


106-30

THE
LIBRARY
OF THE
UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR
BUREAU OF LAND MANAGEMENT
DENVER, COLORADO

(106-30)

106-30

JICA LIBRARY



J 1131781 (5)

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR
BUREAU OF LAND MANAGEMENT

INFORME
DE
LA EXPLORACION COOPERATIVA DE MINERAL
EN
REGION CAMPO SECO
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

(FASE II)

MARZO, 1996

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
METAL MINING AGENCY OF JAPAN

①


1131781 (5)

①

①

PREFACIO

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

La JICA y MMAJ enviaron a los Estados Unidos Mexicanos una misión de investigación desde el 3 de julio de 1995 hasta el 12 de diciembre 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 reconocimiento en el Campo Seco, Edo. Guerrero.

El presente informe consiste en un resumen de los resultados de los investigaciones, efectuadas en el segundo 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 dos países.

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

Febrero de 1996



Kimio Fujita
Presidente
Japan International Cooperation Agency



Shozaburo Kiyotaki
Presidente
Metal Mining Agency of Japan

0

0

0

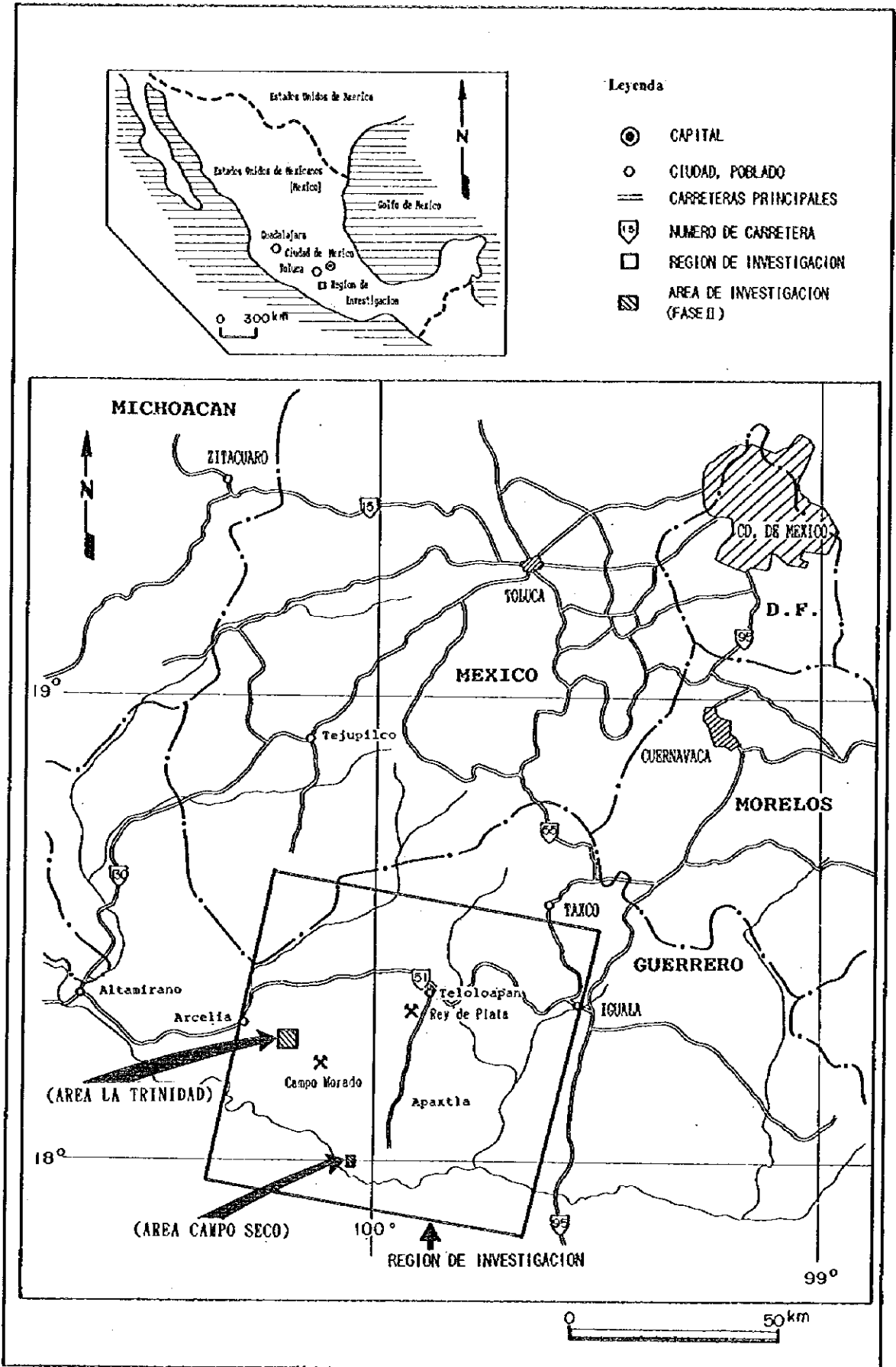


FIG.I-1-1 MAPA DE LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

0

0

0

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 de describir el yacimiento nuevo fue de acuerdo a la aclaración del estado de la geología y de la existencia del yacimiento.

En la exploración del segundo año se realizó la exploración en el área Campo Seco y La Trinidad, la exploración de la barrenación en el área Campo Seco, el estudio geológico y exploración geofísica y la barrenación en el área de La Trinidad.

La exploración de la barrenación en el área de Campo Seco de acuerdo con el estudio geológico y exploración geofísica (método por CSAMT) etc. del año pasado se selecciono una área que tiene un alto potencial de la existencia del yacimiento de sulfuros masivos. En esta exploración se efectúo el total de la longitud de 1.738.10 m. en cuatro barrenos de MJMC-1 ~ 4, se confirmó la estructura geológica y también en cada barrenación los minerales que se acompañan principalmente de