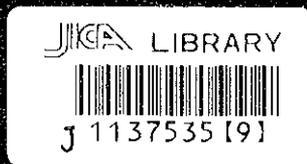


INFORME  
DE  
LA EXPLORACION COLECTIVA DE MINERAL  
EN  
LA REGION CAMERO SECO  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

(FAS 51)

1957-1958



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
METAL MINING AGENCY OF JAPAN

MIN  
CR(1)  
97-046



INFORME  
DE  
LA EXPLORACION COOPERATIVA DE MINERAL  
EN  
LA REGION CAMPO SECO  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
(FASE III)

MARZO 1997

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
METAL MINING AGENCY OF JAPAN



1137535 [9]

## PREFACIO

De acuerdo con la solicitud del gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, el gobierno del Japón decidió realizar la exploración minera en la región de Campo Seco, situada en el suroeste de México y le encargó a Japan International Cooperation Agency (JICA) y Metal Mining Agency of Japan (MMAJ), efectuar dicha exploración.

La JICA y MMAJ enviaron a los Estados Unidos Mexicanos una misión de investigación desde el 24 de Junio de 1996 hasta el 20 de noviembre de mismo año.

Las misiones hicieron intercambio de opiniones con los oficiales concernientes del gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y llevaron a cabo un estudio de exploración geológico minera en la región de Campo Seco, Edo. Guerrero.

El presente informe consiste en un resumen de los resultados de las investigaciones, efectuadas en el tercer año y forma parte del informe final.

Esperamos que este informe sea útil para el desarrollo del proyecto y contribuya a la activación de relaciones amistosas entre nuestros países.

Quisiéramos expresar nuestro profundo agradecimiento a las organizaciones concernientes de los Estados Unidos Mexicanos por sus estrechas cooperaciones prestadas a la misión.

Marzo de 1997



Kimio Fujita

Presidente

Japan International Cooperation Agency



Shozaburo Kiyotaki

Presidente

Metal Mining Agency of Japan

2

3

4

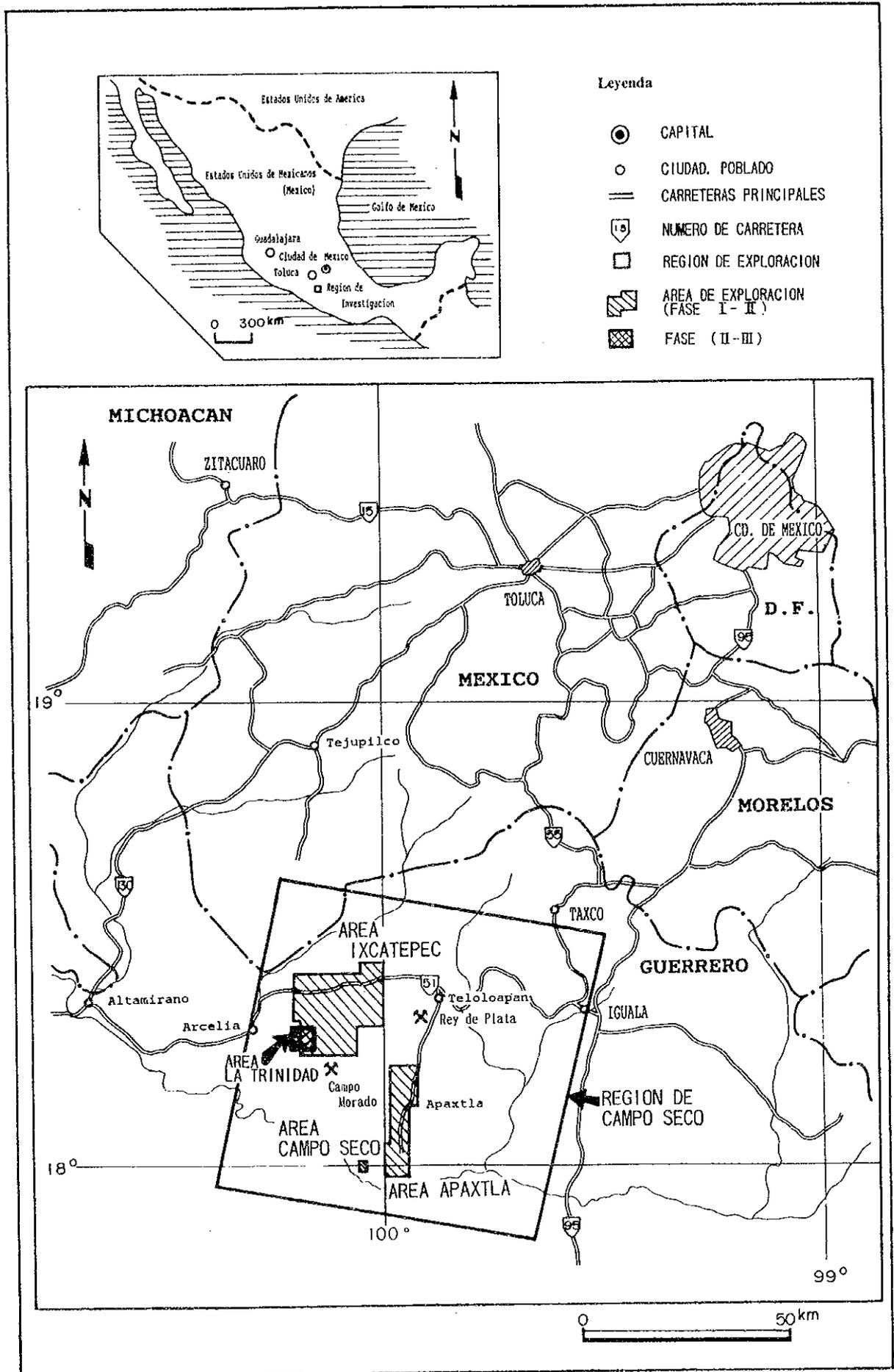


FIG.1-1-1 MAPA DEL AREA DE LA EXPLORACION



## RESUMEN

Esta exploración efectúa el estudio básico de la cooperación para el desarrollo de recursos en el área de Campo Seco de los Estados Unidos Mexicanos, el objetivo es de descubrir el yacimiento nuevo fue de acuerdo a la aclaración del estado de la geología y de la existencia del yacimiento.

Esta exploración se efectuó con el plan de tres años desde 1994, en la exploración del tercer año de este último año se efectuó la exploración de la barrenación en el área de La Trinidad.

Cada localización de la barrenación, de acuerdo a la exploración geológica, geoquímica, geofísica (exploración P.I.), la exploración de la barrenación etc. hasta el año pasado, se seleccionó al lado oeste del yacimiento La Libélula y La Luisa teniendo un potencial alto de la existencia del yacimiento de los sulfuros masivos.

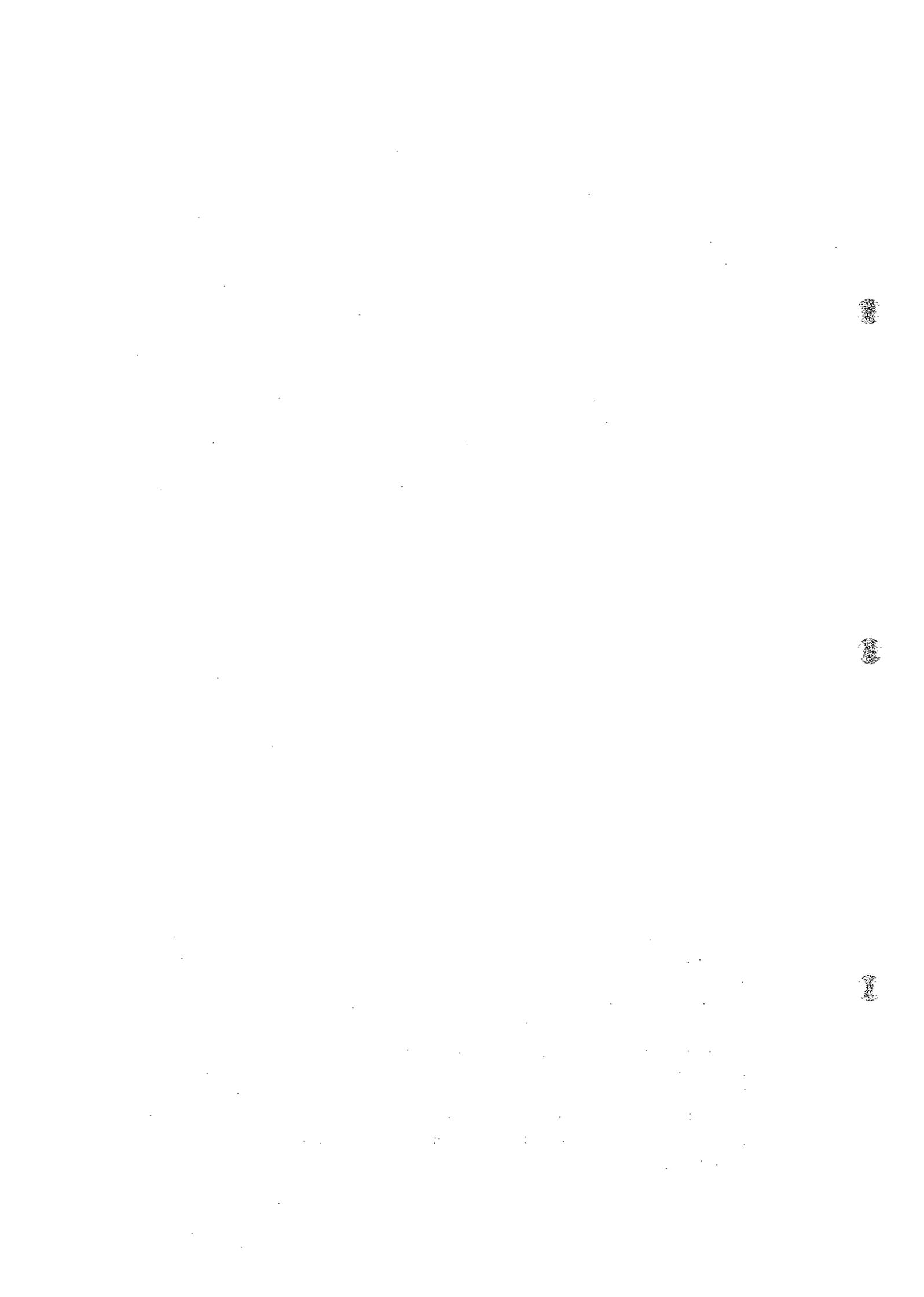
En esta exploración, se efectuó la barrenación con un total 1,956.6m. en 9 barrenos de MJMC-7 ~ MJMC-15 y junto se confirmó la estructura geológica, se captó la zona mineralizada conteniendo principalmente pirita, un poco ~ diminuto contenido de calcopirita, esfalerita etc. excepto en MJMC-13.

Entre estos, la ley principal es la siguiente:

Número de Barreno	Profundidad (m)	Espesor del estrato (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)
MJMC- 8	18.00~19.60	( 1.60 )	0.05	30.50	0.61	0.01	0.06
MJMC- 9	25.50~26.30	( 0.80 )	0.13	10.81	0.34	0.05	0.01
MJMC-10	76.75~77.10	( 0.35 )	0.13	76.00	3.41	0.08	0.51
MJMC-11	45.60~48.60	( 3.00 )	0.09	35.40	2.97	0.01	0.26
MJMC-12	48.60~54.60	( 6.00 )	0.09	16.55	0.86	menos de 0.01	0.26
MJMC-13	69.10~69.20	( 0.10 )	0.90	102.00	6.77	0.07	1.19
MJMC-14	50.20~50.55	( 0.35 )	0.18	60.30	2.02	0.06	4.57
MJMC-15	59.50~62.10	( 2.60 )	0.04	3.40	1.82	menos de 0.01	0.17

Entre estos, MJMC-12 ( 69.10 - 69.20m) y MJMC-4 ( 50.20 - 50.55m) es mineral de los sulfuros masivos, excepto en esto es la zona mineralizada de la forma network~stockwork conteniendo mucha calcopirita. Alrededor de esta zona mineralizada se acompaña de la silicificación fuerte.

Se considera, de acuerdo a la geología de MJMC-12, MJMC-14 y MJMC-15, la forma producida del mineral, el resultado de la observación microscópica, análisis de la química etc. y la zona mineralizada que se presenta en la riolita, corresponde al mineral silicificado de la forma stockwork que se confirma en ocasiones en la parte inferior del yacimiento del tipo kuroko, comparativamente se considera que tiene la extensión continua. Sin embargo, la ley excepto Cu es bajo, en consecuencia se considera que es poca la posibilidad de la confirmación del yacimiento que presente la ley y contenido del reserva mineral de la escala que puedo explotar solo.



## INDICE

PREFACIO	
MAPA DEL AREA DE LA EXPLORACION	
RESUMEN	
<b>PARTE I GENERALIDADES</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO 1 INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
1-1 Antecedentes y objetivo de los estudios	1
1-2 Conclusiones y recomendaciones de la fase II	1
1-2-1 Conclusiones de la fase II	1
1-2-2 Recomendaciones para los estudios de la fase III	4
1-3 Descripción general de los estudios de la fase III	5
1-3-1 Area del estudio	5
1-3-2 Objeto de la exploración	5
1-3-3 Método de la exploración	6
1-3-4 Composición de la misión	6
1-3-5 Período del estudio en el terreno	6
<b>CAPITULO 2 GEOGRAFIA DEL AREA DE ESTUDIO</b>	<b>8</b>
2-1 Ubicación y acceso	8
2-2 Topografía e hidrografía	8
2-3 Clima y vegetación	9
<b>CAPITULO 3 GEOLOGIA GENERAL</b>	<b>10</b>
3-1 Geología del area del estudio	10
3-2 Yacimiento y zona mineralizada del area del estudio	11
<b>CAPITULO 4 ANALISIS GENERAL DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO</b>	<b>12</b>
4-1 Estructura geológica, características de la mineralización y control de la mineralización	12
4-2 Relación entre los resultados de la perforación, anomalía de la exploración geoquímica, la anomalía de la exploración geofísica y mineralización	12
4-3 Potencial de distribución estimada de los yacimientos	14
<b>CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>15</b>
5-1 Conclusiones	15
5-2 Recomendaciones para el futuro	19
<b>PARTE II DESCRIPCION DETALLADA</b>	<b>21</b>
<b>CAPITULO 1 EXPLORACION DE LA PERFORACION</b>	<b>21</b>
1-1 Método de la exploración	21
1-1-1 Exploración realizada	21
1-1-2 Método de trabajo y equipos utilizados	21

1-1-3 Operación de la perforación .....	21
1-1-4 Estudio de la perforación .....	27
1-2 Geología general .....	39
1-3 Resultado de la exploración .....	40
1-3-1 Geología, mineralización y alteración .....	40
1-3-2 Medición de los grados de grafitización .....	67
1-3-3 Mención de isótopo de Sr. ....	73
1-3-4 Mención de propiedades físicas de rocas .....	76
1-4 Consideraciones .....	76

<b>PARTE III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	95
<b>CAPITULO 1 CONCLUSIONES</b> .....	95
<b>CAPITULO 2 RECOMENDACIONES PARA EL FUTURO</b> .....	100

<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	101
---------------------------	-----

