superficie zona sur la guitarra	ND	ND
8450	veta guitarra superficie	ND	9	33006	superficie zona sur la guitarra	0,05	13
8451	veta guitarra superficie	ND	19	33007	superficie zona sur la guitarra	0,05	17
8452	veta guitarra superficie	ND	ND	33008	superficie zona sur la guitarra	ND	ND
8453	veta guitarra superficie	ND	ND	33009	superficie zona sur la guitarra	0,03	25
8454	veta guitarra superficie	0,05	23	33010	superficie zona sur la guitarra	ND	ND

MUESTRA	LUGAR	Au gr/ton	Ag gr/ton	MUESTRA	LUGAR	Au gr/ton	Ag gr/ton
33011	superficie zona sur la guitarra	ND	ND	33038	superficie zona sur la guitarra	ND	ND
33012	superficie zona sur la guitarra	ND	ND	33039	Tiro Fajardo	0,3	234
33013	superficie zona sur la guitarra	0,3	29	33040	Tiro Fajardo	ND	ND
33014	superficie zona sur la guitarra	ND	ND	33041	Tiro Fajardo	1,4	83
33015	superficie zona sur la guitarra	5,5	144	33042	Tiro Fajardo	0,7	110
33016	superficie zona sur la guitarra	ND	18	33043	Tiro Fajardo	ND	12
33017	superficie zona sur la guitarra	ND	9	33044	Tiro Fajardo	ND	ND
33018	superficie zona sur la guitarra	1	58	33045	Tiro Fajardo	ND	ND
33019	superficie zona sur la guitarra	ND	ND	33046	Tiro Fajardo	ND	ND
33020	superficie zona sur la guitarra	1	60	33047	Tiro Fajardo	1	2,64
33021	superficie zona sur la guitarra	ND	23	33048	Tiro Fajardo	ND	ND
33022	superficie zona sur la guitarra	ND	ND	33049	Tiro Fajardo	1	215
33023	superficie zona sur la guitarra	0,5	84	33050	Tiro Fajardo	ND	20
33024	superficie zona sur la guitarra	1,2	123	33051	Tiro Fajardo	0,3	24
33025	superficie zona sur la guitarra	ND	57	33052	Tiro Fajardo	ND	ND
33026	superficie zona sur la guitarra	ND	ND	33053	Tiro Fajardo	0,5	49
33027	superficie zona sur la guitarra	0,3	196	33054	Tiro Fajardo	ND	ND
33028	superficie zona sur la guitarra	0,1	91	33055	Tiro Fajardo	0,4	32
33029	superficie zona sur la guitarra	0,1	25	33056	Tiro Fajardo	0,8	84
33030	superficie zona sur la guitarra	0,1	37	33057	Tiro Fajardo	ND	ND
33031	superficie zona sur la guitarra	0,05	24	33058	Tiro Fajardo	ND	ND
33032	superficie zona sur la guitarra	0,05	24	33059	Tiro Fajardo	0,3	28
33033	superficie zona sur la guitarra	ND	28	33060	Tiro Fajardo	0,3	128
33034	superficie zona sur la guitarra	ND	ND	33061	Tiro Fajardo	0,05	24
33035	superficie zona sur la guitarra	ND	19	33062	Tiro Fajardo	0,1	48
33036	superficie zona sur la guitarra	ND	15	33063	Tiro Fajardo	ND	ND
33037	superficie zona sur la guitarra	0,1	166	33064	Tiro Fajardo	ND	ND

4.2 ALTERACION HIDROTHERMAL

Las alteraciones hidrotermales observables en el yacimiento son: silicificación, sericitización, cloritización y propilitización.

Silicificación

La silicificación es la alteración más importante por asociarse a la mineralización económica y se observa principalmente ligada al dique aplítico a las vetas de cuarzo o en las rocas encajonantes (*granito*)

Esta alteración se puede observar en el plano geológico de superficie (*Plano No. 1*) de tal forma que es más intensa a menor distancia de la veta y en el interior de las obras mineras antiguas se presenta muy avanzada en las brechas de granito (*Plano No. 2*) ya que se encuentran cementadas por cuarzo microcristalino.

En lámina delgada se observa que en los bordes de los cristales de cuarzo hay crecimiento de tipo secundario de cuarzo, este crecimiento se observa también en los cristales de ortoclasa, este cuarzo secundario se encuentra rellenando fracturas o remplazando a algunos minerales.

Sericitización

Este tipo de alteración es muy abundante principalmente asociada al dique aplítico, en el interior de la mina se presenta tan abundante que hasta los fenocristales de ortoclasa están sericitizados. En el granito la sericita reemplaza a las plagioclasas. La biotita está cloritizada. Los minerales opacos vienen generalmente acompañados de sericita, rodeándolos en una o más bandas concéntricas.

Cloritización

Esta alteración es muy limitada; sin embargo, es común observarla en el interior de la mina. La clorita en la plagioclasa se presenta a lo largo de los planos de macla, mientras que en el feldespato a lo largo de las líneas de crucero; la biotita está parcialmente reemplazada por clorita.