pirita con la forma lente ~ banda de unos mm ~ unos cm., en unas partes esfalerita y calcopirita. En MJMC-4 se confirmaron los minerales con la forma de stockwork que contienen principalmente pirita, el cual es una parte del yacimiento del tipo veta dentro de la riolita y la brecha tobacea. De el valor $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ del isótopo de estroncio en MJMC-1, MJMC-2 y MJMC-3 se obtuvo el valor cercano a 7.012 el cual es el de la proporción del Isótopo del yacimiento de sulfuros masivos. En consecuencia se considero que el área Campo Seco es una área que comparativamente presenta la mineralización suave en la esfera amplia.

De acuerdo al resultado de la exploración geológica en el área de La Trinidad se confirmó que el área difundida de riolita tiene la relación íntima con la mineralización. En la parte de la superficie se pudo descubrir la difusión del gossan, la zona silicificada y la mina antigua la cual es una parte de la institución de la mina. Y en la parte baja del fondo de la mina se confirmó el mineral de sulfuros masivos. Por lo tanto de acuerdo a la exploración geoquímica la zona anormal de Fe y Cu se difunde desde el yacimiento La Libélula hacia el yacimiento La Luisa, se considera que indica el área difundida de la zona mineralizada. De acuerdo a la exploración geofísica se aclaro la estructura de la resistividad en la parte profunda subterránea, también se obtuvieron los datos para interpretar la estructura geológica, se detecto una anomalía alrededor del yacimiento La Libélula, se presume que esto indica la zona alterada mineralizada.

En la exploración de la barrenación se barrenó el total de la longitud de 570.10m. en dos barrenos de MJMC-5 y MJMC-6. El mineral contiene principalmente pirita, calcopirita y esfalerita universal y aparte electrum y galena, tiene una alta posibilidad de continuar al yacimiento La Libélula.

Para la exploración del tercer año de acuerdo al resultado de la exploración, se propone que se efectúe la exploración de la barrenación en las siguientes áreas :

- Alrededor del yacimiento La Libélula
- Alrededor del yacimiento La Luisa
- Alrededor de la zona mineralizada San Juan
- Alrededor de la zona mineralizada La Luisita

