

III.- GEOLOGÍA LOCAL

III.1.- ROCAS SEDIMENTARIAS

Las rocas sedimentarias más antiguas aflorantes en el distrito minero Las Truchas están representadas por calizas, del Cretácico Inferior. Se presentan como casquetes aislados de forma lenticular y escasa distribución, con espesores muy pequeños, los cuales representan remanentes de esta formación, dejados a través de un prolongado período de erosión.

Debido a las cercanías del intrusivo, la mayoría de estos remanentes de caliza están muy alterados por fenómenos metamórficos, por lo cual su rumbo e inclinación se encuentran movidos y no son representativos, las pocas calizas sin alterar se presentan en forma compacta, son de color gris claro a oscuro.

Los estudios efectuados muestran que los fósiles son púas de equinoideos indeterminables, fragmentos de pequeñas ostras, bivalvos y sobre todo paquiodontos. De éstos solamente los paquiodontos son indicadores estratigráficos, pertenecen al género *tucasia* de edad Albiano-Cenomaniano, depositándose en un medio ambiente de plataforma de poca profundidad en aguas marinas, claras, cálidas y sin aporte de material volcánico o terrígeno; correlacionándose con desarrollos arrecifales de la costa del Pacífico.

También se encuentran un conjunto de sedimentos marinos clásticos calcáreos como conglomerados, areniscas calcáreas y coquinas, se encuentran de manera discordante sobre rocas de metamorfismo ígneo en Ferrotepec y al sur del poblado La Mira que se depositaron en el Terciario Superior.

III.2.- ROCAS VOLCÁNICAS

Las rocas volcánicas cubren la mayor parte del distrito, en el arroyo Las Truchas se puede observar que se encuentran descansando sobre las rocas intrusivas y remanentes de caliza, esto indica que el depósito tuvo lugar en una época en que la región se encontraba

en un grado avanzado de erosión donde prácticamente todas las calizas habrán sido removidas.

Las rocas volcánicas están constituidas por andesitas félsicas, andesitas porfídicas, tobas y brechas andesíticas, estando las lavas subordinadas únicamente al conjunto piroclástico presentando capas definidas y de espesor variado que en general van de 4 m a menos.

Las brechas están formadas por fragmentos angulosos de composición andesítica, los tamaños de los fragmentos varían entre 0.5 mm hasta 5 cm.

Aisladamente también afloran casquetes de roca andesítica provenientes de lavas, brechas y tobas de forma irregular que descansan discordantemente sobre las dioritas y se localizan en la cima de algunos cerros.

III.3.- ROCAS INTRUSIVAS

Granodioritas

Afloran en el cerro del Tapeixtle y a lo largo del arroyo de Las Truchas en forma de franja con orientación E-W, los contactos están cubiertos por sedimentos, por lo que es difícil discernir su actitud.

Se encuentra subyaciendo a las andesitas, presentando en su contacto una inclinación irregular de aproximadamente 30° incrementándose al oriente, cerca del río Acalpican, donde no se observan afloramientos sino hasta en la falda norte del cerro La Bandera. Sus contactos son graduales pasando de diorita cuarcífera a diorita.

Es una roca en su mayoría equigranular, holocristalina, hipidiomórfica de grano medio a grueso. Las plagioclasas se presentan siempre en marcado exceso sobre el feldespato potásico, su composición aproximada es de:

<i>Plagioclasas</i>	<i>40%</i>	<i>Andesina, oligoclasa.</i>
<i>Feldespatos</i>	<i>15%</i>	<i>Ortoclase, alterado a caolín.</i>
<i>Cuarzo</i>	<i>25%</i>	<i>Relleno intersticial y en vetillas.</i>
<i>Ferromagnesianos</i>	<i>20%</i>	<i>Biotita de color verde, hornblenda, la alteración de estos forman agregados de clorita y polvo de magnetita.</i>
<i>Accesorios</i>	<i>5%</i>	<i>Magnetita, pirita, apatita, esfena y zircón, vetillas rellenas de epidota cortan todos los constituyentes de la roca.</i>

TABLA 3.1 Composición mineralógica de una roca granodiorita.