Propilitización

La propilitización que se define por la asociación: clorita, pirita , epidota y calcita, se restringe a las andesitas observables entre las minas San Rafael y Amelia.

4.3 PARAGÉNESIS

Se tomaron muestras en las estructuras localizadas, en los socavones de exploración y al interior de la mina con la finalidad de conocer los minerales de la veta, su paragénesis y sucesión.

El mineral esencial de las vetas lo constituyen diversas variedades de cuarzo, que representan por lo menos tres etapas de emplazamiento:

1.- Cuarzo blanco. Es de aspecto masivo, color blanco lechoso, no presenta bandeamiento y predomina en las zonas en donde el granito está fuertemente reemplazado. La mineralización se presenta dentro de este tipo de cuarzo en microfracturas y diseminada.

2.- Cuarzo bandeado. Se le nombra así por su aspecto en bandas de diferentes tonos de coloración, estos tonos varían de blanco a color beige, pero suele haber de otras tonalidades como rosa, marrón, violeta, al parecer esta última banda representa la última etapa de cuarzo bandeado, prueba de ello es su presencia relleno de cavidades, formando drusas. La disposición de las bandas es semiparalela a las superficies expuestas al flujo hidrotermal.

3.- Cuarzo Gris: el color que presenta este cuarzo es de gris a negro, no presenta ningún tipo de bandeamiento. El cuarzo blanco y bandeado se observan como fragmentos cementados por cuarzo gris, de tal manera que se supone que este cuarzo gris se depositó al último. La mineralización en este tipo de cuarzo se presenta diseminada, en hilos de sulfuros y fragmentos de sulfuros básicos cementados por cuarzo bandeado.

4.- Brechas de cuarzo blanco: este tipo de brechas, están constituidas por fragmentos angulosos de milímetros hasta 50 cm de largo y se encuentra cementada por cuarzo gris o bandeado, es por esta razón que al cuarzo blanco se la ha considerado como el primero en depositarse.

5.- Brechas de cuarzo bandeado: constituidas por fragmentos de cuarzo bandeado y cuarzo blanco, rara vez están formadas exclusivamente de cuarzo bandeado.

Se concluye que existen dos generaciones de cuarzo bandeado, una anterior al depósito de cuarzo gris y otra posterior, prueba de tal proceso es la presencia de cuarzo bandeado que rodea a las brechas de cuarzo bandeado cementadas por cuarzo gris y cuarzo bandeado en una segunda etapa que corta al cuarzo bandeado de la primera generación (Vélez 1985).

SUCESIÓN PARAGENÉTICA DE LA SILICIFICACIÓN



4.4 MINERAGRAFÍA DE LAS ESTRUCTURAS

Galena (PbS). Presenta disolución parcial a lo largo de su crucero, acompañada de esfalerita y pocas veces se encuentra libre (este tipo de galena pertenece al primer evento de emplazamiento de cuarzo). Se observa en cristales xenomórficos intercrecida con: calcopirita, antimonipearcita y esfalerita está última en textura de penetración. Es remplazada parcialmente por esfalerita del primer evento, antimonipearcita y proustita-pirargirita del segundo evento.

Esfalerita (ZnS). Se le observa en pequeñas bandas paralelas al bandeamiento del cuarzo con textura botroidal, se le encuentra de igual modo finamente diseminada. Presenta un zoneamiento interno lo que sugiere un depósito en etapas. La esfalerita se encuentra intercrecida con las demás fases. También presenta un intercrecimiento con pirita e intercrecimientos de penetración de calcopirita, antimonipearcita, galena, pirargirita-proustita.

Pirita (FeS₂). Se presenta en cristales hipidiomórficos, idiomórficos, xenomórficos, intercrecida con esfalerita, galena, calcopirita, pirargirita-proustita y marcasita. La pirita puede contener inclusiones de esfalerita y galena.

Antimonipearcita. Se observa en granos individuales xenomórficos, se le observa también en contactos alargados con bordes de intercrecimiento con la esfalerita, calcopirita o pirita, la tetrahedrita-tenantita y en ocasiones como inclusiones dentro de la pirita, esfalerita y pirargirita-proustita. Reemplaza parcialmente a algunos cristales de galena.

Boulangerita (5PbS). Se observó en cuarzo bandeado en el nivel San Rafael.

Calcopirita (Cu FeS₂). Está en finos cristales, es más abundante cuando esta presente en sulfosales de antimonipearcita ó pirargirita-proustita.

Pirargirita-Proustita (Ag₃SbS₃-Ag₃AsS₃). Se observa ocasionalmente en el **cuarzo bandeado**. Aparece en cristales individuales intercrecida con esfalerita y pirita. Se presenta también en microfracturas que cortan a la esfalerita en donde su presencia es más abundante. Se pueden apreciar este tipo de plata en el nivel San Francisco, rebaje 1915.

Miargirita ($\text{Ag}_2\text{S Sb}_2\text{S}_3$). Se encuentra en cristales libres xenomórficos, siguiendo el patrón de las fracturas.