0

0

0

INDICE	
PREFACIO	
MAPA DE AREA DE INVESTIGACION	
RESUMEN	
PARTE I GENERALIDADES	1
CAPITULO 1 INTRODUCCION	1
1 - 1 Antecedentes y Objetivo de los Estudios	1
1 - 2 Conclusiones y Recomendaciones de la Fase I	1
1-2-1 Conclusiones de la Fase I	1
1-2-2 Recomendaciones para los Estudios de la Fase II	4
1 - 3 Descripción General de los Estudios de la Fase II	5
1-3-1 Area de Estudio	5
1-3-2 Objeto de Investigación	5
1-3-3 Método de Investigación	5
1-3-4 Composición de la Misión	6
1-3-5 Período del Estudio en el Terreno	9
CAPITULO 2 GEOGRAFIA DEL AREA DE ESTUDIO	10
2 - 1 Ubicación y Acceso	10
2 - 2 Topografía e Hidrografía	10
2 - 3 Clima y Vegetación	11
CAPITULO 3 GEOLOGIA GENERAL	12
3 - 1 Geología del Area de Estudio	12
3 - 2 Yacimiento y Zona Mineralizada del Area de Estudio	13
CAPITULO 4 ANALISIS GENERAL DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO	15
4 - 1 Estructura Geológica, Características de la Mineralización y Restricciones de la Mineralización	15
4 - 2 Relación Entre las Características Geoquímicas de Rocas y la Mineralización	16
4 - 3 Relación Entre la Anomalía de PI y la mineralización	16
4 - 4 Potencial de Distribución Estimada de los Yacimientos	17
CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
5 - 1 Conclusiones	19
5 - 2 Recomendaciones para los Estudios de la Fase III	22
PARTE II DESCRIPCION DETALLADA	25
CAPITULO 1 AREA CAMPO SECO	25
1 - 1 Método de Investigación	25
1 - 2 Geología	25

1 - 3	Resultado de Análisis	27
1-3-1	Investigaciones de la Perforación	27
1-3-1-1	Proceso de Investigación	27
1-3-1-2	Resultados de Investigación	39
1 - 4	Consideraciones	56
CAPITULO 2	AREA LA TRINIDAD	60
2 - 1	Método de Investigación	60
2 - 2	Geología	60
2 - 3	Resultado de Investigación	62
2-3-1	Estudio Geológico	62
2-3-1-1	Proceso de Investigación	62
2-3-1-2	Geología	62
2-3-1-3	Estructura Geológica	70
2-3-1-4	Mineralización	70
2-3-1-5	Exploración Geoquímica	80
2-3-1-6	Investigación Isótopo	104
2-3-2	Exploración Geofísica	104
2-3-2-1	Contenido de Investigación	104
2-3-2-2	Método de Medición	104
2-3-2-3	Método de Análisis	110
2-3-2-4	Resultados de Investigación	110
2-3-2-5	Resultados de Análisis	143
2-3-3	Investigaciones por Perforación	156
2-3-3-1	Método de Investigación	156
2-3-3-2	Resultados de Investigación	175
2 - 4	Consideraciones	184
PARTE III	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	189
CAPITULO 1	CONCLUSIONES	189
CAPITULO 2	RECOMENDACIONES PARA LOS ESTUDIOS DE LA FASE III	194
BIBLIOGRAFIA		196
APENDICE		

LISTA DE FIGURAS

FIG.I-1-1	MAPA DE LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO	
FIG.II-1-1	MAPA DE PUNTOS DE PERFORACIONES	28
FIG.II-1-2	COLUMNA GEOLOGICA DE PERFORACION	A-1
FIG.II-1-3	SECCION GEOLOGICA DE MJMC-1	40
FIG.II-1-4	SECCION GEOLOGICA DE MJMC-2	41
FIG.II-1-5	SECCION GEOLOGICA DE MJMC-3	42
FIG.II-1-6	SECCION GEOLOGICA DE MJMC-4	43
FIG.II-1-7	MAPA DE RESULTADOS DE RESISTIVIDAD DE NUCLEO (AREA CAMPO SECO)	51
FIG.II-1-8	MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE RESISTIVIDAD (MJMC-1)	52
FIG.II-1-9	MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE RESISTIVIDAD (MJMC-2)	53
FIG.II-1-10	MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE RESISTIVIDAD (MJMC-3)	54
FIG.II-1-11	MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE RESISTIVIDAD (MJMC-4)	55
FIG.II-1-12	MAPA DE RESULTADOS DE ISOTOPO DE ESTRONCIO	57
FIG.II-2-1	MAPA DE LOCALIZACION DEL AREA LA TRINIDAD	61
FIG.II-2-2	MAPA GEOLOGICO DEL AREA LA TRINIDAD	63
FIG.II-2-3	ESTRATIGRAFIA GEOLOGICA DEL AREA LA TRINIDAD	65
FIG.II-2-4	MAPA DE UBICACION DE LAS MUESTRAS DEL AREA LA TRINIDAD	A-29
FIG.II-2-5	PLANO DE DISTRIBUCION DE LAS MINAS Y MINERALIZACION	71
FIG.II-2-6	CROQUIS GEOLOGICO DE YACIMIENTO LA LIBELULA(NO.1 Y NO.2)	74
FIG.II-2-7	CROQUIS GEOLOGICO DE YACIMIENTO LA LIBELULA(NO.3)	75
FIG.II-2-8	CROQUIS GEOLOGICO DE YACIMIENTO LA LIBELULA(NO.4 Y NO.5)	76
FIG.II-2-9	CROQUIS GEOLOGICO DE YACIMIENTO LA LUISA	78
FIG.II-2-10	CROQUIS DE TRINCHERA(A)	81
FIG.II-2-11	CROQUIS DE TRINCHERA(B)	82
FIG.II-2-12	MAPA DE RESULTADOS DE RAYOS-X	85
FIG.II-2-13	MAPA DE UBICACION DE LAS MUESTRAS DE LA EXPLORACION GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD	A-31
FIG.II-2-14	HISTOGRAMAS-CURVAS DE FRECUENCIA ACUMULATIVA	A-33
FIG.II-2-15	DIAGRAMAS DE CORRELACION	A-37
FIG.II-2-16	MAPA DE RESULTADOS DE GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD(Au)	89
FIG.II-2-17	MAPA DE RESULTADOS DE GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD(Ag)	89
FIG.II-2-18	MAPA DE RESULTADOS DE GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD(Cu)	91
FIG.II-2-19	MAPA DE RESULTADOS DE GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD(Pb)	91
FIG.II-2-20	MAPA DE RESULTADOS DE GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD(Zn)	93
FIG.II-2-21	MAPA DE RESULTADOS DE GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD(Fe)	93
FIG.II-2-22	MAPA DE RESULTADOS DE GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD(Mn)	95