Dioritas.

Son rocas holocristalinas en las que predomina la andesina y como ferromagnesianos en su mayoría se encuentra la hornblenda, raramente biotita. Se les coloca en la base del Terciario, intrusionando a la caliza.

III.4.- ROCAS HIPABISALES

Éstas rocas se encuentran distribuidas en forma abundante dentro del distrito, asociadas a rocas plutónicas a las que intrusionan en forma de diques que van desde unos cuantos centímetros hasta varios metros de potencia.

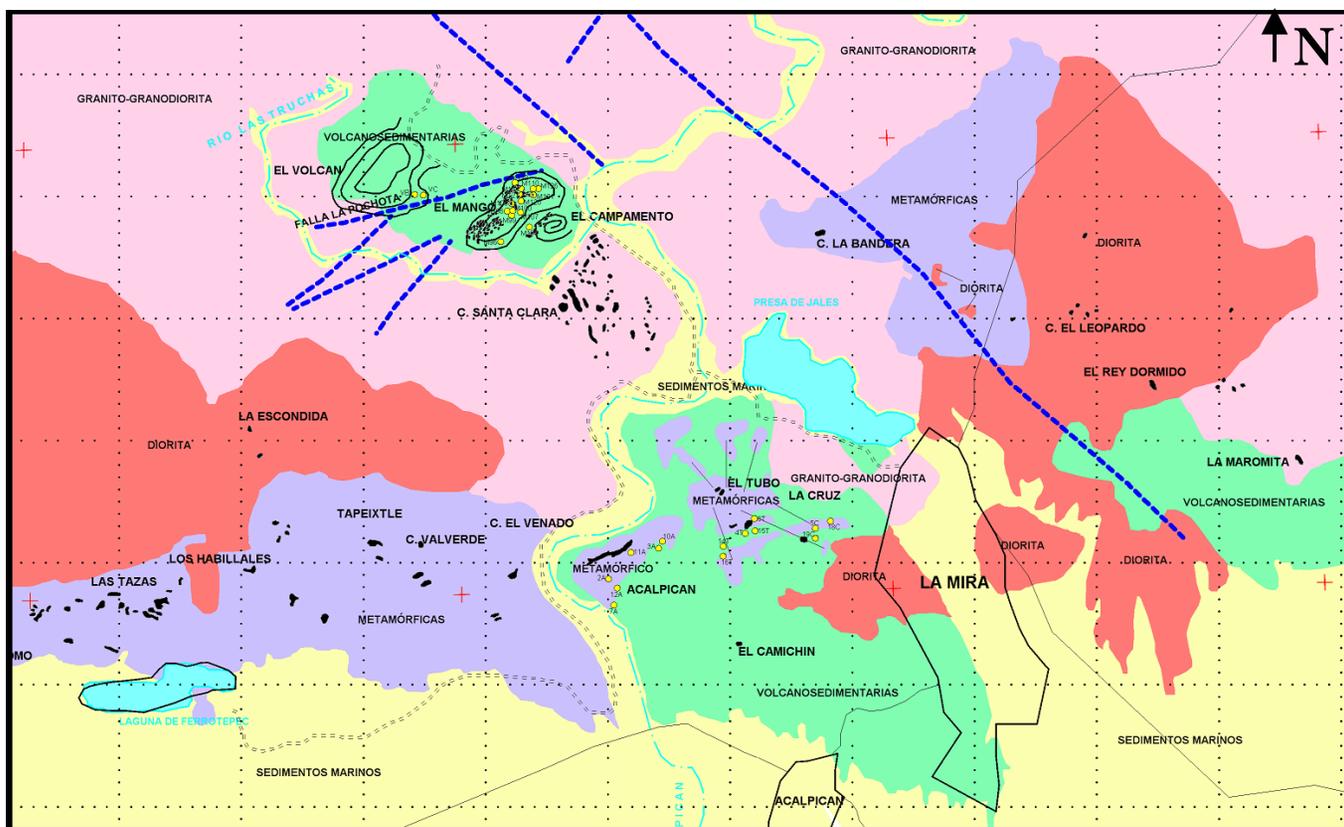
Los buzamientos de los principales diques son variables de 75° a 60° mientras que los diques secundarios presentan buzamientos de 45° a 30°.