Tetrahedrita-Tenantita ($\text{Cu}_3\text{Sb}_{3-4}$). Se observa en microfracturas y diseminada. Intercrecida con pirargirita-proustita, marcasita, calcopirita, esfalerita y pirita, incluida en pirargirita-proustita y en granos individuales dentro del **cuarzo bandeado**.

Marcasita (FeS_2). Se observa principalmente en microfracturas en cristales individuales, incluida e intercrecida con pirita y tetraedrita-tenantita.

Arsenopirita (FeAsS). Aparece relleno de fracturas y se observa como una inclusión en pirita y granos libres dentro de la matriz.

Estibinita (Sb_2S_3). Se presenta en cristales aciculares desde 5 hasta 10 cm de longitud, intercrecida con marcasita, se observa en muestra de mano en algunas obras de interior mina o de exploración como en el socavon Torres.

Plata nativa. Se observó en el nivel Amelia en el rebaje 1244.

Las texturas que se observaron son: disolución, intercrecimiento, reemplazamiento y relleno de fracturas. De acuerdo al estudio de texturas se reconocieron tres etapas de mineralización hipogénica.

Todos los minerales y sus fórmulas anteriormente descritos se encuentran en el Glossary of Mineral Species.

4.5 GÉNESIS PROPUESTA

La fase de tensión formó grandes zonas de debilidad por las que se emplazaron diques micrograníticos y circularon fluidos hidrotermales en diferentes eventos, los cuales dieron origen al sistema de vetas de La Guitarra.

El primer evento hidrotermal dio lugar al depósito de galena y esfalerita, esta mineralización temprana fue brechada y redisuelta prácticamente en todo el yacimiento.

Una segunda etapa depositó cuarzo bandeado, esfalerita, antimonipearcita y calcopirita, el cual es seguido de un brechamiento surgido por acción tectónica o por

fenómenos hidrotermales de temperaturas quizás más elevadas que disolvieron total o parcialmente la mineralización y que están representados por la formación de brechas cementadas por cuarzo blanco o gris. Esta redisolución trajo como consecuencia la migración de los metales depositados (removilización) y la formación de brechas de cuarzo blanco o bandeado, cementadas por cuarzo gris estéril. En las últimas etapas del hidrotermalismo, la mineralización se emplazó en fracturas, las cuales cortan oblicua y paralelamente a la estructura o al cuarzo bandeado; es importante la presencia en estas etapas de marcasita y pirita de hábito botroidal, ya que indican una disminución en la temperatura del sistema.

Considerando los diferentes eventos hidrotermales se han determinado tres etapas de mineralización :

ETAPA I. Se caracteriza por contener principalmente galena, sustituida frecuentemente por esfalerita; el mineral accesorio es la pirita y la antimonipearcita se presenta en inclusiones en la galena. El tipo de mineralización manifiesta que este evento se presenta en fragmentos mineralizados en algunas brechas cementadas por cuarzo bandeado.

ETAPA II. Está representada por esfalerita (ésta es la fase mineral más abundante), antimonipearcita, pirita, calcopirita y como minerales accesorios se presentan la pirrotita, arsenopirita y pirargirita-proustita

La textura de intercrecimiento de la ganga y los sulfuros y sulfosales muestran que son contemporáneos. La mineralización de este evento se presenta en cuarzo bandeado, el cual contiene frecuentemente bandas oscuras constituidas de finos cristales de sulfosales, intercaladas entre las bandas de cuarzo (calcedonia y cuarzo microcristalino).

ETAPA III. Se caracteriza por fracturas y microfracturas que cortan transversalmente al cuarzo bandeado. Los minerales representativos de este evento son: pirargirita-proustita, tetraedrita-tenantita, enargita-estibioenargita, calcopirita, marcasita, pirita botroidal y estibinita.

PARAGÉNESIS Y SUCESIÓN DE MINERALES

	E. I	E. II	E. III	E. S
Galena	.	-----	.	.
Esfalerita	.	-----	.	.
Pirita	.	- - - - -	.	.
Arsenopirita	.	.	---	.
Antimonipercita	.	- - - - -	.	.
Pirargirita-proustita	.	.	-----	.
Miargirita	.	.	-----	.
Calcopitita	.	.	-----	.
Enargita-estibioenargita	.	.	- - - - -	.
Tetrahedrita-tenantita	.	.	-----	.
Marcasita	.	.	-----	.
Estibinita	.	.	- - - - -	.
Bornita	.	.	-----	.
Hematita	.	.	-----	.
Boulangerita	.	- - - - -	-----	.
Plata Nativa	.	.	.	---

Nomenclatura: E.I Etapa número uno

E.S. Enriquecimiento supergénico

Tabla 3

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado del levantamiento de campo se elaboro el plano No. 1, donde se plasmaron estructuras hasta ese momento desconocidas y como consecuencia se les denomino como Veta No. 1, Veta No. 2 y Veta No. 3, de igual forma se identifico un dique aplítico emplazado sobre un plano de falla al cual se le nombro como dique Brasan.