FIG.II-2-23	MAPA DE RESULTADOS DE GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD(Na)	95
FIG.II-2-24	MAPA DE RESULTADOS DE GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD(K)	97
FIG.II-2-25	MAPA DE RESULTADOS DE GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD(Mg)	97
FIG.II-2-26	MAPA DE RESULTADOS DE GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD(Ca)	99
FIG.II-2-27	MAPA DE RESULTADOS DE GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD(Ba)	99
FIG.II-2-28	MAPA DE RESULTADOS DE GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD(S)	101
FIG.II-2-29	MAPA DE RESULTADOS DE ISOTOPO DE ESTRONCIO (AREA LA TRINIDAD)	106
FIG.II-2-30	MAPA DE UBICACION DE LINEAS Y PUNTOS POR METODO PI	107
FIG.II-2-31	MAPA CONCEPTUAL DE MEDICION	109
FIG.II-2-32	MAPA CONCEPTUAL DE METODO DE MEDICION	109
FIG.II-2-33	SECCION DE REESISTIVIDAD APARENTE Y CARGABILIDAD EN LINEA A	113
FIG.II-2-34	SECCION DE REESISTIVIDAD APARENTE Y CARGABILIDAD EN LINEA B	115
FIG.II-2-35	SECCION DE REESISTIVIDAD APARENTE Y CARGABILIDAD EN LINEA C	117
FIG.II-2-36	SECCION DE REESISTIVIDAD APARENTE Y CARGABILIDAD EN LINEA D	119
FIG.II-2-37	SECCION DE REESISTIVIDAD APARENTE Y CARGABILIDAD EN LINEA E	121
FIG.II-2-38	SECCION DE REESISTIVIDAD APARENTE Y CARGABILIDAD EN LINEA F	123
FIG.II-2-39	SECCION DE REESISTIVIDAD APARENTE Y CARGABILIDAD EN LINEA G	125
FIG.II-2-40	SECCION DE REESISTIVIDAD APARENTE Y CARGABILIDAD EN LINEA H	127
FIG.II-2-41	MAPA DE RESISTIVIDAD APARENTE (n = 1)	133
FIG.II-2-42	MAPA DE RESISTIVIDAD APARENTE (n = 2)	135
FIG.II-2-43	MAPA DE RESISTIVIDAD APARENTE (n = 3)	137
FIG.II-2-44	MAPA DE RESISTIVIDAD APARENTE (n = 4)	139
FIG.II-2-45	MAPA DE RESISTIVIDAD APARENTE (n = 5)	141
FIG.II-2-46	MAPA DE CARGABILIDAD (n = 1)	145
FIG.II-2-47	MAPA DE CARGABILIDAD (n = 2)	147
FIG.II-2-48	MAPA DE CARGABILIDAD (n = 3)	149
FIG.II-2-49	MAPA DE CARGABILIDAD (n = 4)	151
FIG.II-2-50	MAPA DE CARGABILIDAD (n = 5)	153
FIG.II-2-51	MAPA DE RESISTIVIDAD Y CARGABILIDAD	155
FIG.II-2-52	MAPA DE ESTRUCTURA RESISTIVIDAD DE DOS DEMENCIONES(LINIA A)	157
FIG.II-2-53	MAPA DE ESTRUCTURA RESISTIVIDAD DE DOS DEMENCIONES(LINIA B)	159
FIG.II-2-54	MAPA DE ESTRUCTURA RESISTIVIDAD DE DOS DEMENCIONES(LINIA C)	161
FIG.II-2-55	MAPA DE ESTRUCTURA RESISTIVIDAD DE DOS DEMENCIONES(LINIA D)	163
FIG.II-2-56	MAPA DE ESTRUCTURA RESISTIVIDAD DE DOS DEMENCIONES(LINIA E)	165
FIG.II-2-57	MAPA DE ESTRUCTURA RESISTIVIDAD DE DOS DEMENCIONES(LINIA F)	167
FIG.II-2-58	MAPA DE ESTRUCTURA RESISTIVIDAD DE DOS DEMENCIONES(LINIA G)	169
FIG.II-2-59	MAPA DE ESTRUCTURA RESISTIVIDAD DE DOS DEMENCIONES(LINIA H)	171
FIG.II-2-60	SECCION GEOLOGICA DE MJMC-5	177