Sus contactos debido al rápido enfriamiento en el momento de la intrusión, se presentan con apariencia porcelanizada y a medida que se aleja de éstos el tamaño de sus granos va aumentando paulatinamente. Su color es blanco y el tamaño de sus cristales es fino bajo el microscopio, las aplitas tienen una textura sacaroidea formada por abundantes laminillas de muscovita, ortoclase, probablemente algo de andesita y cuarzo que es siempre intersticial. Todos estos constituyentes forman un mosaico equigranular de grano

fino, además contiene unas hojuelas de biotita de color verde, es el único mineral desarrollado como fenocristal, el cual tiene un color verde oscuro que destaca en la matriz de color claro.

Las aplitas de diorita tienen igualmente textura sacaroidea constituida por plagioclasa félsica, hornblenda y epidota en granitos irregulares. La plagioclasa tiene forma idiomórfica, mientras que la hornblenda se presenta en agregados irregulares rellenando todos los espacios entre los cristales de la plagioclasa indicando que fue la última en cristalizar, además contiene abundante pirita, los diques de diorita pueden observarse en los arroyos de El Tigre y en la franja norte del cerro de Tazas en contacto con las rocas calcáreas.

Véase figura 3.1 y 3.2, plano geológico y columna estratigráfica respectivamente, distrito minero Las Truchas.



LITOLOGÍA

- ROCAS SEDIMENTARIAS (Al, Ar, Cg, Sm)
- ROCAS VOLCANOSEDIMENTARIAS (A-Cz)
- ROCAS METAMÓRFICAS DE CONTACTO
- GRANITO-GRANODIORITA
- DIORITA
- FALLA GEOLÓGICA

SIMBOLOGÍA

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> M122 BARRENO REALIZADO POR EL IMP AFLORAMIENTO DE FIERRO OBRA MINERA (TAJO) | <ul style="list-style-type: none"> LÁZARO CÁRDENAS CIUDAD Y/O POBLADO EJIDO CAMINO TERRACERIA | <ul style="list-style-type: none"> RÍO CUERPO DE AGUA |
|---|--|--|



FIGURA 3.1 Plano Geológico del distrito minero Las Truchas. Fuente: Servicio Geológico Mexicano (SGM), vuelo aeromagnético, 2008.

III.5.- ROCAS METAMÓRFICAS

El metamorfismo que afectó a las rocas del distrito Las Truchas debió ser tanto dinámico como de contacto, en la actualidad las rocas invadidas por el intrusivo han sido casi totalmente removidas por la erosión, no pudieron ser observados los efectos del metamorfismo dinámico por lo que se describirá únicamente el metamorfismo de contacto.

El metamorfismo de contacto comprende los cambios mineralógicos y texturales por intrusiones ígneas y sus fluidos asociados, están adscritos principalmente los fenómenos de alteración de la roca caliza, rocas volcánicas y de la formación de los yacimientos ferríferos.

La alteración más notable sufrida en la roca ígnea cercana al contacto, fue la formación de grandes cantidades de hornblenda y una propilitización y sericitización.

Endoskarn

El intrusivo en contacto con la caliza o con el fierro pierde toda apariencia de textura ígnea normal, en el contacto se confunde con la anfíbolita proveniente de la alteración de la caliza, perdiendo la noción de que si lo que se está viendo es caliza metamorfoseada o roca ígnea alterada por la proximidad del contacto.

Hornfels

En la zona de contacto la roca ígnea se encuentra muy alterada al grado que resulta difícil encontrar un ejemplar sin alterar para su estudio. Se trata de una roca muy rica en hornblenda, de color pardo amarillenta, bastante corroída por la parte de la matriz, empiezan con grandes cantidades de epidota, la cual a menudo reemplaza a los feldespatos, los cuales son muy abundantes y generalmente se observan alterados perdiendo el maclado además se observan pequeñas cantidades de biotita, algunos cristales de diópsida y esfena, así como grandes cantidades de piritita y magnetita.