Para las perspectivas del yacimiento se tomaron anchos y valores reales de muestreo en las diferentes estructuras reconocidas y en las obras de exploración (Socavón Torres, Tiro Fajardo, Tiro Pelayo y Socavón Platanales).

Actualmente la exploración en la veta La Guitarra se lleva a cabo en las estructuras que se encuentran en el extremo SE de dicha veta, estructuras identificadas como resultado de esta cartografía , aparentemente no se observa una mineralización que pueda presentar valores altos en Au o Ag, pero no hay que descartar la posibilidad de que existan cuerpos mineralizados de importancia, ya que el comportamiento de estos es muy puntual. Dichas vetas se encuentran a una altura sobre el nivel del mar que varía de 2000 a 2200 m, lo conveniente aquí sería hacer una barrenación a diamante en zonas donde los resultados han dado valores económicos.

En el yacimiento La Guitarra las rocas favorables para la mineralización son el granito y los pórfidos riolíticos; al SW y a 7 Km. de este yacimiento, las vetas están emplazadas en andesitas , filitas graffíticas y pizarras.

De acuerdo al comportamiento de las estructuras y la mineralización, se observa que los valores de Ag deben aumentar hacia el área de Temascaltepec y los valores de Au deben disminuir hacia dicha área, es necesario considerar este comportamiento de los minerales económicos para hacer un programa de barrenación exploratorio en las estructuras identificadas, para posteriormente extender la exploración hacia el área de Temascaltepec.

El Yacimiento de La Guitarra esta constituido por vetas de cuarzo encajonadas en granito, los minerales se encuentran relleno de fracturas en el cuarzo, formando, estos clavos probablemente alcancen al menos 300 m en el sentido vertical y de 30 a 100 m en forma longitudinal.

Los minerales de mena se distribuyen irregularmente en las fracturas, estando constituidas básicamente por argentita, galena argentífera, calcopirita y cuarzo presente en diversas variedades.

Se reconocen cuando menos tres etapas de emplazamiento de cuarzo y dos eventos de brechamiento, de las cuales en la segunda etapa de depósito de cuarzo se cree que fue acompañada de fluidos mineralizantes.

Se propone un programa de barrenación exploratorio para la recopilación de información en niveles más profundos tanto para conocer el comportamiento estructural de las vetas como para poder obtener datos de mineralización. Dicho programa se enfoca a zonas de mayor interés económico, con base en puntos en los que existieran posibles trampas estructurales, las cuales se consideraron como las más propicias para almacenar minerales económicos aquellas en las que la veta presenta una flexión, un cambio de echado o una ramificación. Estas posibles trampas estructurales se consideraron de acuerdo a los estudios que se realizaron en el interior de la obra, en donde se comprobó que los clavos más ricos aparecían en esas zonas.

Se dará inicio con cinco barrenos y un total de 610m de barrenación a diamante distribuidos en secciones paralelas a las líneas de panel, los resultados de estos barrenos nos darán la información necesaria para valorar económicamente la zona y ver la factibilidad de llevar a cabo otro programa de barrenación más sistematizado (sobre una cuadrícula) para poder dar reservas. La ubicación de los barrenos se muestra en el plano No.1 y los datos de profundidad e inclinación en la siguiente tabla.

BARRENO	PANEL	PROF.(m)	INCLINACION	COORDENADAS
BD1	700	130	horizontal	52150N—44300E
BD2	800	150	55ª SW	52220N--44380E
BD3	900	120	55ª SW	52280N--44300E
BD4	1000	100	39ª NE	52190N--44150E
BD5	1100	110	85ª SW	52300N--44100E

Con el estudio realizado se localizó un clavo con valores importantes de Au y Ag, esto gracias a la identificación de una estructura conocida hasta ese momento como un dique muy silificado (Dique Brasan), durante el trabajo se observó que el dique no sólo cortaba las estructuras sino que seguía el plano estructural de una falla desplazándolas aproximadamente una distancia de 20 m hacia el SE, por lo que se propuso dar un barreno de circulación inversa (por el bajo costo que esto representaba para la compañía) dentro de la obra minera para poder cortar la estructura mineralizada. Los resultados de análisis por Au - Ag de este barreno los recopiló la compañía y sólo se informó que fueron muy satisfactorios, por lo que se procedió a continuar con la obra minera hasta llegar a la zona interesante, donde se encontró un clavo rico en valores de Au.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campa, M. F., Campos M., Flores , R., y Oviedo R 1974 La Secuencia Mesozoica Vulcanosedimentaria Metamorfoseada de Ixtapan de la Sal, Edo de México - Teloloapan, Gro., Bol. Soc. Geológica Mexicana, Tomo 34. p.7-28.

Campa M.F., Flores, Ramírez, 1981. Conjuntos estratotectónicos de la Sierra Madre del Sur. Compreendida entre los estados de Guerrero, Michoacán, México y Morelos : Bol. Soc. Geol. Méx. Tomo XLII No. 1, p. 45-68.