**APENDICE**

**LISTA DE FIGURAS**

FIG.I-1-1 MAPA DEL AREA DE LA EXPLORACION .....	PRINCIPIO
FIG.II-1-1 MAPA DE PUNTOS DE PERFORACION .....	22
FIG.II-1-2 COLUMNA GEOLOGICA DE PERFORACION .....	APENDICE
FIG.II-1-3 SECCION GEOLOGICO DE MJMC-7 .....	41
FIG.II-1-4 SECCION GEOLOGICO DE MJMC-8 .....	42
FIG.II-1-5 SECCION GEOLOGICO DE MJMC-9 .....	43
FIG.II-1-6 SECCION GEOLOGICO DE MJMC-10, 12, 14 y 15 .....	44
FIG.II-1-7 SECCION GEOLOGICO DE MJMC-11 .....	45
FIG.II-1-8 SECCION GEOLOGICO DE MJMC-13 .....	46
FIG.II-1-9 MAPA DE RESULTADOS DE GRAFITIZACION .....	70
FIG.II-1-10 MAPA DE RESULTADOS DE GRAFITIZACION CADA BARRENO .....	71
FIG.II-1-11 MAPA DE RESULTADOS DE ISOTOPO DE ESTRONCIO .....	75
FIG.II-1-12 MAPA DE RESISTIVIDAD Y CARGABILIDAD .....	78
FIG.II-1-13 MAPA DE INTERPRETACION SINTETIZADA AREA LA TRINIDAD .....	79
FIG.II-1-14 MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE RESISTIVIDAD (MJMC-8) .....	80
FIG.II-1-15 MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE CARGABILIDAD (MJMC-8) .....	81
FIG.II-1-16 MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE RESISTIVIDAD (MJMC-10, 12, 14 y 15) ..	82
FIG.II-1-17 MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE CARGABILIDAD (MJMC-10, 12, 14 y 15)	83

FIG.II-1-18 MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE RESISTIVIDAD (MJMC-11) .....	84
FIG.II-1-19 MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE CARGABILIDAD (MJMC-11) .....	85
FIG.II-1-20 MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE RESISTIVIDAD (MJMC-13) .....	86
FIG.II-1-21 MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE CARGABILIDAD (MJMC-13) .....	87

### LISTA DE TABLAS

TAB. I-1-1 TABLA GENERAL DE ESTUDIOS .....	7
TAB.II-1-1 LISTA DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES .....	23
TAB.II-1-2 LISTA DE LOS MATERIALES CONSUMIBLES PRINCIPALES .....	24
TAB.II-1-3 LISTA DE ESTADO DEL USO DE RIMAS Y ZAPATAS DE DIAMANTE .....	25
TAB.II-1-4 PROGRAMA DE LA OBRA DE PERFORACION .....	28
TAB.II-1-5 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-7) .....	29
TAB.II-1-6 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-8) .....	30
TAB.II-1-7 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-9) .....	31
TAB.II-1-8 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-10) .....	32
TAB.II-1-9 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-11) .....	33
TAB.II-1-10 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-12) .....	34
TAB.II-1-11 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-13) .....	35
TAB.II-1-12 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-14) .....	36
TAB.II-1-13 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-15) .....	37
TAB.II-1-14 RESULTADOS DE OBSERVACION MICROSCOPICA DE SECCION DELGADA ·	47
TAB.II-1-15 RESULTADOS DE OBSERVACION MICROSCOPICA DE SECCION PULIDA ····	48
TAB.II-1-16 LISTA DE ANALISIS QUIMICA DE LOS MINERALES .....	50
TAB.II-1-17 RESULTADOS DE ANALISIS POR RAYOS-X .....	52
TAB.II-1-18 RESULTADOS DE GRAFITIZACION .....	69
TAB.II-1-19 LISTA DE RESULTADOS DE LA COMPOSICION ISOTOPICA DE ESTRONCIO ·	74
TAB.II-1-20 RESULTADOS DE RESISTIVIDAD Y CARGABILIDAD .....	77

### FOTOGRAFIAS

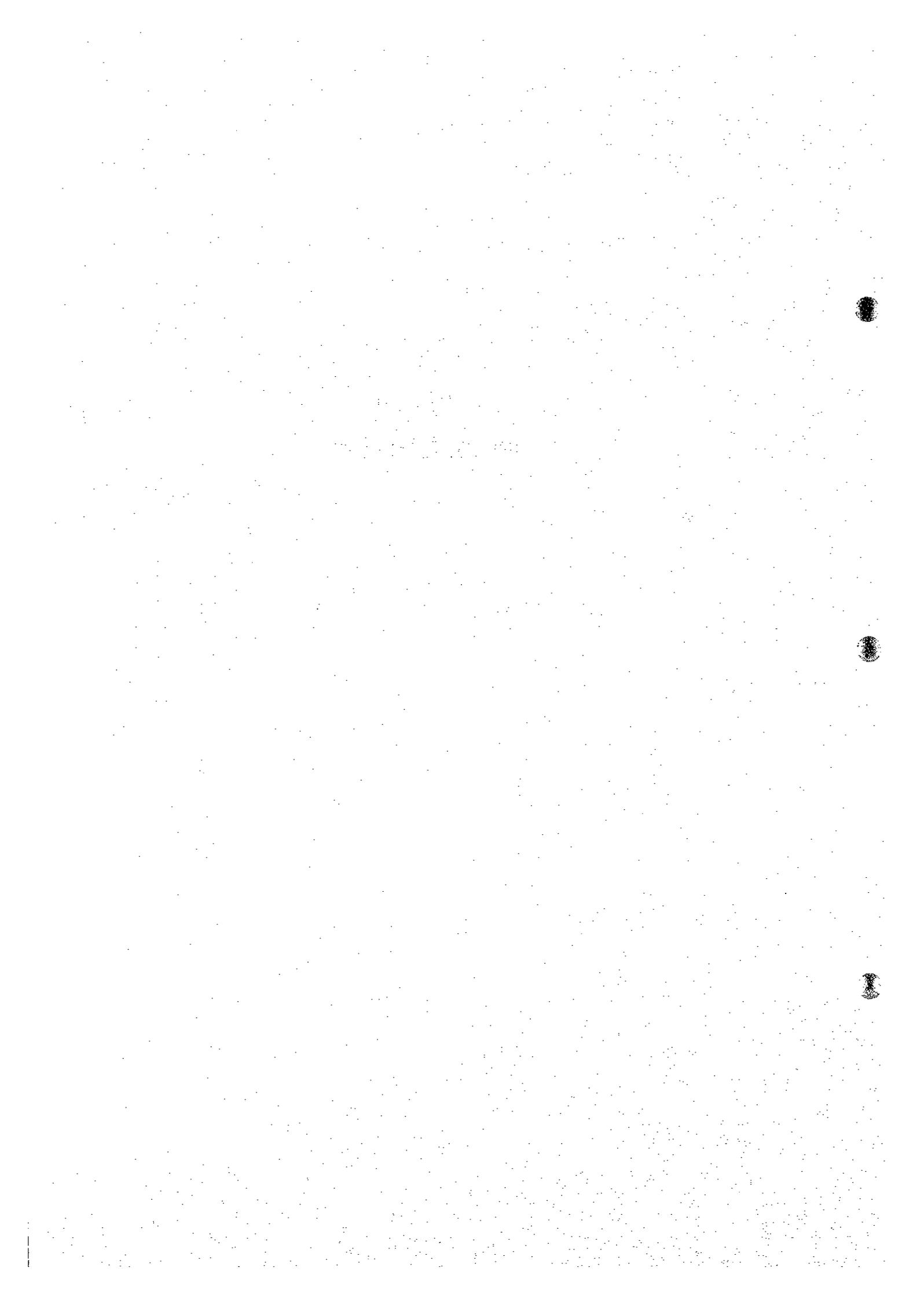
FOTOGRAFIAS MICROSCOPICAS .....	APENDICE
---------------------------------	----------

100

100

100

**PARTE I**  
**GENERALIDADES**



## PARTE I GENERALIDADES

### CAPITULO 1 INTRODUCCION

#### 1-1 Antecedentes y objeto de los estudios

La Región Campo Seco se ubica en la porción suroccidental de los Estados Unidos Mexicanos como se indica en el mapa de ubicación del área de estudio( Fig. 1-1-1 ), existen altas posibilidades de distribución de yacimientos de sulfuros masivos y es una zona donde se estaban promoviendo activamente las tareas de exploración por el Consejo de Recursos Minerales ( en adelante denominado CRM ). En consecuencia, el Gobierno de México solicito al Gobierno del Japón la realización del Estudio Básico de Cooperación para el Desarrollo de Recursos de la citada zona. En respuesta a este pedido, el Gobierno del Japón llevo a cabo el estudio con el objeto de determinar las condiciones de distribución de los yacimientos mediante la aclaración de las condiciones geológicas de esta zona. Y durante el período de investigación se realizó la transferencia técnica a la organización relacionada como el objeto.

#### 1-2 Conclusiones y recomendaciones de la fase II

##### 1-2-1 Conclusiones de la fase II

Este año se efectuó la exploración con barrenación en el área de Campo Seco, el estudio geológico (área de exploración semidetallada : 27.75 km<sup>2</sup>, área de exploración detallada : 5.0 km<sup>2</sup>), la exploración geofísica (exploración eléctrica con el método por P.I.) y la exploración con barrenación en el área de La Trinidad.

Los resultados de la exploración en cada área son los siguientes :

#### (Area Campo Seco )

##### 1. Resultado de la Barrenación

Con la exploración de la barrenación se efectuó una longitud total de 1,738.10 m. en cuatro barrenos.

MJMC-1 se efectuó aproximadamente en 400 m. con rumbo SE del cuerpo Tehuehuetla y una distario de 407.60 m. Se presentar principalmente pizarras y alternancia de pizarra y arenisca que se correlaciona con el Fm. Ixcatepec del sistema Cretácico, en algunas partes se confirmó un poco contenido de lava riolita y roca riolita intrusiva. Se confirmó la mineralización que contiene principalmente pirita en forma lente~banda de estrato delgado de unos mm~unos cm de espesor, aparte estos presentan muy poco contenido de esfalerita y calcopirita y se considera que se captó el horizonte del yacimiento.

MJMC-2 se efectuó la barrenación contra la zona de baja resistividad en la parte profunda del cuerpo Campo Seco, se barrenación 500.40 m. Se difunde pizarra, alternancia de pizarra y arenisca, riolita y brecha tobácea que se correlación a con la Fm. Ixcatepec, se confirmó riolita pirita

diseminada y en bandas en el brecha tobácea y pizarra, alrededor de riolita. Estos minerales presentan principalmente pirita, se confirmó medio~muy poco contenido de esfalerita y también calcopirita en unas partes de mineral.

MJMC-3 se efectuó la barrenación contra la zona de baja resistividad, la parte profunda aproximadamente a 300 m. al oriente del cuerpo Tehuehuetla, se barrenaron 400.00 m. La litología contiene pizarra y alternancia de pizarra y arenisca de la Fm. Ixcatepec, en unas partes se confirmó mineral con espesor de unos cm, sin embargo el mineral principalmentes pirita y se acompaña de poco a muy poco contenido de esfalerita y calcopirita.

MJMC-4 se efectuó de la barrenación aproximadamente a 700 m. al norte del cuerpo Tehuehuetla, se barrenación 430.10 m. La litología presenta depósito de talud, pizarra, alternancia de pizarra y arenisca, riolita y brecha tobácea, se considera que a la profundidad de 185.90 m. se presenta riolita que se difunde en la capa inferior del yacimiento de sulfuros masivos. En estos minerales y su parte inferior se confirmó la diseminación~stockwork que contiene principalmente pirita, de acuerdo a la consideración de los resultados de la observación microscópica, se concluye que se confirmó una parte del yacimiento del tipo veta.

Y se hizo la medición de la composición del isótopo  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  Sr utilizandose el núcleo de la barrenación. De entre once muestras a excepción de tres muestras, nos indicaron el valor medio entre agua el mar ( 0.708 ) y el mineral ( 0.712 ). De entre cuatro barrenos, la muestra de MJMC-2 indico el valor más cercano al del mineral, dos muestras de MJMC-4 indicaron el valor menor al agua de mar. Estos resultados tienen también la correspondencia con los datos de la geología de la superficie, se considera que es una manera de obtener la guía de la exploración.

El resultado de este año, considera que el área Campo Seco presenta la esfera amplia de la mineralización, sin embargo tiene el nivel de la mineralización suave y la influencia fuerte de falla y pliegue etc., no tiene buena continuidad, en consecuencia se considera difícil de confirmar la zona mineralizada de gran escala.

## **( Area La Trinidad )**

### **1. Resultado del Estudio Geológico**

Durante el estudio geológico se efectuaron la exploración semidetallada y detallada. La litología que se presenta en el área de exploración consiste principalmente en la alternancia de pizarra y arenisca de la Fm. Ixcatepec (Kp), y en esta alternancia se inserta andesita y toba andesítica~ riolítica (Ka), riolita y toba riolítica (Kr1, Kr2, Kr3), toba riolítica (Kt) y conglomerado (Kc). En la parte noreste del área de la exploración se confirmó la intrusión de riolita porfídica (Ir).

Se confirmaron los yacimientos La Libélula, La Luisa, La Luisita los cuales son lugares poco mineralizados. Alrededor de estos se distribuye riolita y toba riolítica (Kr2). Estas rocas (Kr2) se acompañan de la diseminación de sulfuros en la esfera amplia.

En la mina La Libélula se confirmó mineral de sulfuros masivos con un espesor aproximado de 2m. y se continúa más de 20 m. a rumbo. Las leyes máximas en las muestras de esta mina fueron de : Au= 6.10g/t y Ag= 501.00 g/t, Cu= 0.04%.

El yacimiento La Luisa presenta principalmente veta en riolita, las leyes máximas de muestras fueron Au =0.53g/t, Ag =517.00 g/t, Cu= 0.19%, Pb= 0.05%, Zn= 0.02% (No.LIS 111). El yacimiento La Luisita se confirmó en unas partes de la entrada de la mina y se considera que fueron objeto de la explotación de la zona oxidada.

Alrededor de la entrada de esta mina está esparcido mineral que se presume ser el rastro de la mina antigua, en los fragmentos de roca se confirmó veta de cuarzo y se acompaña de pirita y malquita, considerándose que su explotación fue por cobre.

En la exploración geoquímica que se efectuó paralela con el estudio exploración geológica, se efectuó el análisis de 433 muestras por 13 elementos : Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, Na, K, Ca, Mg, Ba y S. En estos elementos, alrededor del yacimiento ya conocido y del lugar poco mineralizado se está expandiendo el área de alta densidad de Fe y Cu y el área de baja densidad de Na y K, se considera que estos son efectivos como elementos que indican la mineralización. La característica mineralógica de acuerdo al resultado de difracción de rayos X es que no tiene feldespato y en algunas partes se detectó caolinita. Estas características indican que alrededor de este lugar poco mineralizado se ha pasado la alteración ácida en la esfera amplia, sin embargo en esta etapa no es claro que esta alteración y la mineralización hayan pasado al mismo tiempo.