La propilitización que incluye la alteración de minerales ferromagnesianos a clorita, epidota y carbonatos, así como la alteración de feldespatos a sericita y epidota, como

también la introducción de grandes cantidades de pirita generalmente restringida al intrusivo en las cercanías del contacto.

La sericitización que consiste principalmente en la alteración de los feldespatos a una muscovita de la variedad fibrosa y escamosa de grano fino y algunos cristales aciculares de zoisita, ha sido también un fenómeno muy común en el área mineralizada.

Skarn.

El metamorfismo de las calizas se efectuó probablemente en dos etapas:

1. Efectuada en el momento de la intrusión; las calizas sufrieron intenso recalentamiento causando la recristalización (marmorización) de los minerales preexistentes, acompañada únicamente por ligera adición de material que silicificó pequeñas partes.
2. Efectuada cuando el intrusivo estaba en proceso de enfriamiento, los carbonatos de la caliza fueron intensamente reemplazados por los fluidos provenientes del intrusivo, y por intercambio de materiales en las cercanías del contacto entre el intrusivo y las calizas (skarnificación). Ninguno de estos dos procesos actuó con entera independencia el uno del otro y existe divergencia de opiniones respecto a si muchas de las investigaciones muestran la existencia de un intervalo de tiempo considerable entre la recristalización por el calor de las rocas intrusionadas y la liberación principal de los fluidos mineralizantes.

Dentro la segunda etapa se tuvieron dos procesos (Informe técnico, SICARTSA, 1991):

- a) Consistió en el proceso de sustitución ion a ion de caliza a masas de *skarn* constituido principalmente por granate, especularita, cuarzo, epidota, hedembergita y pirita (metamorfismo de contacto).
- b) Aporte en el incremento de sílice, feldespato potásico, clorita y epidota en las rocas volcánicas formando *hornfels*.

DISTRITO MINERO LAS TRUCHAS COLUMNA ESTRATIGRÁFICA.							
ERA	PERIODO	ÉPOCA	UNIDAD LITOLÓGICA	LOCALIDAD	EVENTOS		
CENOZOICO	CUATERNARIO	0.0 HOLOCENO (RECIENTE)	ALUVIÓN	RÍO ACALPICAN PLANICIE COSTERA	EROSIÓN Y SEDIMENTOS		
		0.005	TERRAZAS DE RÍOS	RÍO ACALPICAN ARROYO LAS TRUCHAS			
		PLEISTOCENO		ABANICOS FLUVALES	DESEMBOCADURA DEL RÍO ACALPICAN	SEDIMENTOS	
				DEPÓSITOS DE COQUINA	FERROTEOPEC EL COLOMO		
				CONGLOMERADOS ANDESÍTICOS	TAZAS ACALPICAN A, B Y C		
			1.6	PLIOCENO			
	TERCIARIO	5.3	MIOCENO	DIQUES DE APLITA	ARROYO LAS TRUCHAS ACALPICAN "C"	DISTENSIÓN	
		OLIGOCENO	23.7	DEPÓSITO DE FERRO	FERROTEPEC EL VOLCÁN EL MANGO SANTA CLARA EL TUBO	MINERALIZACIÓN	
				ROCAS METAMÓRFICAS	TAZAS EL MANGO LABANDERA	METAMORFISMO	
		35.6	EOCENO	GRANODIORITAS	TRUCHAS SANTA CLARA TAPEXITILE	INTRUSIÓN BATOLÍTICA	
		PALEOCENO	57.8				OROGENIA LARAMIDE, VULCANISMO DE ARCO INSULAR (VULCANO- SEDIMENTARIO)
				ANDESITAS	SANTA CLARA EL VOLCÁN EL MANGO		
MESOZOICO	CRETÁCICO INFERIOR A SUPERIOR		CALZAS FOSILÍFERAS	TAZAS EL COLOMO TAPEXITILE			

FIGURA 3.2 Columna estratigráfica, distrito minero Las Truchas, modificada por el Departamento De Geología y Exploración, SICARTSA, 2002.