Cárdenas, S., y Martínez, F., 1947. Los Yacimientos Argentíferos de Temascaltepec, Edo de México., Recursos Minerales de México, Vol. 12, p. 28.

Carfantan J.C. 1983. Les ensembles géologiques du Mexique Meridional evolution géodynamique durant le Mesozoique et le Cenozoique. Geofísica Internacional, v. 22-1, 1983. p. 9-37.

Colorado L .D. 1979. Etude d'une partie de la Ceinture Metamorphique (Mesozoique) du sud du Mexique (Estado de México et Guerrero). Diplome de Docteur Ingenieur a L'Universite Pierre Et Marie Curie . París , Francoi.

Cserna, Z. De, 1965. Reconocimiento Geológico en la Sierra Madre del Sur de México, entre Chilpancingo y Acapulco, Edo. De Guerrero. Instituto de Geología UNAM, Vol.62.

Cserna Z. de, 1978. Notas sobre la Geología de la Región comprendida entre Iguala, Cd. Altamirano y Temascaltepec, Edos de Guerrero y México. Méx. D.F., Soc. Geológica Mexicana, libro guía de la excursión geológica a Tierra Caliente, pgs. 1-25.

Cserna Z. De, y Frías, Carl Jr., 1981. Hoja Taxco 14 Q-h (7), con Resumen de la geología de la hoja Taxco, Edos de Guerrero, México y Morelos: Instituto de Geología, UNAM. Carta Geológica de México.

Cserna Z. de 1985. Hoja Tejupilco 14 Q-g (9), con resumen de la Geología de la hoja Tejupilco, Edos. De Guerrero, México y Michoacán. Instituto de Geología, UNAM carta Geológica de México, Series de 1:100,000, mapas con texto , 29 , p.

Damon, P. E., Shafiqullah, M., Clark, K.F., 1981. Age Trend of Ingeous Activity in Relation to Metallogenesis in the Southern Cordillera, in W.R. Dickison and W.D. Payne, " Relations of Tectonics to ore Deposits in the Southern Cordillera " , Arizona Geological Society Digest Vol. XIV, Tucson , p. 137-154

Elías H.M. 1981. Geología del área Almoloya de las Granadas-San Lucas del Maíz, Municipio de Tejupilco , Edo. De Méx. Tesis de maestría, Fac. de Ciencias, UNAM.

Fleischer; Mandarino, 1995 Glossary of Mineral Species. The Mineralogical Record Inc, Tucson.

Fries C. Jr. 1960. Geología del estado de Morelos y de partes adyacentes de México y Guerrero. Región central meridional de México : Inst. De Geología UNAM.

Fries, C. Jr., y Rincón, C., 1965. Nuevas aportaciones Geocronológicas y técnicas empleadas en el laboratorio de geocronometria; Instituto de Geología UNAM. Bol. 73, B. 57-133.

Grán Atlas de Carreteras de México, Guía Roji, México 1996.

López, J.m., 1982. Informe Geológico del Proyecto "la Guitarra", Temascaltepec, Edo. de México. preparado para la compañía Fresnillo, S.A. de C.V. (inédito).

Montero, R., 1985. Geología y Recursos Minerales del Área de Zacazonapan-Temascaltepec, Edo. de México. Fac. de Ingeniería, UNAM, Tesis profesional. (inédita).

Pantoja A. J. 1959. Estudio geológico de reconocimiento de la región de Huetamo, Edo de Michoacán : Consejo de Recursos Naturales no Renovables. México.

Parga P. 1981. Geología del área de Tizapa, Municipio de Zacazonapan Edo de México. Facultad de Ciencias UNAM, tesis de Maestría.

Romero, J., 1971 Relaciones de las minas de Temascaltepec y de los pueblos de Tecaxtitlán, cabecera de todos, Temascaltepec y Tejupilco, por Gaspar de Cobarrubias. Universidad Autónoma del estado de México.