## **2. Resultado de la Exploración Geofísica**

Se efectuó la exploración eléctrica por el método de P.I., la parte oriente del pueblo La Trinidad tiene una tendencia de que la resistividad sea poco baja y el P.I. sea poco alto, está contiene principalmente pizarra y se consideró que esto depende de su poco contenido de arenisca, tiene una baja posibilidad de presentar la alteración mineralizada. Y en la parte inferior de la roca riolítica roca intrusiva, en la parte norte del área de la exploración la resistividad se presenta baja, se detectó anomalía de P.I. Se presume que el motivo es que el espesor de la roca intrusiva riolítica se presenta delgada, esta zona anormal de P.I. tiene una posibilidad de depender con la alternancia mineralizada. Y desde el yacimiento La Libélula hasta alrededor del yacimiento La Luisa y el lado este, la resistividad se presenta totalmente alta y hay una tendencia de que el P.I. se presenta bajo. La litología principal alrededor de ésta presenta riolita y alternancia de pizarra y arenisca, se inserta mucha arenisca y presenta silificación fuerte, en consecuencia se considera que la resistividad se presenta alta, porque el aumento de la resistividad depende de la silificación que se presenta más fuerte que la disminución dependiendo de la mineralización. Y así mismo el que P.I. se presente bajo también se considera que depende de la silificación fuerte. Sin embargo en unas partes se confirmó

la anomalía suave de P.I., hay una posibilidad de que estas indiquen la influencia de la mineralización.

### 3. Resultado Investigación de la Barrenación

La exploración con barrenación se efectuó con un total de 570.10 m distribuye en dos barrenos.

El barreno MJMC-5 se efectuó aproximadamente a 100 m. al suroeste del yacimiento La Libélula, se barrenaron 320.10 m. De acuerdo al resultado del estudio geológico detallado y geofísica (método P.I.), el yacimiento La Libélula presenta una inclinación de  $35^{\circ}$  ~  $70^{\circ}$  con rumbo oeste. De acuerdo con la barrenación la litología está representada por pizarra, alternancia de pizarra y arenisca, riolita y brecha tobácea en 28.80~30.70 m., 38.60~39.00 m., 80.60~80.80 m. etc. se confirmó lentes de sulfuros masivos con diámetro de unos cm. En estos minerales se confirmó globalmente un gran contenido de pirita, calcopirita y esfalerita, y en ocasiones se acompañan de electrum y galena. Estos minerales son de las mismas menas que se confirmaron en la mina La Libélula, se tiene una alta posibilidad de que exista un yacimiento de sulfuros masivos.

MJMC-6 se efectuó la barrenación en la parte aproximada a 450m. al suroeste del yacimiento La Luisa, se barrenaron 250.00 m. De acuerdo al resultado del estudio geológico detallado etc., aproximadamente a 600 m. al oriente de este barreno se confirmó la zona mineralizada de sulfuros de acuerdo a la investigación de trincheras etc., se efectuaron para confirmar la continuidad hacia la parte profunda. La litología muestra que el depósito de talud está sedimentando gruesamente a una profundidad menor de los 118.00 m., presenta pizarra que inserta arenisca de unos m a 10 m. en forma de alternancia, en la parte inferior a esto se presenta alternancia de arenisca y pizarra del orden de unos mm a unos cm. Se puede concluir que hay una gran falla alrededor, de acuerdo a la consideración de que el núcleo en ocasiones se quebranta, aparte el depósito de talud está sedimentado gruesamente etc. En unas partes se confirmó el mineral con la forma banda~lente que contiene principalmente pirita fina y grava, aparte la parte concentrada de grano fino de carbón.

Y la composición del isótopo de estroncio también presenta el mismo resultado, el valor de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  indicó en MJMC-5 0.7094 y 0.710 que es un valor medio entre el agua del mar y la mena, sin embargo MJMC-6 indicó 0.7087 y 0.734, que es muy diferente al valor de la mena, se presume que está lejos del centro de la mineralización.

#### 1-2-2 Recomendaciones para los estudios de la fase III

Se basa en los resultados de la exploración del segundo año y a la inclinación que se obtuvo de acuerdo a este estudio, en el tercer año se propone que se efectúe la exploración siguiente :

##### (1) En el Área Campo Seco

Se considera de acuerdo al resultado de la barrenación, que es un área que presenta la esfera amplia de la mineralización, sin embargo presenta el nivel de la mineralización suave, no tiene un buen concentrado y es un área que presenta la influencia fuerte de falla y pliegue, por eso es difícil de

determinar el lugar de la existencia del yacimiento en gran escala, se considera que no tiene buen efecto económico el que se efectúe actividad de exploración futura.

## **(2) En el Area de La Trinidad**

En las minas La Libélula y La Luisa se confirmó, la distribución de la riolita del sistema Cretácico, la zona alterada silisificada, la zona alterada que contiene los minerales de sulfuros, gossan etc., se pudo limitar la lava riolítica que tiene relación íntima con el yacimiento de sulfuros masivos y el cuerpo de la roca. La investigación de la barrenación que se efectuó en la parte oeste del yacimiento La Libélula confirmó una parte del mineral que presenta una alta posibilidad de continuar hacia el yacimiento La Libélula.

En consecuencia esta área tiene un alto potencial de presentar la existencia del yacimiento de sulfuros masivos, es necesario confirmarlo con la exploración de la barrenación. Y en caso de haber encontrado las que tienen los indicios de mineralización según los resultados de la investigación con perforación es recomendable ejecutar la P.I. pozo de perforación o P.I. por tomografía para obtener la continuidad y alcance de las zonas.

### **1-3 Descripción general de los estudios de la fase III**

#### **1-3-1 Area de estudio**

La Región Campo Seco esta dentro del área limitada por los siguientes 4 puntos.

Limite noroeste : Latitud norte 18° 37' 00", longitud oeste 100° 13' 00"

Limite noreste : Latitud norte 18° 30' 00", longitud oeste 99° 31' 00"

Limite suroeste : Latitud norte 17° 58' 00", longitud oeste 100° 22' 00"

Limite sureste : Latitud norte 17° 50' 00", longitud oeste 99° 40' 00"

De acuerdo al resultado de fase II de la exploración se eligió el área de La Trinidad (27.5km<sup>2</sup>) por presentar una alta posibilidad de existencia en sulfuros masivos, ya que es la zona de exploración de este año(Fig. I-1-1).

#### **1-3-2 Objeto de la exploración**

De acuerdo al resultado de la exploración del año pasado en el área de La Trinidad se confirmó una área difundida de riolita que tiene la relación estrecha con la mineralización. En la parte de la superficie se confirmó la difundición de gossan, la silicificación y la mina antigua a las cuales se les considera una parte de la institución de la mina. Además se confirmaron los minerales sulfuros masivos en la parte del fondo bajo de la mina, por lo tanto en la exploración geoquímica desde el yacimiento La Libélula hacia La Luisa se difunde la zona anormal de Fe y Cu, se considera que indica el área difundida de la zona mineralizada. En la exploración geofísica se aclaró la estructura de la resistividad de la parte profunda subterránea de esta área, se obtuvieron también conjuntamente datos para interpretar la estructura geológica, se detectó anomalía de P.I. alrededor del yacimiento La Libélula, esto presume que indica un fenómeno geológico que tiene la zona alterada mineralizada o la

sustancia con las mismas características. En la exploración de la barrenación se confirmó una parte de los minerales de sulfuros masivos en el barreno MJMC-5.

Este año de acuerdo a la exploración de la barrenación en el área de La Trinidad se efectuó un objetivo que aclaró la escala de la zona mineralizada y la ley en el área anormal que se selecciono en la exploración geológica y geofísica.

### **1-3-3 Método de la exploración**

En este año se efectuó la exploración de la barrenación en el área de La Trinidad. Se efectuó la barrenación total de 1.955.6m. en 9 barrenos en el área de la anomalía que se selecciono de acuerdo a la exploración geológica y geofísica etc. El contenido de la operación se indica en la Tab. I-1-1.

### **1-3-4 Composición de la misión**

Los miembros del equipo de la exploración que participaron en la exploración del campo de este año son los siguientes :

Exploración del campo.

Por parte del Japón

Ing. Kazuyoshi Masubuchi

Representante de Ingeniería.

Dowa Engineering.Co., LTD

Por parte de los Estados Unidos Mexicanos

Ing. Heriberto Martínez Amador Representante.

Consejo de Recursos Minerales

Dircción en el sitio

Ing. Nobuyasu Nishikawa

Metal Mining Agency of Japan

### **1-3-5 Período del estudio en el terreno**

La exploración del campo se efectuó de acuerdo al proceso siguiente :

Exploración : del día 24 de junio ~ día 20 de noviembre de 1996.

TAB. I-1-1 TABLA GENERAL DE ESTUDIOS

NUMERO DE BARRENOS	PROGRAMA			REALIZADO
	DIRECCION	INCLINACION	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD
M J M C - 7	N55° E	-70°	200.0 m	201.3 m
M J M C - 8	N38° E	-70°	250.0 m	250.1 m
M J M C - 9	N5 ° E	-70°	200.0 m	201.0 m
M J M C - 10	N38° E	-60°	250.0 m	250.0 m
M J M C - 11	N38° E	-60°	350.0 m	350.6 m
M J M C - 12	N38° E	-60°	350.0 m	350.6 m
M J M C - 13	N38° E	-70°	150.0 m	150.3 m
M J M C - 14		-90°	100.0 m	100.4 m
M J M C - 15		-90°	100.0 m	101.3 m
TOTAL			1,950.0 m	1,955.6 m

CONTENIDO Y COMPONENTE DE ANALISIS	CANTIDAD
① SECCION DELGADAS	22
② SECCION PULIDAS	51
③ ANALISIS DE RAYOS X	23
④ ISOTOPOS DE ESTRONCIO	18
⑤ ANALISIS QUIMICO DE MENA ELEMENTO : Au, Ag, Cu, Fe, Pb, S, Zn	89
⑥ RESISTIVIDAD Y CARGABILIDAD	34
⑦ GRAFITIZACION	55

## CAPITULO 2 GEOGRAFIA DEL AREA DE ESTUDIO

### 2-1 Ubicación acceso

El área de Campo Seco se localiza en el Estado de Guerrero al sur de los Estados Unidos Mexicanos, el procedimiento de tránsito, la distancia y el tiempo necesario desde la capital de la Cd. de México es el siguiente:

	300 km.	60 km.	11km.			
Cd. de México	—————	Teloloapan	—————	ArceliaLa	—————	Trinidad
	5 horas		1 hora		1 hora	

Desde la Cd. de México hasta Arcelia se encuentra la carretera # 51. Tiene muchas curvas, sin embargo está pavimentada, la condición del camino es buena y es posible transitar en el tiempo seco y de lluvias.

El área de La Trinidad se localiza aproximadamente a 11km. con rumbo este sudeste de Arcelia. Desde Arcelia hasta La Trinidad se cuenta con un camino que no esta pavimentado, el tiempo de recorrido es de aproximadamente una hora debido a que no existe un puente, es imposible pasar en la época de lluvias, por lo tanto desde Villa de Ayala al oeste de Teloloapan hay un camino terrestre que va hacia el sur sobre la cresta, si se utiliza este camino el tiempo de recorrido es de aproximadamente 2 horas desde Villa de Ayala hasta La Trinidad. A pesar de todo en esta exploración se utilizó principalmente el camino desde Villa de Ayala.

El mapa de localización del área de la exploración se indica en la Fig. I-1-1.

### 2-2 Topografía e hidrografía.

La región de la exploración está ubicada en el Estado de Guerrero a sur de los Estados Unidos Mexicanos. La zona montañosa está localizada a una altura entre los 500-1,800m. s.n.m. en las zona subtropical de la Sierra Madre del sur y la Cuenca del Balsas, que se distribuye en ambas direcciones del noroeste al sureste, paralelo a la línea de la costa del Océano Pacífico. Especialmente la altura de la parte norte es mayor que la altura de la parte sur.

La topografía refleja claramente la geología, en su totalidad es una cadena de montañas diversas que se desarrollan en una dirección de montañas en estado de madurez, en toda la región de la exploración las cadenas montañosas tienen una dirección de norte a sur, también los arrollos comparativamente grandes están seriados en dirección norte-sur, por esta razón hay muchas carreteras orientadas de norte-sur y pocas de Poniente-Oriente, excepto por la carretera # 51, entre Ciudad Altamirano y la Ciudad de Iguala ubicada en la parte norte de la región de la exploración.

En el área de La Trinidad las ramas del río Balsas se desarrollan desde la inflexión con rumbo E-W y presentan un tipo de ramas en forma dendritico.

### **2-3 Clima y vegetación.**

El clima en la región es subtropical. Sin embargo el clima es cálido con típicas épocas de lluvias en verano y época seca en invierno por estar ubicado en una zona que en general es montañosa. El clima de la zona de estudio pertenece al clima templado semihúmedo. La precipitación media anual en la región de Campo Seco, localizado en la parte sur de la zona de exploración es de 1,070mm. El clima promedio es de más de 20°C, incrementándose hasta los 40°C en los meses de abril y mayo, el período de lluvias es de junio a octubre y la precipitación media mensual durante este tiempo es de 230mm a 260mm ; presentándose en agosto y septiembre la mayor precipitación la cual es de 260 mm a 280mm, el tiempo de secas es a partir del mes de noviembre hasta mayo y durante este tiempo la precipitación es menor de 30mm o nulo. La vegetación tiene características de subtropical y área seco, se plantan árboles chiquitos y roble especialmente muchos roble se plantan en la montaña. En las casas de los pueblos se plantan árboles frutales como naranjo, aguacate, limón, mango, papaya, etc. el cactus se plantan en la montaña cerca del pueblos

## CAPITULO 3 GEOLOGIA GENERAL

### 3-1 Geología del area del estudio

Esta región se encuentra en la Sierra Madre del sur. En esta zona se difunden comparativamente rocas de la era Paleozoica en la parte sur, las rocas de la era Mesozoica en la parte norte y mas al norte de ésta zona se encuentra la zona volcánica de la era Cenozoica, esta zona atraviesa en dirección de WNW-ESE en la parte del centro de México, desde la costa del Océano Pacífico hasta la costa del Estado de Veracruz que se ubica en el Golfo de México. La actividad volcánica se presenta principalmente en la era Mesozoico hasta el presente.

En la región de la exploración se difunden varios grupos de roca como metamórficas del Paleozoico, sedimentarias del Cretácico y Cuaternario, volcánicas del Terciario.

En la zona de la Sierra Madre del sur, la base desde el Estado de México hasta el río Balsas es el Esquisto Taxco de edad Paleozoica correlacionándose con la localidad tipo de ésta roca que se difunde en el lado oriente y sureste de la ciudad de Taxco. Esta unidad contiene esquistos pelíticos y esquisto arenisca, esquistos verdes y esquistos ácidos, etc. Los minerales que componen estas rocas son: cuarzo, feldespato y serisita. La edad exacta de ésta de rocas metamórficas todavía no es clara. Por el método por Rb-Sr el Esquisto Taxco, reportó  $79 \pm 5$  Ma (Fries, 1965) considerandose que tiene la influencia de roca intrusiva de granítica.

La roca Verde Taxco Viejo se difundo cubriendo al esquisto Taxco en discordancia, ésta unidad consiste en ; toba, brecha andesita, lava, etc. Esta correlacionado con el período Jurásico inferior.

Campa(1979), demuestra que la Roca Verde Taxco Viejo se encuentra interestratificada con el Esquisto Taxco y por lo tanto no son independientes, se trata de una secuencia vulcanosedimentaria correlacionarle con la Teloloapan-Arcelia-Ixtapan de la Sal de edad Titoniano-Albiano, que se desarrollo en un arco insular de mar marginal (Jurásico inferior a Cretácico superior).