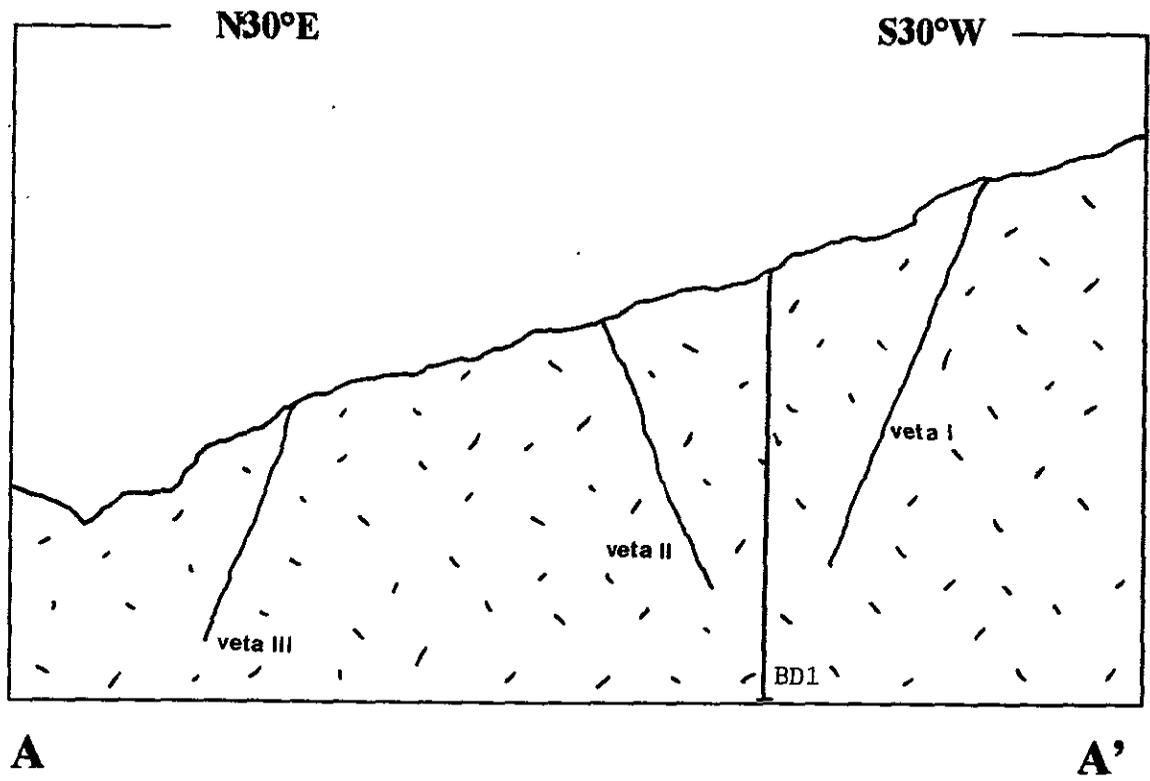
Salas G.P. 1975. Carta y provincias metalogenéticas de la República Mexicana, C.R.M., Pub. 21-E 242p.

Sánchez, P., 1960. Report on La Guitarra-El Rey vein Temascaltepec, México, Informe preparado para la Compañía Minera de Peñoles S.A. (inédito).

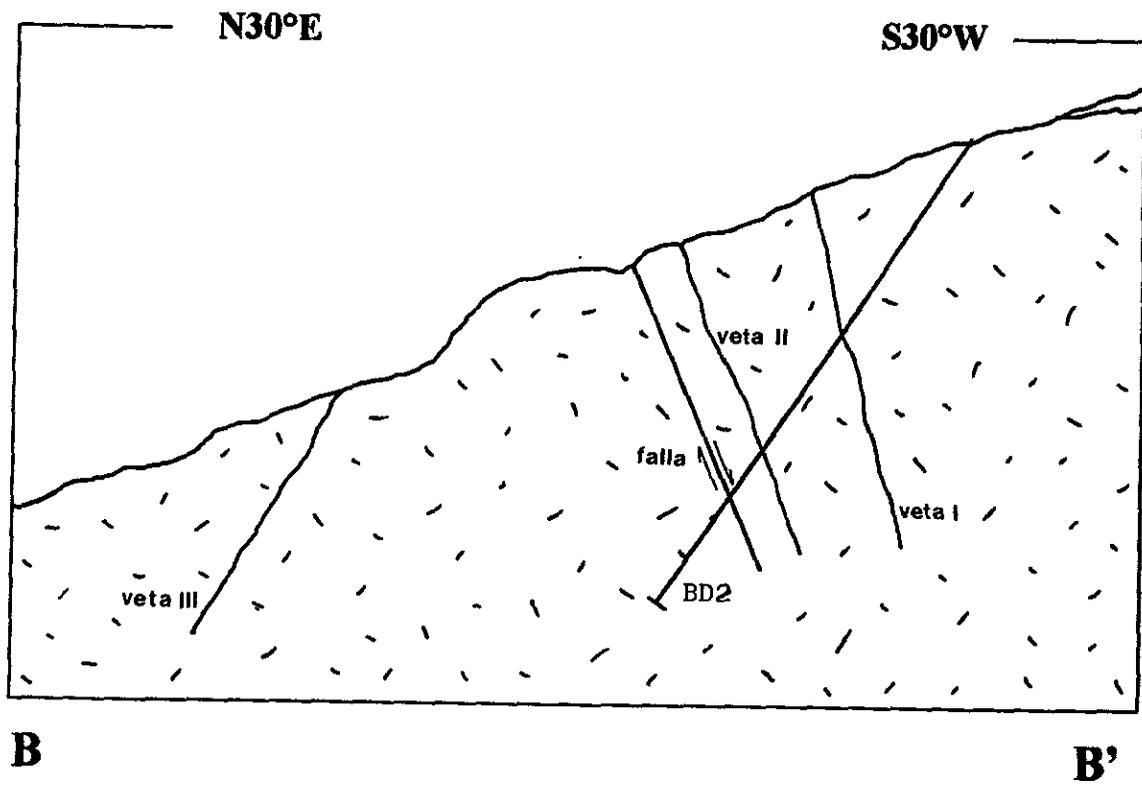
Saunders, S. T., 1992. Extracto del Informe sobre las Propiedades Mineras "La Guitarra", "El Nazareno" y anexas (inédito).