La Formación Angao de edad Jurásico superior-Cretácico inferior consiste de grey wacke, conglomerado de esquistos, tobas, andesitas de la serie Kimmeridgiano Portlandiano.

La Formación Acahuizotla de edad Cretácico inferior (Aptiano-Albiano) presenta un color verde gris, contiene caliza y lutitas tipo marga y se difunde en el sinclinal de Chilacachapa, además la Formación San Lucas de la misma edad tiene una secuencia rítmica de arenisca y lutitas acompañado de tobas en la parte inferior y la parte superior contiene limolitas .

El sistema Cretácico medio (Aptiano-Cenomaniano), indica dos facies litológicas sedimentarias. Un es el estrato de calizas de color gris claro, crema y gris negro perteneciente a las Formaciones y Cuautla (Fries, 1960). El otro estrato consiste en calizas de la Formación Tamaulipas superior (Tarango, 1973), acompañado de caliza delgada de color gris negro que contiene lentes y horizontes de sílice edad Aptiano-Albiano. Otras formaciones que correlacionan son: Formación Morelos (Pantoja, 1959) y Cumburundio (Salazar, 1973).

El estrato que se correlaciona con el sistema Cretácico superior contiene a la Formación. Mexcala, etc. La Formación Xochipala contiene: rocas volcánica andesíticas, conglomerados, arenisca, lutitas etc., cubre a la Formación Amatepec en concordancia. La Formación Arcelia, consiste en: pizarras

negras, filitas negras y limolita blanco, caliza gris negro, etc., está difundido desde el estrato delgado hasta el estrato medio, este estrato contiene mucha roca volcánica lava andesítica, andesita-basalto. La Formación Mexcala consiste en una alternancia rítmica tipo flysh de lutitas y areniscas de grano fino a medio, localmente presenta horizontes de gads calizas y arenisca calcárea. Y desde Taxco hasta el Río Balsas forma una estructura sinclinal.

El sistema Terciario agrupa a la Formación Balsas (Fries, 1960) (De Cserna, 1965) y Riolita Tilzapotla. La Formación Balsas se compone de conglomerados, areniscas, limolitas y rocas piroclásticas. La Riolita Tilzapotla consiste en rocas piroclásticas y derrames de compasión riolítica.

En el área de exploración de este año se difunde globalmente la clase de roca metamórfica débil del sistema cretáceo de pizarra - filita, arenisca y riolita - dacita. Estas riolita - dacita se consideran que tienen una relación estrecha con el yacimiento de sulfuros masivos.

### **3-2 Yacimiento y zona mineralizada del área del estudio**

En el área de La Trinidad se confirmó el yacimiento y la zona mineralizada como el yacimiento de La Libélula, La Luisa, San Juan y la zona mineralizada de La Luisita (nombre provisional) etc. El yacimiento de La Libélula es el yacimiento de sulfuros masivos. Existen cuatro lugares en la mina antigua, en la parte centro de la mina antigua está la mina inclinada y si es posible entrar en esta mina. El mineral que existe alrededor de la entrada de la mina presenta gossan, debido a la oxidación, dentro de la mina en la parte profunda de la mina inclinada se confirma mineral de sulfuros masivos que contienen principalmente pirita. El yacimiento confirma la parte del límite entre la riolita y pizarra, dentro de la mina en la parte profunda de la mina inclinada se confirmó mineral con un máximo de 2 m. El yacimiento La Luisa presenta un área que difunde riolita, pizarra y arenisca. Alrededor del yacimiento está difundido ampliamente gossan. Se considera que el yacimiento cuenta con una parte de stockwork. En la mina antigua hay una parte en la galería horizontal en la cual es posible entrar. El mineral que contiene principalmente es pirita y calcopirita acompañándose algunas partes de esfalerita y galena. El yacimiento San Juan se localiza alrededor de los 300 m. rumbo al sudeste del yacimiento La Libélula y se confirma gossan en la parte de la superficie. Este yacimiento se presume del tipo veta - diseminado, se confirma mineral veta de cuarzo - diseminado acompañado de Cu. En la zona mineralizada La Luisita se confirman seis lugares de la mina antigua. Se confirman unos metros de socavón (trinchera). Difundiéndose además ampliamente vestigios de la mina. En la parte de la superficie está globalmente salpicada de la piedra rodeada de gossan, existe la posibilidad de que se haya explotado oro y plata que corresponde a la zona oxidada alrededor de la superficie. Debido a esto, ésta área se considera el área que difunde el yacimiento de sulfuros masivos y su yacimiento de stockwork.

## **CAPITULO 4 ANALISIS GENERAL DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO**

### **4-1 Estructura geológica, características de la mineralización y control de la mineralización**

El estrato de La Trinidad se presenta principalmente con rumbo del sistema NW-SE y en la inclinación SW, en la parte sur tiene una tendencia de distribución del estrato superior. La falla principal la presenta el sistema NW - SE y NE - SW y está en concordancia con la dirección de la falla de la gran esfera alrededor del área de está exploración. Esto se considera que es el sistema de la fractura que se formo dependiendo del lugar de la compresión, que se relaciono con el proceso del hundimiento que continua desde la fin de Mioceno hasta el presente sobre la orilla del Océano Pacífico de México.

El eje del pliegue presenta principalmente el sistema N - S, además se pliega al eje del pliegue del sistema E - W, presenta la forma complicada. Por lo tanto presenta una tendencia total de que se distribuye el estrato de la parte más profunda en la parte noreste y en la parte sur se distribuye el estrato superior, por estas transformaciones de la roca de la era mesozoica se interpreta que se obtuvo el resultado de la gravedad estructural.

Alrededor de ésta área se confirmó como yacimiento de sulfuros masivos, yacimiento Campo Seco, Campo Morado , Ley de Plata etc. En el yacimiento Campo Morado se estima la reserva mineral en 950.000 toneladas. Todos los yacimiento contienen principalmente pirita acompañándose de esfalerita, galena, calcopirita, tetraedrita etc. Generalmente los materiales del mineral presentan grano fino, y en ocasiones se confirma la textura de colomorfo en la pirita.

En el tiempo de la mineralización, yacimiento Tizapa, Santa Rosa y América etc. están todos hinchados en el orden del esquisto taxco entre del sistema permico ~ cretasico, sin embargo se considera que el yacimiento que se difunde en está área horizontalmente, está hinchado en el estrato Ixcatepec del sistema cretasico superior.

El yacimiento La Libélula de está área contiene principalmente pirita, el horizonte presenta la parte prolongada de Campo Morado, aparte se difunde riolita lava y volcanoclasticas alrededor de la zona mineralizada, se presume que estos rocas felsicos son roca ígnea relativa de este yacimiento. El yacimiento La Luisa es un yacimiento del tipo de la network, se considera que es una parte que se acompaña con el yacimiento de sulfuros masivos.

### **4-2 Relación entre los resultados de la perforación, anomalía de la exploración geoquímica, la anomalía de la exploración geofísica y mineralización.**

En la exploración geológica y geofísica ( método por P.I. ) que se efectuó el año pasado desde el yacimiento La Libélula hasta el yacimiento La Luisa en el área de La Trinidad se distribuye riolita, tiene la silicificación fuerte. También la parte oeste y suroeste presentan principalmente la alternancia de pizarra y arenisca, cuarzosa o calcáreo en la parte de la arenisca, tubo resistividad alta en el total del área. El mineral debido a que contiene mucho mineral útil conteniendo principalmente pirita en la roca silicificada, indica una resistividad alta, se presento mucho el caso de tener el valor bajo de P.I.

En consecuencia la anomalía de P.I. de esta área nos indica un valor alto, se presentó mucho el caso de tener la dificultad para distinguir el ambiente.

También de acuerdo al resultado de la exploración geoquímica, por la guía de la exploración se considero que es necesario atender el área de la contenido alta de Cu y Fe y contenido baja de Na, K, y Ca.

En la exploración de la barrenación que se efectuó este año, 4 barrenos MJMC-7 - 9 y MJMC-11 corresponden al área de la anomalía de la contenido alta de Cu en el resultado de la exploración geoquímica, 4 barrenos MJMC-10, MJMC-12 y MJMC-14 -15 presentan el área difundida de goetita, corresponde al área de la anomalía de la contenido alta de Fe. MJMC-7 y MJMC-9 se efectuaron para confirmar la continuidad entre MJMC-5 efectuado el año pasado y el yacimiento La Libélula, MJMC-8, MJMC-10, MJMC-12 y MJMC-13 son sitios que corresponden al área de la anomalía de P.I., del resultado de la exploración geofísica.

De acuerdo al resultado de la barrenación, se captó roca riolítica aporfirítica en los barrenos MJMC-10, MJMC-12 y MJMC-14 - 15. Estas rocas riolíticas tienen fuertemente la mineralización y la silicificación, la suposición de la roca original es difícil, sin embargo debido a que se acompaña de riolita en una parte y al resultado de la observación microscópica, se considera que es una forma de lava y roca volcanoclastica, sin embargo indico riolita en la descripción. En estos barrenos se confirmó la mineralización y se acompaña principalmente de pirita y calcopirita. Estas mineralizaciones se presentan principalmente en la riolita a una profundidad menor de 100m., uno que presenta la forma network ~ stockwork y otro que presenta una parte del mineral de sulfuros masivos, se difunde un poco continuamente. Dentro del mineral de la network ~ stockwork, el cual se encuentra cerca de la superficie proviene el segundo mineral de goetita y Cu debido a que los sulfuros han cambiado a gossan. Se confirmó pirita y calcopirita en una parte de gossan. De acuerdo al resultado del análisis químico el porcentaje de S contra el contenido de metal del Fe etc. es bajo, esto es debido a que se disuelven en el agua subterránea etc, correspondiendo a los que han cambiado a gossan. También a los 69.00 - 69.20m. de MJMC-12 y 50.20 - 50.20m. MJMC-14 se confirmó una parte del mineral de sulfuros masivos lo que confirma la estructura sedimentaria etc.

También la roca riolítica a los 2.30 - 38.10m. de MJMC-9 a cambiado a gossan debido a la oxidación, sin embargo se confirmó la mineralización acompañada de pirita y calcopirita en una parte. Esta mineralización se considera que se desarrolla en el mismo horizonte del barreno que ya se menciono antes.

MJMC-13 se distribuye gruesamente roca intrusiva riolítica en la superficie, en la parte inferior a esto está la parte que indica el valor de la resistividad baja, en una parte se tiene la esperanza de que haya mineralización. De acuerdo a la barrenación la roca intrusiva riolítica indica el valor de la resistividad muy alto, pizarra que se presenta en la parte inferior a indicado el valor de resistividad baja semejante al mineral.

De acuerdo al resultado de la barrenación se confirmó en unas partes la zona mineralizada, sin embargo es difícil corresponder claramente a la anomalía de la exploración geofísica. Esto es debido a

que se incluye mucho carbonique en la pizarra y a tener la alteración silicificada en la zona mineraliza se considera que no se puede distinguir con el ambiente. Sin embargo de acuerdo al resultado de la prueba de laboratorio del núcleo el mineral indico el valor alto de P.I. y de la resistividad baja, lo cual es diferente con la roca. La consecuencia de acuerdo al cambio de la condición de la medición, se considera que es posible que el yacimiento corresponda a está área.

#### **4—3 Potencial de distribución estrimada de los yacimientos**

El yacimiento principal que se difunde en el área de esta exploración es el yacimiento de sulfuros masivos, yacimiento Campo Morado (fuera del área de la exploración ), Ley de Plata (fuera del área de la exploración ), Campo Seco etc. siendo representativo a esto. Estos yacimientos están hinchados con el orden de la roca sedimentaria del sistema cretasico. Especialmente el yacimiento Ley de Plata esta hinchado en la parte del límite entre la roca neutra y la roca felsica. Y el yacimiento Campo Morado esta hinchado en la parte del limite entre la roca felsica , la arcilla endurecida y toba. Por lo tanto en el yacimiento Campo Seco también se difunde ampliamente la riolita alrededor del yacimiento. También en el área de La Trinidad, la riolita que se difunde alrededor del yacimiento La Libélula y La Luisa es aporfiritico, tiene ampliamente la mineralización y la silicificación, en ocasiones se confirmó gossan en la superficie. En la exploración de la mina los sulfuros alrededor de la entrada del yacimiento La Libélula a cambiado a gossan debido a la oxidación, sin embargo se confirno el mineral de sulfuros masivos que contiene principalmente pirita en una parte de la mina (ancho máximo 2m., ley máxima ( muestra No. LBL111 : Au 6.1 g/t, Ag 501.0 g/t, Cu 0.04%, Pb 4.27%, Zn 0.15%, muestra No. I.BL119 : Au 6.0 g/t, Ag 657.0 g/t y muestra No. 114 : Zn 3.60% ) ) ( JICA · MMAJ, 1996 ).

De acuerdo al resultado de la exploración de esta barrenación, los barrenos MJMC-9, MJMC-10, MJMC-12, MJMC-14 y MJMC-15, se confirno una parte del mineral de los sulfuros masivos con network y stockwork que se acompaña de pirita en la roca riolitica. En los barrenos MJMC-9, MJMC-12, MJMC-14 y MJMC-15 se difunde la riolita que tiene fuertemente la alteración silicificada a una profundidad menor de 100m., se considera que es el mismo cuerpo de la roca continuado y la mineralización. También en el barreno MJMC-15 que se efectuó el año pasado se confirno una parte del mineral de sulfuros masivos.

En consecuencia desde el yacimiento La Libélula hasta alrededor de la localización sobre el barreno MJMC-15 en el lado oeste se puede considerar una área que tiene un alto potencial depositos menerales del tipo network que contiene pirita y calcopirita.

## CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5-1 Conclusiones

En esta año, se efectuó la barrenación con un total 1,956.6m. en 9 barrenos de MJMC-7 ~ MJMC-15.

En esta exploración se efectuó que aclaró la escala de la zona mineralizada y la ley de Au, Ag, Cu, Pb y Zn en el sitio con un potencial alto de la existencia del yacimiento de los sulfuros masivos que relecciono de acuerdo de la exploración geológica, geoquímica, geofísica (exploración P.I.), la exploración de la barrenación etc., hasta el año pasado.

El resumen de cada barrenación es el siguiente :

Nombre del barreno	Dirección del barreno	Inclinación	Longitud de barrenación
MJMC- 7	N 55° E	- 70°	201.3m.
MJMC- 8	N 38° E	- 70°	250.1m.
MJMC- 9	N 5° E	- 70°	201.0m.
MJMC-10	N 38° E	- 60°	250.0m.
MJMC-11	N 38° E	- 60°	350.6m.
MJMC-12	N 38° E	- 60°	350.6m.
MJMC-13	N 38° E	- 70°	150.3m.
MJMC-14		- 90°	100.4m.
MJMC-15		- 90°	101.3m.
Total 9 barrenos			1,955.6m.