Secretaria de Programación y Presupuesto, 1981, Síntesis Geográfica del Edo. De México, p.9-30.

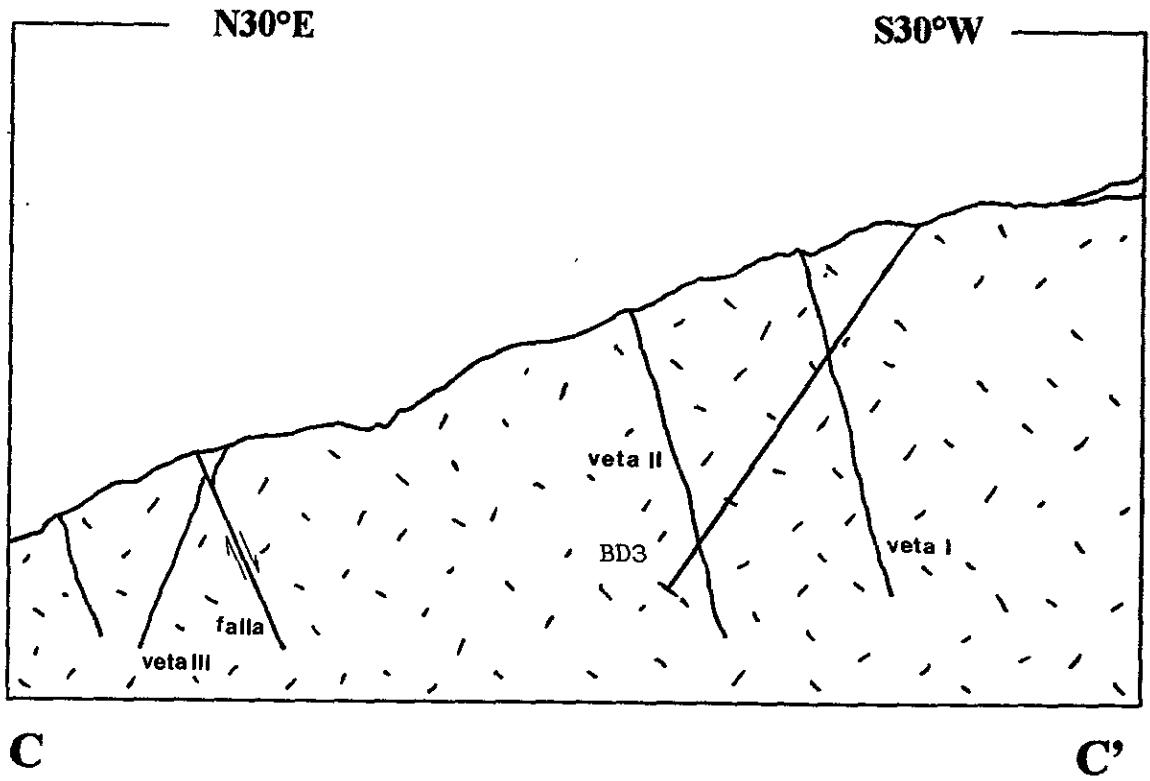
Vélez Sánchez, C.A., 1985 Descripción detallada de la veta "La Guitarra". Temascaltepec, Edo. de México. (inédito).



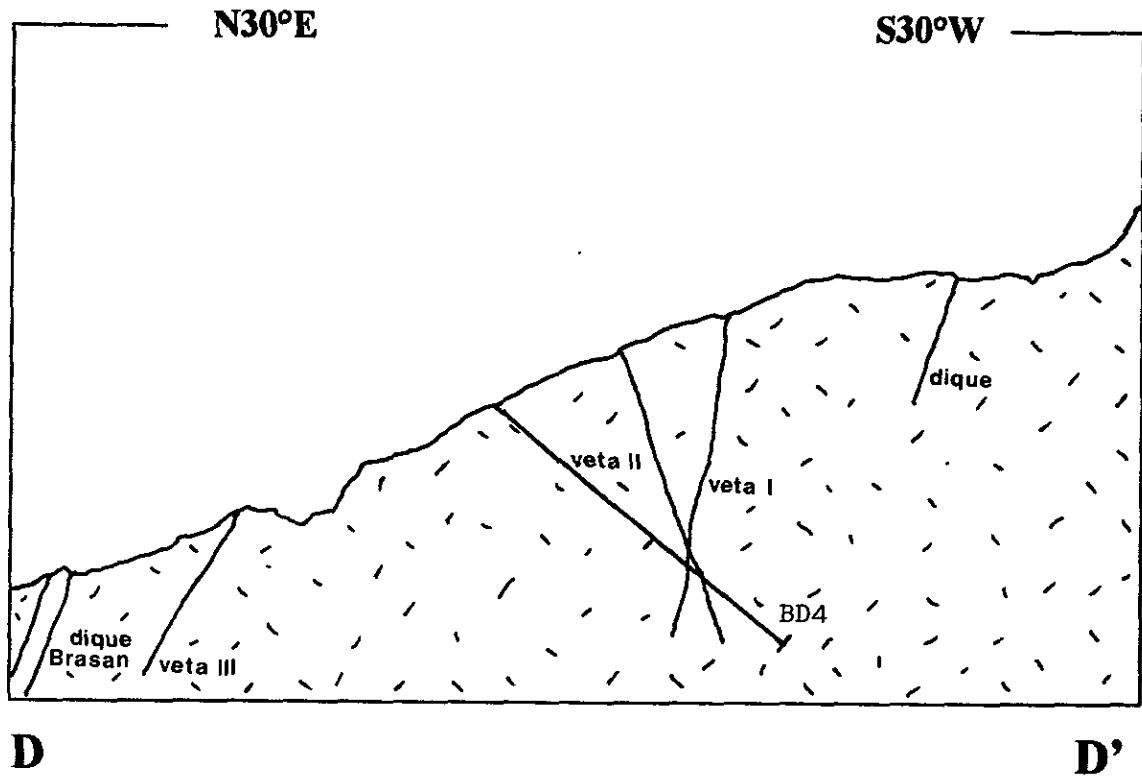
U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA		
	PANEL 700		
	ENRIQUE AMADOR ANGEL GUERRERO	ESCALA 1:2000	SECCION No. 1