MJMC-7 se barrenó en aproximadamente 50m. al suroeste del yacimiento La Libélula . En MJMC-5 se efectuó el año pasado, a los 28.80 ~ 88.80m. se confirmó el mineral en unos horizontes. Estos minerales son similares con el mineral que se confirmó en la mina La Libélula, para que tenga una posibilidad de continuidad al yacimiento La Libélula, se efectuó en la parte de en medio de el yacimiento La Libélula. De acuerdo a este resultado, la geología capto pizarra, riolita, la alternancia de pizarra y arenisca del estrato de Ixcatepec. A los 4.00 - 63.50m. se captaron unas piezas de la riolita que es del horizonte del yacimiento, en esta riolita se confirmó la silicificación fuerte. A mayor profundidad de 63.5m. se presenta la alternancia de pizarra y arenisca, no se confirma la difundición de la riolita. En consecuencia la riolita que se difunde al lado este del yacimiento La Libélula no continua hasta la parte inferior de este taladro, se considera que la extensión es pequeña. También en la riolita y la pizarra se captaron unas piezas del mineral de la forma banda ~ lente que contiene principalmente pirita. Sin embargo el espesor del estrato del mineral es de menos de 2cm, la ley de

Cu, Pb, Zn etc es una ley baja, no se pudo confirmar la zona mineralizada notable y el mineral de los sulfuros masivos.

MJMC-8 presenta a la zona mineralizada San Juan en la superficie, área difundida de goetita, la localización que difunde la anomalía de la exploración geoquímica de Cu y el área normal debido al método por P.I. La geología presento riolita hasta los 2.60 ~ 19.60m., a mayor profundidad a esto pizarra y la alternancia de pizarra y arenisca. En la riolita se captó la zona mineralizada de la forma network. Especialmente a los 18.00 ~ 19.60m. ( espesor 1.60m. ), la ley es de Au 0.05 g/t, Ag 30.50 g/t, Cu 0.61%, Pb 0.01% y Zn 0.06%, sin embargo a excepción de esta parte la ley fue más baja. Los detalles de la zona mineralizada de San Juan no es clara, sin embargo se considera que es un mineral de la forma network de la calcopirita etc. ó la parte segunda concentrada en la riolita.

MJMC-9 se efectuó en el sitio aproximado a 200m. al suroeste del yacimiento La Libélula para confirmar la continuidad hacia sur del mineral que se confirmó en MJMC-5. La geología presenta riolita hasta los 38.10m., a mayor profundidad de esto pizarra y alternancia de pizarra y arenisca. En la riolita se captó la zona mineralizada de la forma network que ha cambiado a gossan. En la parte del gossan se queda presente calcopirita y pirita, se considera que estos minerales útiles se disuelven debido al agua subterránea etc. A veces se confirma estrato delgado que contiene principalmente pirita, a los 25.50 - 26.30m. ( espesor 0.80m. ) se captó la zona mineralizada de la ley de : Au 0.13 g/t, Ag 10.81 g/t Cu 0.34%, Pb 0.05%, Zn 0.10%, sin embargo excepto en esta parte el espesor del mineral es de menos de 2cm, siendo más la ley baja.

MJMC-10 se presenta en un sitio aproximado de 300m. al noroeste del yacimiento La Libélula, es un sitio en el que se repite la difundición de la zona alterada de goetita etc. y el área anormal de la cargabilidad. La geología presenta principalmente la alternancia de pizarra y arenisca, a los 75.70 - 77.10m. se inserta roca riolitica. A los 76.75 - 77.10m. ( espesor 0.35m. ) en la riolita se captó la zona mineralizada acompañada de la silicificación fuerte que contiene principalmente pirita y calcopirita de la ley de Au 0.13 g/t, Ag 76.00 g/t, Cu 3.41%, Pb 0.08%, Zn 0.51%. El espesor del estrato de toba riolitica es delgado, por esto no es clara como la zona mineralizada la cual se captó que esta continuada al yacimiento La Libélula. En la pizarra se confirmó el estrato delgado banda ~ lente contenido en la pirita, sin embargo fue de ley baja en Cu, Pb, Zn etc.

MJMC-11 presenta el área difundida de la anomalía de Cu de la exploración geoquímica y goetita, al lado noreste de la localización de la barrenación presenta la zona mineralizada La Luisita, es un sitio en el que se confirma mucha entrada de la mina. La geología presentó talud sedimentario a los 0.00 - 16.10m., la riolita a los 16.10 ~ 24.00m., la zona de la arcilla fuerte a los 24.00 - 29.20m., alternancia de pizarra y arenisca a una mayor profundidad de esto. En la alternancia de pizarra y

arenisca se captaron unas piezas del espesor del estrato del mineral que contiene principalmente pirita, sin embargo no se pudo confirmar la zona mineralizada notable.

MJMC-12 se presenta en un sitio aproximado de 350m. al oeste del yacimiento La Libélula, presenta la zona alterada de goetita etc., la anomalía de Cu de la exploración geoquímica y el área anormal de la cargabilidad. La geología presenta principalmente pizarra, riolita y alternancia de pizarra y arenisca. La riolita se confirma a los 23.80 - 83.55m. a veces se inserta pizarra. En esta riolita se confirma la silicificación y mineralización, especialmente a los 45.60 - 48.60m. (espesor 3m.) se captó la zona mineralizada de la forma network ~ stockwork indicando la ley de Au 0.09 g/t, Ag 35.40 g/t, Cu 2.97%, Pb 0.01%, Zn 0.26%, también a los 48.60 - 54.60m. (espesor 6m.) indicando la ley promedio de Au 0.09 g/t, Ag 16.55 g/t, Cu 0.86%, Pb menos de 0.01% y Zn 0.26%. Además a los 69.10 - 69.20m. (espesor 0.10m.) se confirmó mineral de los sulfuros masivos, se captó la ley de Au 0.90 g/t, Ag 102.00 g/t, Cu 6.77%, Pb 0.07%, Zn 1.19%. En el resultado de la prueba de la propiedad física de la muestra tiene una tendencia que indica el valor de la resistividad alta y la cargabilidad baja en la riolita, el valor de la resistividad baja y la cargabilidad alta en la pizarra y arenisca. Esto, es debido a que la riolita tiene la silicificación fuerte, se considera que presenta fuertemente la influencia de la silicificación más que la mineralización. Esto coincide con el resultado de la simulación.

MJMC-13 se presenta en un sitio aproximado de 800m. al noroeste del yacimiento La Libélula, se difunde ampliamente roca intrusiva riolítica en la superficie, la anomalía de la cargabilidad se presenta en la localización que se confirma en el inferior de la roca intrusiva riolítica hasta los 67.10m., a mayor profundidad a esto principalmente pizarra, en una parte se inserta el grano chico de la arenisca. A los 73.50 ~ 106.95m. tiene una gran zona fracturada, la pizarra tiene un poco contenido del fragmento de la riolita. Casi no se confirmó la mineralización. En el resultado de la prueba de la propiedad física de la muestra, la pizarra indica el valor de la resistividad baja y la cargabilidad alta, fue similar el valor con el mineral. La pizarra de este taladro comparado con otra barrenación se considera que la cargabilidad indicó la anomalía alta porque no contiene muchas arenisca calcárea, es más homogénea y comparativamente contiene un gran contenido de grafito. En consecuencia desde el yacimiento La Libélula hasta el lado este del yacimiento La Luisa se confirman unas partes de la zona anormal de la cargabilidad, sin embargo estas zonas anormales no son la zona mineralizada, la posibilidad de la anomalía de la cargabilidad debido al grafito en la pizarra que presenta la forma de masivos es alta.

MJMC-14 se efectuó la barrenación vertical en el mismo sitio que en MJMC-12 para confirmar la continuidad y la extensión de la zona mineralizada en la riolita confirmado en MJMC-12. La geología presenta principalmente riolita, en una parte se confirmó pizarra. A los 18.70 - 79.70m., presenta riolita y tiene la silicificación fuerte. A los 50.20 - 50.55m. (espesor 0.35m.) de esta roca se

captó en el mineral de los sulfuros masivos la ley de Au 0.18 g/t, Ag 60.30 g/t, Cu 2.02%, Pb 0.06%, Zn 4.57%. También presenta a los 79.70 - 85.20m. pizarra, a los 85.20 - 92.10m. riolita, a mayor profundidad de los 92.10m. pizarra, se confirmó a veces la mineralización y silicificación acompañada de calcopirita y pirita, sin embargo fue una ley baja en Cu, Pb, Zn etc. También la zona mineralizada de MJMC-12 se considera que continua hasta el lado oeste de este taladro.

MJMC-15 se efectuó la localización a 50m. al suroeste desde MJMC-14 para confirmar la extensión hacia el suroeste y la continuidad de la zona mineralizada confirmada en MJMC-12 y MJMC-14. La geología se presenta similar con la de MJMC-14, se confirma principalmente riolita y en una parte pizarra. A los 5.00 - 87.20m. se difunde gruesamente riolita, se confirmó la mineralización conteniendo principalmente pirita y calcopirita al igual que en MJMC-14. Especialmente a los 59.50 - 62.10m. ( espesor 2.60m. ) se captó la ley de Au 0.04 g/t, Ag 3.40 g/t, Cu 1.82%, Pb menos de 0.01%, Zn 0.17%, a los 86.00 - 86.20m. ( espesor 0.20m. ) la ley de Au 0.09 g/t, Ag 60 g/t, Cu 2.74%, Pb 0.01% y Zn 0.08%. En consecuencia se considera que la zona mineralizada desde MJMC-12 hasta MJMC-15 esta continua.

De acuerdo al resultado de la medición de la grafitización, el grado de la grafitización de esta área es de GD=7 - 16, la temperatura que se presume aquí es de 215 ~ 350°C. También el cambio del grado de la grafitización en cada taladro de la barrenación no es igual, se confirmó uno que aumenta en la parte inferior, otro que repite de baja y alta etc. Se considera que esto indica que el estrato cambia complicadamente teniendo el plegamiento, la falla, la falla inversa etc. Además de acuerdo a cortar la distancia de la muestra y de medir la muestra de la superficie, se considera que es útil la confirmación de la estructura geológica en el lugar difícil de la confirmación de la estructura geológica a la vista con los ojos.

La composición del isótopo de estroncio a realizado la exploración por el valor del mineral alrededor de 0.712 de la proporción  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , a la observación en la muestra que se midió esta vez, esto se presenta alrededor del límite superior del valor de la pizarra, presenta la localización baja del valor de riolita. Sin embargo para una discusión más estricta, se considera que es necesario analizar totalmente a la observación microscópica la muestra de la medición del isótopo Sr, el análisis de la química, el estado geológico de la superficie etc.

De acuerdo al resultado de todo, a considerar la geología, la forma producida del mineral, el resultado de la prueba en el laboratorio de la observación microscópica, el análisis de la química que presenta la barrenación de MJMC-12, 14 y 15 efectuados al lado oeste del yacimiento La Libélula se considera en esta ocasión que la zona mineralizada presentada en la riolita esta continuada y extendida. El mineral principal que se captó es de la forma network ~ stockwork, tiene una posibilidad que corresponde a que se presenta en la parte inferior del yacimiento del tipo Kuroko. Además debido a que se efectuó más la exploración de la barrenación alrededor de MJMC-12, puede

confirmarse la escala y la ley de la zona mineralizada de la forma network ~ stockwork, se considera que la ley excepto de Cu es baja. También el mineral de los sulfuros masivos es el máximo de 35cm. del espesor a los 50.20 ~ 50.55m de MJMC-14, debido a que se efectuó la exploración de la barrenación en la anomalía de P.I. es fuerte. Considerando el resultado del estado geológico y de la exploración geoquímica y la anomalía de P.I. que se quedó es suave, se considera que hay una posibilidad de la existencia del yacimiento de sulfuros masivos que contiene ley alta de Au, Ag, Cu, Pb y Zn es poca.

#### **5-2 Recomendaciones para el futuro.**

En este proyecto se efectuó el análisis de la imagen de satélite, análisis de datos existentes ya hechos, la exploración geológica, geoquímica, geofísica (exploración del método por CSAMT, y P.I.) y la exploración de la barrenación.

En el área de Campo Seco de acuerdo al resultado de la barrenación, se considera que es una área que tiene ampliamente la mineralización, sin embargo el grado de la mineralización es suave, la concentración del metal es mala y un área que se separó teniendo fuertemente la influencia de la falla, plegamiento etc., es difícil la determinación del lugar de la existencia del yacimiento en gran escala. Por lo tanto, se considera que el estudio económico realizado a la actividad de la exploración es bajo.

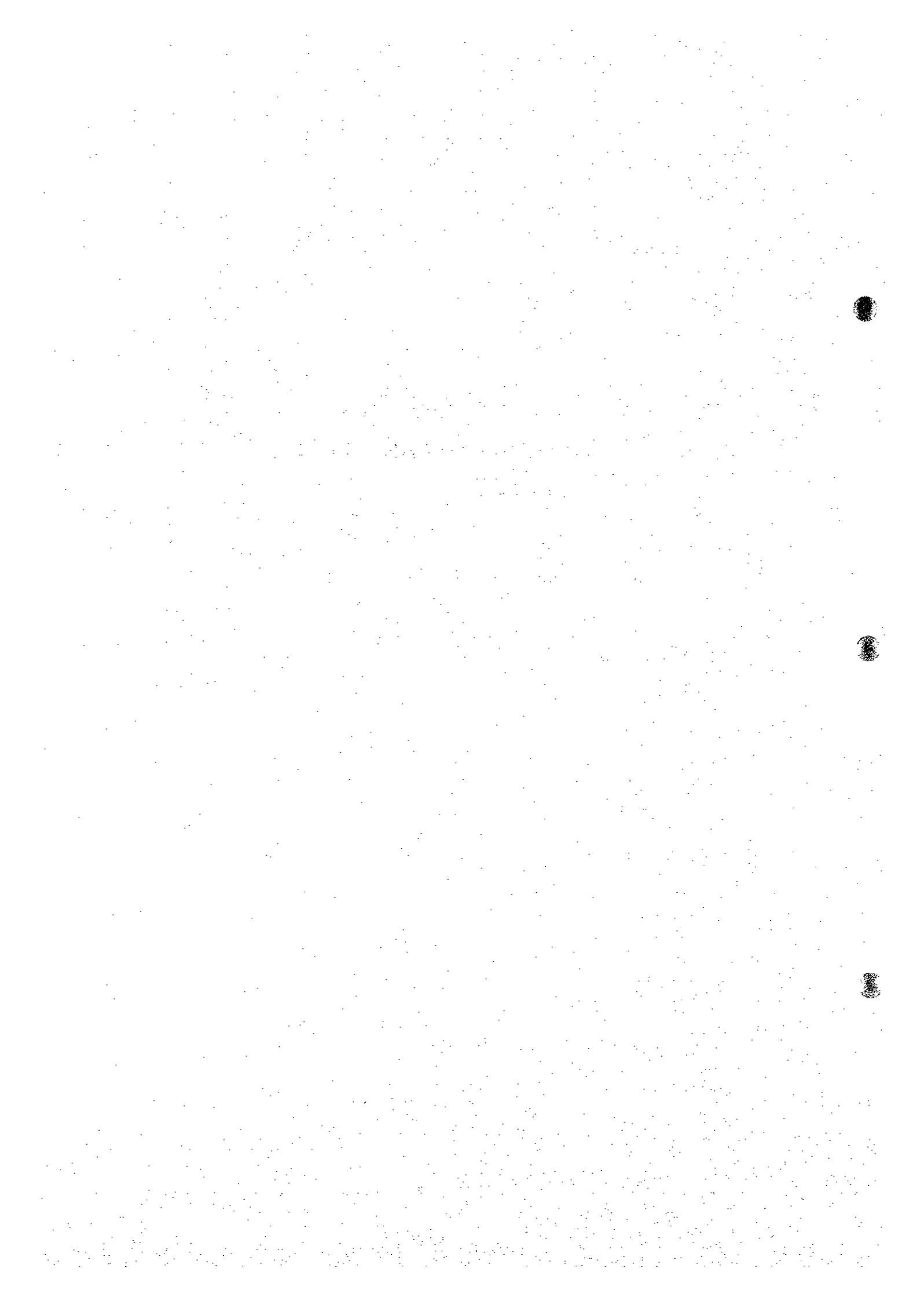
En el área de La Trinidad, alrededor del yacimiento La Libélula y La Luisa se pudo distinguir lava riolítica y el distribución teniendo la relación estrechamente con el yacimiento de los sulfuros masivos y el cuerpo de la roca, se confirmó la zona alterada silicificada, mineral contenido de los sulfuros, la zona alterada de gossan etc. Además en la exploración de la barrenación que se efectuó al oeste del yacimiento La Libélula se confirmó mineral conteniendo la forma de network ~ stockwork y una parte del mineral de los sulfuros masivos. Sin embargo, la ley excepto Cu es bajo se considera que es poca la posibilidad de la confirmación del yacimiento que tiene la ley y el contenido mineral de la escala del yacimiento de Tizapa. La medición de la grafitización en la prueba del laboratorio, debido a que se acortó la distancia de la muestra y a medir la muestra de la superficie, se considera que es útil a la confirmación de la estructura geológica en el lugar difícil también la confirmación de la estructura geológica a la vista con los ojos.