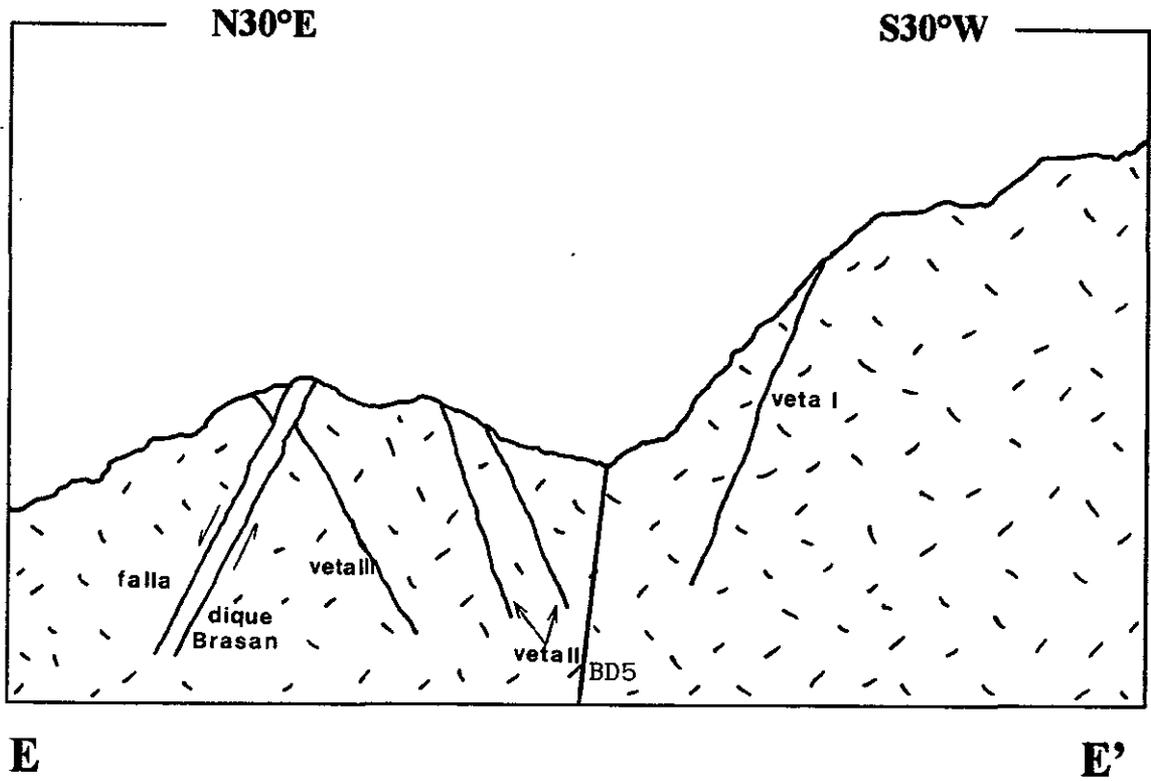
U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA		
	PANEL 800		
	ENRIQUE AMADOR	ESCALA	SECCION
	ANGEL GUERRERO	1:2000	No. 2



U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA		
	PANEL 900		
	ENRIQUE AMADOR	ESCALA	SECCION
	ANGEL GUERRERO	1:2000	No. 3



U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA		
	PANEL 1000		
	ENRIQUE AMADOR	ESCALA	SECCION
	ANGEL GUERRERO	1:2000	No. 4



U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA		
	PANEL 1100		
	ENRIQUE AMADOR	ESCALA 1:2000	SECCION No. 5