100

100

100

**PARTE II**  
**DESCRIPCION DETALLADA**



## PARTE II DESCRIPCION DETALLADA

### CAPITULO 1 EXPLORACION DE LA PERFORACION.

#### 1-1 Método de la exploración.

##### 1-1-1 Exploración realizada.

La operación de la exploración se efectuó con contratistas nacionales (mexicanos), sobre la estudio núcleo y exploración geológica, etc. se efectuó a cargo de los ingenieros geólogos. En la identificación del núcleo, se acumulo en la columna de sondeo una escala de 1:200, en la parte que contenía mineral principalmente se efectuó un muestreo cada tres metros y el análisis químico. Además a las rocas representativas se les hicieron sección delgadas y también el sección pulido del mineral sobre la parte confirmada de mineralización, también se llevo a cabo la observación microscópica, además se llevo a cabo el análisis de rayos - X y de grafitización, medición de isótopos de estroncio, resistividad y cargabilidad. Todos los núcleos que se muestrearon se guardaron en cajas, señalando claramente la parte de arriba y de a bajo; escribiéndose la profundidad del muestreo dentro y fuera de la caja y luego se guardaron en el almacén de Apaxtla Guerrero.

El mapa de localización de perforación se indica en la Fig. II - I - I.

##### 1-1-2 Método de trabajo y equipos utilizados

La operación de la perforación de ésta exploración se llevó a cabo por medio de contratista nacional ( Core Drilling S.A. de C.V. ). Se consiguieron todos los materiales nacionales ( México ) como la maquina de perforación y suministros como son cemento, aceites, material de barro y brocas.

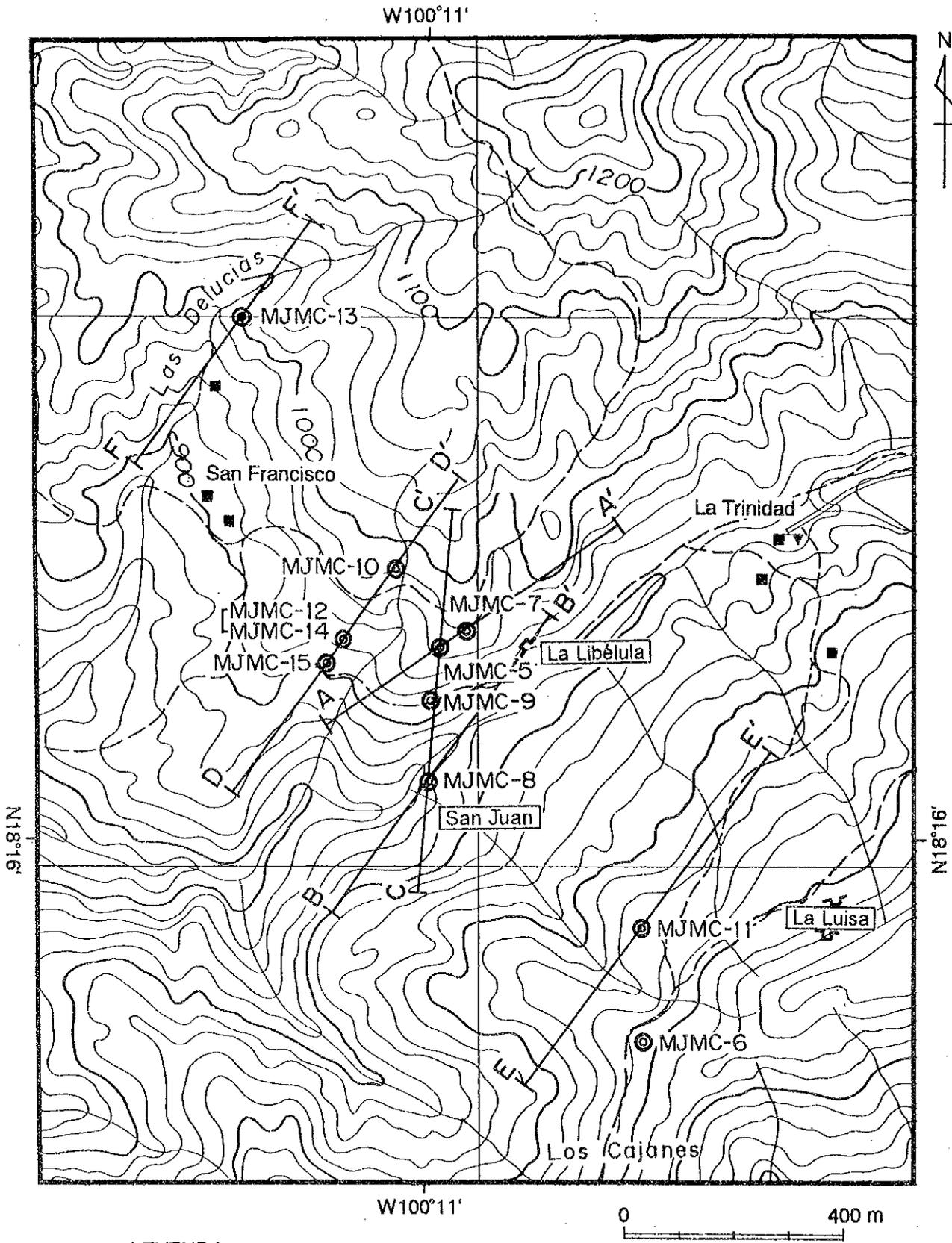
En la exploración de la perforación se adapto el método de wireline. En la exploración se usaron tres maquinas de perforación, ( Long year - 44 ) bentonitas y ademes de acuerdo a las circunstancias, para mejorar el tipo de muestreo del núcleo de la perforación en la zona fracturada, zona con fuga de agua y la zona alterada.

Se indican los materiales principales y los suministros que se usaron en está exploración en la Tab. II-I-I ~ II-I-3.

##### 1-1-3 Operación de la perforación.

###### (1) Construcción del camino.

Los materiales de la perforación se transportaron utilizando un camino pavimentado desde la Cd. de México hasta Villa de Ayala al oeste de Teloapan, para la transportación de los materiales después de Villa de Ayala fué necesario arreglar el camino ya que no estaba pavimentado. Sin embargo en la mina de Campo Morado desde principios del año 1996 se arreglo el camino con un Buldoser hasta Villa de Ayala, ya que se estaba haciendo el arreglo del camino con Buldoser diariamente durante el tiempo de la exploración de aquí hasta El Capire que se encuentra cerca de



LEYENDA

- ⊙ Punto de perforación
- ▲▲— Línea de sección geológica

FIG.II-1-1 MAPA DE PUNTOS DE PERFORACION

TAB.II-1-1 LISTA DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES

NOMBRE DE INSTRUMENTO	MODELO	ESPECIFICACION	CANTIDAD
Maquina de perforacion	L-44 (LONG YEAR)	Capac. BQ 810 m (Motor de perforacion) Motor diesel Detroit, 80 HP/2200 R. P. M.	3
Bomba para perforacion	RQ535 (LONG YEAR)	Bomba con tres aerie de un piston Presion maxima 56 kg/cm <sup>2</sup> Capacidad de descarga: 140 Lts/min Motor diesel deutz diesel engine por aire./4 cylinder 15 HP/1500 R. P. M.	5
Mezcladora de lodos	MGA-100A	Capacidad del tanque 125 L--capacidad de mezclar 100 Lts. (Motor de la mezcladora) Revoluciones 50-60 Hz, 1800 R. P. M. Potencia es de 1.5 KW	6
Varillaje	NC-WL NX-WL BX-WL	3.05 m 3.05 m 3.05 m	10 400 60

TAB.II-1-2 LISTA DE LOS MATERIALES CONSUMIBLES PRINCIPALES

Articulo	Medida	Unidad	Cantidad								Total				
			(MJMC-7)	(MJMC-8)	(MJMC-9)	(MJMC-10)	(MJMC-11)	(MJMC-12)	(MJMC-13)	(MJMC-14)		(MJMC-15)			
Tubo exterior (NX)	60. 7mm X 73. 0mm X 3. 0m	Pzs	1	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	9
Tubo exterior (BX)	46. 0mm X 57. 2mm X 3. 0m	Pzs	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Tubo interior (NX)	NX X 3. 0m	Pzs	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
Tubo interior (BX)	BX X 3. 0m	Pzs	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Conjunto de barril de muestreo	NX	Jgs	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6
Conjunto de barril de muestreo	BX	Jgs	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Conjunto del pescador	NX (Perpendicular)	Jgs	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6
Conjunto del pescador	BX (Perpendicular)	Jgs	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Ademe (NW)	76. 2mm X 88. 9mm X 3. 0m	Pzs	7	9	5	18	8	10	24	4	3	4	3	88	
Zapata de ademe (NW)	75. 9mm X 91. 8mm	Pzs	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	11	
Resorte extractor		Pzs	4	5	4	5	7	7	3	2	2	2	2	39	
Zapata del tubo interior		Pzs	2	2	2	3	4	4	2	1	1	1	1	21	
Diesel		Lts	1115	1610	1050	2240	2305	2450	2080	660	700	14210			
Gasolina		Lts	300	420	320	440	550	330	200	160	180	2900			
Aceite turbina		Lts	39	134	62	82	51	109	93	28	51	649			
Clear mud		Lts	19	22	57	8	25	64	271	7	7	480			
Cemento		Kgs	160	80	80	160	80	80	320	0	80	1040			
Bentonita		Kgs	760	1480	1400	2040	4200	2840	5360	840	1000	19920			

TAB.II-1-3 LISTA DE ESTADO DEL USO DE RIMAS Y ZAPATAS DE DIAMANTE

Articulo	Tipo	DIMENSION	CANTIDAD								Total				
			(MJMC-7)	(MJMC-8)	(MJMC-9)	(MJMC-10)	(MJMC-11)	(MJMC-12)	(MJMC-13)	(MJMC-14)		(MJMC-15)			
Broca															
	NC	69.5mm x 92.7mm	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	NX	50.8mm x 75.4mm	3	5	4	6	6	8	4	2	2	2	2	2	40
	BX	36.4mm x 59.9mm	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Rima															
	NC	92.7mm	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	NX	75.8mm	1	3	2	1	2	3	2	1	1	1	1	1	16
	BX	60.3mm	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Zapata															
	NW	75.9mm x 91.8mm	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	14
	BW	60.1mm x 75.3mm	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1

Ixcatepec la condición del camino fue comparativamente buena, debido a esta situación desde El Capire hasta Nuevo León y desde Nuevo León hasta La Trinidad se arreglo con equipo de exploración. Debido a la destrucción frecuente del camino a causa del tiempo de lluvias, sobre las partes del camino donde pasaba el agua se penetraron tubos de concreto y se arreglaba diariamente para poder transportar los vehículos.

## **( 2 ) Operación de Instalación.**

Todos los materiales que se utilizaron en la barrenación fueron transportados desde la Cd. de México hasta Villa de Ayala con un trailer grande. Desde ahí hasta Nuevo León se transportaron en dos camiones de 8 toneladas y un camión de 3 toneladas y 2 camionetas tipo pick-up. Desde el pueblo Nuevo León hasta la base de la perforación se transporto utilizándose un helicóptero. Los materiales de perforación al principio se transportaron a MJMC-7, MJMC-10 y MJMC-11.

Los trabajadores vivieron rentando casas del pueblo La Trinidad y Nuevo León, desde ahí se trasladaban al lugar de la operación. La operación de la barrenación principalmente fué de un turno por día, y el tiempo de operación por turno fué de 10 horas. Según el estado del taladro de perforación se cambio la hora de la operación, una parte fué de dos y tres turnos.

## **( 3 ) Operación de Retiro.**

La máquina de perforación que se utilizó en el barreno MJCM-7 se transporto manualmente hasta la base del barreno MJCM-9, después se utilizó un helicóptero para transportar la máquina a la base del barreno MJCM-8. La máquina de perforación que se utilizó desde el barreno MJMC-10 hasta el barreno MJMC-12, MJMC-14 y MJMC-15 se efectuó la barrenación transportándose manualmente.

Además la máquina de perforación que se utilizó en el barreno MJMC-11 se transporto en helicóptero al barreno MJMC-13 efectuándose así la operación. Después de la terminación de estas operaciones todos los materiales que se utilizaron se retiraron hasta Nuevo León con helicóptero. Después de la terminación completa de la operación desde el pueblo Nuevo León hasta Villa de Ayala se transporto, con camiones y desde ahí hasta la Cd. de México se transporto con un trailer grande. Además, todos los núcleos de la barrenación se guardarón en el almacén de la oficina de Apaxtla.

El proceso de la operación total se indica en la Tab. II-I-4.

## **( 4 ) Estado de Recuperación de Testigos y Control de Agua Turbia.**

Se recuperaron todos los testigos en cada barrenación con un diámetro de Nx, excepto una parte del barreno MJMC-13. En el barreno MJMC-13 a mas profundidad de 116.0 m. se recupero con un diámetro de Bx.

El estado de recuperación de cada uno de los testigos se indica en la Tab. II-1-5 ~ II-1-13, en la barrenación se utilizó agua turbia de bentonita y de acuerdo a las características de las rocas según las

circunstancias se adiciono polimero.

#### **( 5 ) Agua para la Barrenación.**

El agua que se utilizó para el barreno MJMC-7 fue traída del arroyo de arriba que se encuentra a la entrada de la mina La Libélula localizada al este de la base de la barrenación. El agua que se utilizó para el barreno MJMC-8 fue traída del arroyo que se localiza cerca de la base de este barreno. MJMC-9, 10, 12, 14 y 15, el agua que se utilizó fue traída del mismo lugar que la del barreno MJMC-7. En el barreno MJMC-11 el agua que se utilizó fue traída de un ojo de agua que brota alrededor del rastro de una mina antigua que se localiza cerca del pueblo de La Trinidad, transportando el agua con mangueras y bombeándose hasta la base del barreno utilizando tubos de metal. En el barreno MJMC-13 el agua que se utilizó fué traída del arroyo localizado en el lado norte de la base de la barrenación, bombeándose se aseguro el agua.

#### **1-1-4 Estudio de la perforación**

La tabla del proceso de la operación total se indica en la Tab. II-1-4, la ejecución de la barrenación de cada taladro se indican en la Tab. II-1-5 ~ II-1-13.

En cada taladro de acuerdo al estado de las rocas se inserto ademe.

En el barreno MJMC-7 se barreno un turno por día. En el barreno MJMC-8 se barreno 51.8 m. en un turno por día, hasta los 184.0 m. dos turnos por día, hasta los 217.3m. en un turno por día, después de esta profundidad principalmente fué en dos turnos por día. En el barreno MJMC-9 se barreno todo en un turno por día. En el barreno MJMC-10 se barreno en un turno por día excepto en la recuperación de averia del accidente. En el barreno MJMC-11 se barreno hasta 151.0m. en un turno por día, después de está profundidad fue de dos turnos por día. En el barreno MJMC-12 se barreno hasta 56.5m. en un turno por día, después de esta profundidad fue de dos turnos por día. En el barreno MJMC-13 se barreno principalmente dos turnos por día, sin embargo alrededor de los 75.6m. el estado del taladro fué malo y por eso la barrenación fue difícil y se esforzó la recuperación del accidente, después se barreno nuevamente cambiando unos 10m. de sitio. En el barreno MJMC-14 todo se barreno en dos turnos por día. En el barreno MJMC-15 se barreno casi en dos turnos por día.

El Estado de la Barrenación de cada taladro es el siguiente.

#### **1 ) MJMC-7**

La operación de la barrenación se realizó desde el día 14 de Julio hasta el día 7 de Agosto, la proporción de la barrenación fue 4.91 m. /día por días total de la barrenación fue 8.05m/día por días total de perfrado. Se perforó con brocas del tamaño Nx totalmente, hasta los 15.90m. se realizó la barrenación insertándose tubo de ademe de Nc con diámetro interior de 77mm.



TAB. II-1-5 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-7)

Clase	Período de trabajo				Detalle de Período							
	Inicio	Terminación	Terreno	Longitud de testigo	Días total		Descanso		Días trabajados		*P	
					Días	Turnos	Días	urno	Días	*TRP *TAP		
Preparación	1996/06/30	~ 1996/07/13			14	14	0	0	14	14	84	
Perforación	1996/07/14	~ 1996/08/07			25	25	0	0	25	25	150	
Traslados	1996/08/08	~ 1996/08/09			2	2	0	0	2	2	26	
Total	1996/06/30	~ 1996/08/09			41	41	0	0	41	41	260	
Profundidad de perforación												
Profundidad proyectada	200.00 m				Recuperación (m)		Recuperación de intervalo		Total			
Longitud prolongada	1.30 m			180.60 m	0.00 ~	22.70	7.50 m	33.04 %	33.04 %	33.04 %		
Profundidad Supervisada	201.30 m			89.72 %	22.70 ~	101.30	73.10 m	93.00 %	93.00 %	79.57 %		
Horas Trabajadas												
Perforación	141.0 h		41.8 %	32.1 %								
Trabajos tendientes de pozo	74.0 h		22.0 %	16.9 %								
Agua abastecimiento	1.0 h		0.3 %	0.2 %								
Varios	102.0 h		30.3 %	23.2 %								
Sub-total	337.0 h		100.0 %	76.8 %								
Traslados												
Preparación	88.0 h			20.0 %								
Deserme	14.0 h			3.2 %								
Total	439.0 h			100.0 %								
Eficiencia												
*A-I (m)/Días total											4.91	m/día
*A-I (m)/Turnos total											4.91	m/turno
*A-I (m)/Días total trabajados											4.91	m/día
*P-S (m)/Turnos total trabajados											4.91	m/turno
*P-S (m)/Días total perforados											8.05	m/día
*P-S (m)/Turnos total perforados											8.05	m/turno
*P-S (m)/Días real perforados											8.05	m/día
*P-S (m)/Turnos real perforados											8.05	m/turno
*P-S (m)/Turnos actual perforados											8.05	m/turno
*P-S (m)/Personas total											0.77	m/persona
Personas actual perforados/*P-S											0.75	personas/m
Abreviado:												
*P : Personas total												
*P-S : Profundidad supervisada												
*TRP : Turnos real perforados												
*TAP : Turnos actual perforados												
Tubo de adame												
Profundidad revestida por cada diámetro del taladro	Razon de adame (%)		Recuperación de tubos de revestimiento (m)									
77 mm	15.90 m	7.9	6.00	37.7								

TAB. II-1-6 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-8)

Clase	Período de trabajo		Detalle de Período									
	Inicio	Terminación	Días total		Descanso		Días trabajados		Días		*P	
	~	~	Días	Turnos	Días	urno	Días	*TRP	*IAP	*P	*P	
Preparación	1996/08/27	~ 1996/09/08	13	13	0	0	13	13	-	68		
Perforación	1996/09/09	~ 1996/10/09	31	42	0	0	31	42	28	210		
Traslados	1996/10/10	~ 1996/10/21	12	12	6	6	6	6	-	60		
Total	1996/08/27	~ 1996/10/21	56	67	6	6	50	61	28	338		
Profundidad de perforación			Recuperación del testigo por cada 100 m									
Profundidad proyectada	250.00 m	Terreno					Recuperación de intervalo		Total			
Longitud prolongada	0.10 m	Longitud de testigo	232.20 m		25.90 m		63.79 %		63.79 %			
Profundidad Supervisada	250.10 m	Recuperación	92.84 %		65.60 m		98.06 %		85.12 %			
Horas Trabajadas					107.50 ~		89.80 m		98.14 %			
Perforación	165.0 h	37.5 %	27.4 %									
Trabajos dependientes	100.0 h	22.7 %	16.6 %									
Trabajos para accidentes de pozo	108.0 h	24.5 %	17.9 %									
Agua abastecimiento	0.0 h	0.0 %	0.0 %									
Varios	67.0 h	15.2 %	11.1 %									
Sub-total	440.0 h	100.0 %	73.1 %									
Traslados												
Preparación	117.0 h	19.4 %										
Deserme	45.0 h	7.5 %										
Total	602.0 h	100.0 %										
Tubo de adame												
Profundidad revestida por cada diametro del taladro	25.00 m	Recuperación de tubos de revestimiento (%)	100.0		25.00		100.0		0.74		m/persona	
77 mm	25.00 m	10.0	100.0		25.00		100.0		0.56		personas/m	
Eficiencia												
*A-T (m)/Días total			4.47		m/día							
*A-T (m)/Turnos total			3.73		m/turno							
*A-T (m)/Días total trabajados			5.00		m/día							
*P-S (m)/Turnos total trabajados			4.10		m/turno							
*P-S (m)/Días total perforados			8.07		m/día							
*P-S (m)/Turnos total perforados			5.95		m/turno							
*P-S (m)/Días real perforados			8.07		m/día							
*P-S (m)/Turnos real perforados			5.95		m/turno							
*P-S (m)/Turnos actual perforados			8.93		m/turno							
*P-S (m)/Personas total			0.74		m/persona							
Personas actual perforados/*P-S			0.56		personas/m							
Abreviado:												
*P : Personas total												
*P-S : Profundidad supervisada												
*TRP : Turnos real perforados												
*TAP : Turnos actual perforados												

TAB.II-1-7 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-9)

Clase	Período de trabajo				Detalle de Período									
	Período de perforación				Días total				Días trabajados					
	Inicio	~	Terminación		Días	Turnos	Días	Descanso	Días	Turno	Días	*TRP	*TAP	*P
Preparación	1996/08/04	~	1996/08/10		7	7	0	0	0	0	7	7	-	77
Perforación	1996/08/11	~	1996/08/31		21	21	0	0	0	0	21	21	20	105
Traslados	1996/09/01	~	1996/09/4		4	4	0	0	0	0	4	4	-	24
Total	1996/08/04	~	1996/09/4		32	32	0	0	0	0	32	32	20	206
Profundidad de perforación														
Profundidad proyectada	200.00 m		Terreno	m	Recuperación del testigo por cada 100 m				Recuperación de intervalo				Total	
Longitud prolongada	1.00 m		Longitud de testigo	189.20 m									Cumulativo	
Profundidad Supervisada	201.00 m		Recuperación	94.13 %									63.49 %	
Horas Trabajadas														
Perforación	124.0 h		64.2 %	42.0 %										
Trabajos tendientes	40.0 h		20.7 %	13.6 %										
Trabajos para accidentes de pozo	0.0 h		0.0 %	0.0 %										
Agua abastecimiento	0.0 h		0.0 %	0.0 %										
Varios	29.0 h		15.0 %	9.8 %										
Sub-total	193.0 h		100.0 %	65.4 %										
Traslados														
Preparación	71.0 h			24.1 %										
Deserme	31.0 h			10.5 %										
Total	295.0 h			100.0 %										
Tubo de adame														
Profundidad revestida por cada diametro del taladro	(m)	(%)	Recuperación de tubos de revestimiento											
77 mm	30.00 m	14.9	30.00	100.0										
Eficiencia														
*A-I (m)/Turnos total														
*A-I (m)/Días total trabajados														
*P-S (m)/Turnos total trabajados														
*P-S (m)/Días total perforados														
*P-S (m)/Turnos total perforados														
*P-S (m)/Días real perforados														
*P-S (m)/Turnos real perforados														
*P-S (m)/Turnos actual perforados														
*P-S (m)/Personas total														
Personas actual perforados/*P-S														
6.28 m/día														
6.28 m/turno														
6.28 m/día														
6.28 m/turno														
9.57 m/día														
9.57 m/turno														
10.05 m/turno														
0.98 m/persona														
0.50 personas/m														
Abreviado:														
*P : Personas total														
*P-S : Profundidad supervisada														
*TRP : Turnos real perforados														
*TAP : Turnos actual perforados														

TAB-II-18 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MUMC-10)

Clase	Período de perforación											
	Período de trabajo					Detalle de Período						
	Inicio	Terminación	Terreno	Longitud de testigo	m	Días total	Turnos	Descanso	Días	Días trabajados	*P	
Preparación	1996/07/03	~ 1996/07/19				17	17	0	0	17	17	102
Perforación	1996/07/20	~ 1996/09/10				53	55	0	0	53	55	330
Traslados	1996/09/11	~ 1996/09/12				2	2	0	0	2	2	16
Total	1996/07/03	~ 1996/09/12				72	74	0	0	72	74	448
Profundidad de perforación												
Profundidad proyectada	250.00 m		Terreno		m	Recuperación del testigo por cada 100 m					Total	
Longitud prolongada	0.00 m		Longitud de testigo	230.60 m		Recuperación de intervalo					Cumulativo	
Profundidad Supervisada	250.00 m		Recuperación	92.24 %		0.00	~	27.20	9.00 m	33.09 %	33.09 %	
Horas Trabajadas												
Perforación	259.0 h		40.7 %			27.20	~	102.00	73.90 m	98.80 %	81.27 %	
Trabajos tendientes de pozo	80.0 h		12.6 %			102.00	~	204.50	102.50 m	100.00 %	90.66 %	
Agua abastecimiento	57.0 h		9.0 %			204.50	~	250.00	45.20 m	99.34 %	92.24 %	
Varios	126.0 h		19.8 %									
Sub-total	636.0 h		100.0 %									
Traslados												
Preparación	112.0 h											
Deserme	16.0 h											
Total	764.0 h											
Tubo de adame												
Profundidad revestida por cada diametro del taladro	18.20 m					Recuperación de tubos de revestimiento						
77 mm	18.20 m		7.3			Recuperación de revestimiento						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de tubos de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						
						Razon de adame (%)						
						Recuperación de revestimiento (m)						

TAB. II-1-9 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-11)

Clase	Período de trabajo				Detalle de Período							
	Período de perforación				Descanso				Dias trabajados			
	Inicio	~	Terminación		Dias	Turnos	Dias	urno	Dias	*TRP	*IAP	*P
Preparación	1996/07/03	~	1996/07/20		18	18	0	0	18	18	-	108
Perforación	1996/07/21	~	1996/08/30		41	54	0	0	41	54	54	270
Traslados	1996/08/31	~	1996/09/04		5	5	0	0	5	5	-	30
Total	1996/07/03	~	1996/09/04		64	77	0	0	64	77	54	408
Recuperación del testigo por cada 100 m												
Profundidad proyectada	350.00 m	Terreno			Profundidad (m)	Recuperación de intervalo		Total		Cumulativo		
Longitud prolongada	0.60 m	Longitud de testigo		320.20 m	0.00 ~	45.40	17.90 m	39.43 %			39.43 %	
Profundidad Supervisada	350.60 m	Recuperación		91.33 %	45.40 ~	98.80	50.50 m	94.57 %			69.23 %	
Horas Trabajadas												
Perforación	347.0 h		61.1 %	48.5 %								
Trabajos tendientes de pozo	81.0 h		14.3 %	11.3 %								
Agua abastecimiento	15.0 h		2.6 %	2.1 %								
Varios	39.0 h		6.9 %	5.5 %								
Sub-total	568.0 h		100.0 %	79.4 %								
Traslados												
Preparación	104.0 h			14.5 %								
Deserme	43.0 h			6.0 %								
Total	715.0 h			100.0 %								
Eficiencia												
					*A-I (m)/Dias total				5.48		m/dia	
					*A-I (m)/Turnos total				4.55		m/turno	
					*A-T (m)/Dias total trabajados				5.48		m/dia	
					*P-S (m)/Turnos total trabajados				4.55		m/turno	
					*P-S (m)/Dias total perforados				8.55		m/dia	
					*P-S (m)/Turnos total perforados				6.49		m/turno	
					*P-S (m)/Dias real perforados				8.55		m/dia	
					*P-S (m)/Turnos real perforados				6.49		m/turno	
					*P-S (m)/Turnos actual perforados				6.49		m/turno	
					*P-S (m)/Personas total				0.86		m/persona	
					Personas actual perforados/*P-S				0.77		personas/m	
Abreviado:												
*P : Personas total												
*P-S : Profundidad supervisada												
*TRP : Turnos real perforados												
*TAP : Turnos actual perforados												
Profundidad revestida por cada diametro del taladro												
77 mm	30.00 m				Razon de adame (%)				Recuperación de tubos de revestimiento (m)			
					8.6				30.00			100.0

TAB.II-1-10 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-12)

Clase	Período de trabajo				Detalle de Período							
	Inicio		Terminación		Días total		Descanso		Días trabajados			
	1996/09/08	~ 1996/09/13	1996/09/14	~ 1996/10/15	Días	Turnos	Días	urno	Días	*TRP	*TAP	*P
Preparación	1996/09/08	~ 1996/09/13	1996/09/14	~ 1996/10/15	6	6	0	0	6	6	-	48
Perforación	35354	~ 1996/10/16			32	50	0	0	32	50	42	250
Traslados	1996/09/08	~ 1996/10/16			1	1	0	0	1	1	-	8
<b>Total</b>					39	57	0	0	39	57	42	306
<b>Profundidad proyectada</b>					<b>Recuperación del testigo por cada 100 m</b>							
Profundidad proyectada	350.00 m	Terreno			Profundidad (m)	Recuperación de intervalo		Total		Cumulativo		
Longitud prolongada	0.60 m	Longitud de testigo			0.00 ~	15.80 m	2.30 m	14.56 %	14.56 %	14.56 %		
Profundidad Supervisada	350.60 m	Recuperación			15.80 ~	102.10 m	78.40 m	90.85 %	90.85 %	79.04 %		
<b>Horas Trabajadas</b>					102.10 ~	197.30 m	93.70 m	98.42 %	98.42 %	88.39 %		
Perforación	290.0 h	52.0 %										
Trabajos tendientes de pozo	140.0 h	25.1 %										
Trabajos para accidentes de pozo	45.0 h	8.1 %										
Agua abastecimiento	7.0 h	1.3 %										
Varios	76.0 h	13.6 %										
Sub-total	558.0 h	100.0 %										
<b>Traslados</b>					*A-T (m)/Días total	8.99	m/día					
Preparación	49.0 h				*A-T (m)/Turnos total	6.15	m/turno					
Deserme	4.0 h				*A-T (m)/Días total trabajados	8.99	m/día					
Total	611.0 h				*P-S (m)/Turnos total trabajados	6.15	m/turno					
<b>Tubo de adame</b>					*P-S (m)/Días total perforados	10.96	m/día					
Profundidad revestida por cada diámetro del taladro	27.00 m				*P-S (m)/Turnos total perforados	7.01	m/turno					
77 mm	27.00 m	7.7	27.00	100.0	*P-S (m)/Días real perforados	10.96	m/día					
					*P-S (m)/Turnos real perforados	7.01	m/turno					
					*P-S (m)/Turnos actual perforados	8.35	m/turno					
					*P-S (m)/Personas total	1.15	m/persona					
					Personas actual perforados/*P-S	0.60	personas/m					
<b>Abreviado:</b>												
*P : Personas total												
*P-S : Profundidad supervisada												
*TRP : Turnos real perforados												
*TAP : Turnos actual perforados												

TAB.II-1-11 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-13)

Clase	Período de trabajo				Detalle de Período							
	Inicio		Terminación		Días total		Descanso		Días trabajados			
	1996/08/27	~	1996/09/08	~	Días	Turnos	Días	urno	Días	*IRP	*TAP	*P
Preparación	1996/08/27	~	1996/09/08		13	13	0	0	13	13	-	96
Perforación	1996/09/09	~	1996/10/30		52	66	0	0	52	66	30	330
Traslados	1996/10/31	~	1996/11/09		10	10	0	0	10	10	-	65
Total	1996/08/27	~	1996/11/09		75	89	0	0	75	89	30	491
Recuperación del testigo por cada 100 m												
Profundidad proyectada	150.00	m	Terreno		Profundidad (m)	Recuperación de intervalo		Total		Cumulativo		
Longitud prolongada	0.20	m	Longitud de testigo	114.00	0.00	~	3.80	0.70	m	18.42	%	18.42
Profundidad Supervisada	150.20	m	Recuperación	75.90	3.80	~	106.90	73.10	m	70.90	%	69.04
Horas Trabajadas					106.90	~	150.20	40.20	m	92.84	%	75.90
Perforación	239.0	h	32.4	%								
Trabajos tendientes para accidentes de pozo	222.0	h	30.1	%								
Agua abastecimiento	60.0	h	8.1	%								
Varios	26.0	h	3.5	%								
Sub-total	191.0	h	25.9	%								
Traslados					738.0	h	100.0	%				
Preparación	119.0	h										
Deserme	70.0	h										
Total	927.0	h										
Tubo de adame												
Profundidad revestida por cada diametro del taladro	8.00	m	Razon de adame (%)	5.3	Recuperación de tubos de revestimiento (m)	8.00	100.0	%				
Eficiencia												
*A-I (m)/Días total					*A-I (m)/Días total					2.00	m/día	
*A-I (m)/Turnos total					*A-I (m)/Turnos total					1.69	m/turno	
*A-T (m)/Días total trabajados					*A-T (m)/Días total trabajados					2.00	m/día	
*P-S (m)/Turnos total trabajados					*P-S (m)/Turnos total trabajados					1.69	m/turno	
*P-S (m)/Días total perforados					*P-S (m)/Días total perforados					2.89	m/día	
*P-S (m)/Turnos total perforados					*P-S (m)/Turnos total perforados					2.28	m/turno	
*P-S (m)/Días real perforados					*P-S (m)/Días real perforados					2.28	m/día	
*P-S (m)/Turnos real perforados					*P-S (m)/Turnos real perforados					5.01	m/turno	
*P-S (m)/Personas total					*P-S (m)/Personas total					0.31	m/persona	
Personas actual perforados/*P-S										1.00	personas/m	
Abreviado:												
*P : Personas total												
*P-S : Profundidad supervisada												
*TRP : Turnos real perforados												
*TAP : Turnos actual perforados												

TABII-1-12 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-14)

Clase	Período de trabajo		Detalle de Período										
	Período de perforación		Días total		Descanso		Días trabajados		Días		*IRP		*P
	Inicio	Terminación	Días	Turnos	Días	urno	Días	*IRP	*TAP	*P			
Preparación	1996/10/16	~ 1996/10/16	1	1	0	0	1	1	-	5			
Perforación	1996/10/16	~ 1996/10/21	6	10	0	0	6	10	10	60			
Traslados	1996/10/21	~ 1996/10/22	2	2	0	0	2	2	-	10			
Total	1996/10/16	~ 1996/10/22	7	13	0	0	7	13	10	75			
Recuperación del testigo por cada 100 m													
Profundidad proyectada	100.00 m	Terreno											Total
Longitud prolongada	0.40 m	Longitud de testigo											Cumulativo
Profundidad Supervisada	100.40 m	Recuperación											%
Horas Trabajadas													
Perforación	89.0 h	66.9 %											84.06 %
Trabajos dependientes	24.0 h	18.0 %											
Trabajos para accidentes de pozo	0.0 h	0.0 %											
Agua abastecimiento	2.0 h	1.5 %											
Varios	18.0 h	13.5 %											
Sub-total	133.0 h	100.0 %											
Eficiencia													
	*A-T (m)/Días total												14.34 m/día
	*A-T (m)/Turnos total												7.72 m/turno
	*A-T (m)/Días total trabajados												14.34 m/día
	*P-S (m)/Turnos total trabajados												7.72 m/turno
	*P-S (m)/Días total perforados												16.73 m/día
	*P-S (m)/Turnos total perforados												10.04 m/turno
	*P-S (m)/Días real perforados												16.73 m/día
	*P-S (m)/Turnos real perforados												10.04 m/turno
	*P-S (m)/Turnos actual perforados												10.04 m/turno
	*P-S (m)/Personas total												1.34 m/persona
	Personas actual perforados/*P-S												0.60 personas/m
Tubo de adame													
Profundidad revestida	Razon de adame												
por cada diametro del taladro	(%)												
77 mm	27.00 m	26.9											

Abreviado:

\*P : Personas total

\*P-S : Profundidad supervisada

\*IRP : Turnos real perforados

\*TAP : Turnos actual perforados



## **2 ) MJMC-8**

La operación de la barrenación se realizó desde el día 9 de Septiembre hasta el día 9 de Octubre, la proporción de la barrenación fue de 4.47m. /día por días total, de la barrenación fue 8.7m/día por días total de perforado. Se perforó con brocas del tamaño Nx totalmente, hasta los 25 m. Se realizó la barrenación insertándose tubo de ademe de Nx con diámetro interior 77mm.

## **3 ) MJMC-9**

La operación de la barrenación se realizó desde el día 11 de Agosto hasta el día 31 de Agosto, la proporción de la barrenación fue 6.28 m. /día por días total, de la barrenación fue 9.57 m. /día por días total de perforado. Se perforó con brocas del tamaño Nx totalmente, hasta los 30.0m. se realizó la barrenación insertándose tubo de ademe de Nc con diámetro interior de 77 mm.

## **4 ) MJMC-10**

La operación de la barrenación se realizó desde el día 20 de Julio hasta el día 10 de Septiembre, la proporción de la barrenación fué 3.47 m. /día por días total, de la barrenación fue 4.72m./día por días total de perforado. Se perforó con brocas del tamaño Nx totalmente, hasta los 18.2m. se realizó la barrenación insertándose tubo de ademe de Nc con diámetro interior de 77mm.

## **5 ) MJMC-11**

La operación de la barrenación se realizó desde el día 21 de Julio hasta el día 30 de Agosto, la proporción de la barrenación fue 5.48m. /día por días total, de la barrenación fue 8.55m./ día por días total de perforado. Se perforó con brocas del tamaño Nx totalmente, hasta los 30.0m. se realizó la barrenación insertándose tubo de ademe de Nc con diámetro interior de 77mm.

## **6 ) MJMC-12**

La operación de la barrenación se realizó desde el día 14 de Septiembre hasta el día 15 de Octubre, la proporción de la barrenación fue 8.99m/día por días total, de la barrenación fue 10.96m/día por días total de perforado. Se perforó con brocas del tamaño Nx totalmente, hasta los 27.0m. se realizó la barrenación insertándose tubo de ademe de Nc con diámetro interior de 77mm.

## **7 ) MJMC-13**

La operación de la barrenación se realizó desde el día 9 de Septiembre hasta el día 30 de Octubre, la proporción de la barrenación fue 2.00m./día por días, de la barrenación fue 2.89 m./día por días total de perforado. Se barreno hasta 78.6m. sin embargo fué difícil la situación de la barrenación debido a un derrumbe de la pared del taladro notable, se efectuó la barrenación nuevamente

cambiando la base de sitio de la barrenación. Hasta 116 m. se barreno con brocas de tamaño Nx a mas profundidad con brocas del tamaño Bx. Se barreno insertándose un tubo de ademe de Hc con un diámetro interior de 100mm. hasta los 8m., hasta los 40.0m. con tubo de ademe de Nc con un diámetro interior de 77 mm., hasta 116.0m. con un tubo de ademe del tamaño Nx.

#### **8) MJMC-14**

La operación de la barrenación se realizó desde el día 16 de Octubre hasta el día 21 de Octubre, la proporción de la barrenación fue 14.34m./día por días total, por número total del día de la barrenación fue 16.73m./día por días total de perforado. Se perforó con brocas del tamaño Nx totalmente, hasta los 27.0m. se realizó la barrenación insertándose tubo de ademe de Nc con diámetro interior de 77mm.

#### **9) MJMC-15**

La operación de la barrenación se realizó desde el día 24 de Octubre hasta el día 30 de Octubre, la proporción de la barrenación fue 5.06m./día por días total, de la barrenación fue 14.46m./día por días total de perforado. Se perforó con brocas del tamaño Nx totalmente, hasta los 4.5m. se realizó la barrenación insertándose tubo de ademe de Hc con diámetro interior de 100mm., hasta 9.1m. tubo de ademe de Nc con diámetro interior de 77mm.

#### **1--2 Geología general**

El área de la Trinidad es una área que esta difundida casi en toda la parte la formación Ixcatepec de la era mesozoica, aparte hay roca intrusiva riolitica.

La formación Ixcatepec contiene pizarra, la alternancia de pizarra y arenisca, arenisca, conglomerado, andesita, riolita, toba riolita, etc. La pizarra presenta generalmente la forma de masivo y color de negro ~ gris, a veces se acompaña de arenisca y estrato delgado de toba. La pizarra y arenisca esta distribuye globalmente en la parte noreste del área de la exploración es una alternancia con un nivel de unos mm ~ unos cm de pizarra que presenta color negro y arenisca que presenta color gris, en la parte de la pizarra contiene Carbón, la parte de la arenisca contiene calcáreo y cuarzo, todos son de grano fino. La arenisca que está muy difundida en la parte suroeste del área de la exploración presenta color gris con igualdad, cuarzoso y tobacea. Se presenta alternancia pizarra de unos m ~ unos 10m. La riolita presenta color gris ~ pardo, aporfirítico y porfirítico. Riolita que tiene una relación estrecha con el yacimiento generalmente presenta aporfirítico y tiene alteración blanqueada. La andesita presenta color verde oscuro ~ gris pardo oscuro, se acompaña a veces de roca volcániclastica esencial. A la observación al microscopio se observa con el fenocristal paglioclasa y pirozeno y hiperstena, a veces se acompaña por hornblenda normal. Esta difundida la parte noreste de ésta área.

Dentro de esta área se confirmó el yacimiento de La Libélula y La Luisa. Alrededor del yacimiento La Libélula se presenta riolita, se confirmaron minerales sulfuros masivos alrededor de la entrada de la mina, aparte se difunde gossan en la zona de silificación etc. El mineral contiene principalmente pirita y calcopirita a veces se acompaña de esfalerita. El segundo mineral contiene cobelita y calcolina, el ganga presenta cuarzo.

Alrededor del yacimiento La Luisa se difunde riolita que tiene una fuerte silificación y aparte se confirma una zona alterada como gossan. El mineral contiene principalmente pirita, a veces se acompaña de esfalerita, a la observación microscópica se acompaña de calcopirita y galena. El yacimiento es del tipo de sulfuros masivos sin embargo, tiene alteración oxidada notable, la mayor parte del mineral está formado de gossan.

En la dirección SE aproximadamente a 10 km. de esta área se localiza Campo Morado, el cual es un yacimiento de sulfuros masivos, la ley del mineral es de Au 1.2 g/t, Ag 112 g/t, Cu 0.68%, Pb 1.07% y Zn 3.12%, acumula 9.5 millones de toneladas del volumen total del mineral ( Lorincini y Miranda, 1978 ). La formación Ixcatepec en esta área globalmente tiene una dirección con rumbo NW - SE , se indica la inclinación SW aproximadamente con un promedio de 25°. En el yacimiento Campo Morado y La Libélula se presume que presentan el mismo ambiente geológico.

### **1-3 Resultado de la exploración.**

#### **1-3-1 Geología, mineralización y alteración.**

Se indica en la columna geología del pozo en la Fig. II-1-2 (final), la sección geología en la Fig. II-1-3 ~ II-1-8. Se indica el resultado de la observación microscópica determinación del pedazo delgada de la roca en la Tab. II-1-14 (final), el resultado de la observación al microscópico del pedazo pulido del mineral en la Tab. II-1-15 (final), y el resultado del análisis químico del mineral en la Tab. II-1-16, el resultado del análisis de rayos-X en la Tab. II-1-17, el resultado de medición de carbonización en la Tab. II-1-18, la medición del isótopo Sr en la Tab. II-1-19 y el resultado de la medición de la resistividad y cargabilidad en la Tab. II-1-20.

Resumen geológico de cada taladro es el siguiente:

#### **(1) MJMC-7**

- 0.0 - 7.05m. se presenta sedimentos de talud de color pardo claro, se contiene fragmentos de pizarra y riolita.
- 7.50- 14.00m. presenta pizarra de color negro y el tipo de masivos, parcialmente está brechada.
- 14.00- 17.00m. presenta riolita de color gris claro y grano fino debido al agua subterránea se confirma la malla de vetilla de geotita.
- 17.00 - 28.50m. presenta pizarra de color negro y la foliación es de 10 - 20°. entre los 24.60 -