FIG.II-2-61	SECCION GEOLOGICA DE MJMC-6	178
FIG.II-2-62	MAPA DE RESISTIVIDAD Y CARGABILIDAD	182
FIG.II-2-63	MAPA DE RESULTADOS DE ISOTOPO DE ESTRONCIO (LA TRINIDAD)	183
FIG.III-1-1	MAPA DE INTERPRETACION SINTETICA DEL AREA LA TRINIDAD	191

LISTA DE TABLAS

TAB. I-1-1	TABLA GENERAL DE ESTUDIOS	7
TAB.II-1-1	LISTA DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES	30
TAB.II-1-2	LISTA DE LOS MATERIALES CONSUMIBLES PRINCIPALES	31
TAB.II-1-3	LISTA DE ESTADO DEL USO DE RIMAS Y ZAPATAS DE DIAMANTE	32
TAB.II-1-4	PROGRAMA DE LA OBRA DE PERFORACION	33
TAB.II-1-5	LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-1)	35
TAB.II-1-6	LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-2)	36
TAB.II-1-7	LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-3)	37
TAB.II-1-8	LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-4)	38
TAB.II-1-9	RESULTADOS DE OBSERVACION MICROSCOPICA DE SECCION DELGADA (PERFORACION)	A-38
TAB.II-1-10	RESULTADOS DE OBSERVACION MICROSCOPICA DE SECCION PULIDA (PERFORACION)	A-41
TAB.II-1-11	LISTA DE ANALISIS QUIMICA DE LOS MINERALES (AREA CAMPO SECO)	44
TAB.II-1-12	RESULTADOS DE ANALISIS POR RAYOS-X	A-43
TAB.II-1-13	RESULTADOS DE RESISTIVIDAD (AREA CAMPO SECO)	A-45
TAB.II-1-14	LISTA DE RESULTADOS DE LA COMPOSICION ISOTOPICA DE STRONCIO (AREA CAMPO SECO)	57
TAB.II-2-1	RESULTADOS DE OBSERVACION MICROSCOPICA DE SECCION DELGADA (AREA LA TRINIDAD)	A-46
TAB.II-2-2	RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO DE ROCA TOTAL	A-49
TAB.II-2-3	RESULTADOS DE ANALISIS POR RAYOS-X (AREA LA TRINIDAD)	A-51
TAB.II-2-4	RESULTADOS DE OBSERVACION MICROSCOPICA DE SECCION PULIDA (AREA LA TRINIDAD)	A-58
TAB.II-2-5	RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO DE MENA	72
TAB.II-2-6	RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO DE ESQUIRLAS DE ROCA	A-60
TAB.II-2-7	LISTA DE VALOR DE ESTADISTICA BASICA	83
TAB.II-2-8	LISTA DE COEFICIENTE	84
TAB.II-2-9	LISTA DE RESULTADOS DE LA COMPOSICION ISOTOPICA DE ESTRONCIO (AREA LA TRINIDAD)	105
TAB.II-2-10	LISTA DE TIEMPO DE MUESTREO	109
TAB.II-2-11	LISTA DE LOS EQUIPO Y MATERIALES(METODO DE PI)	111

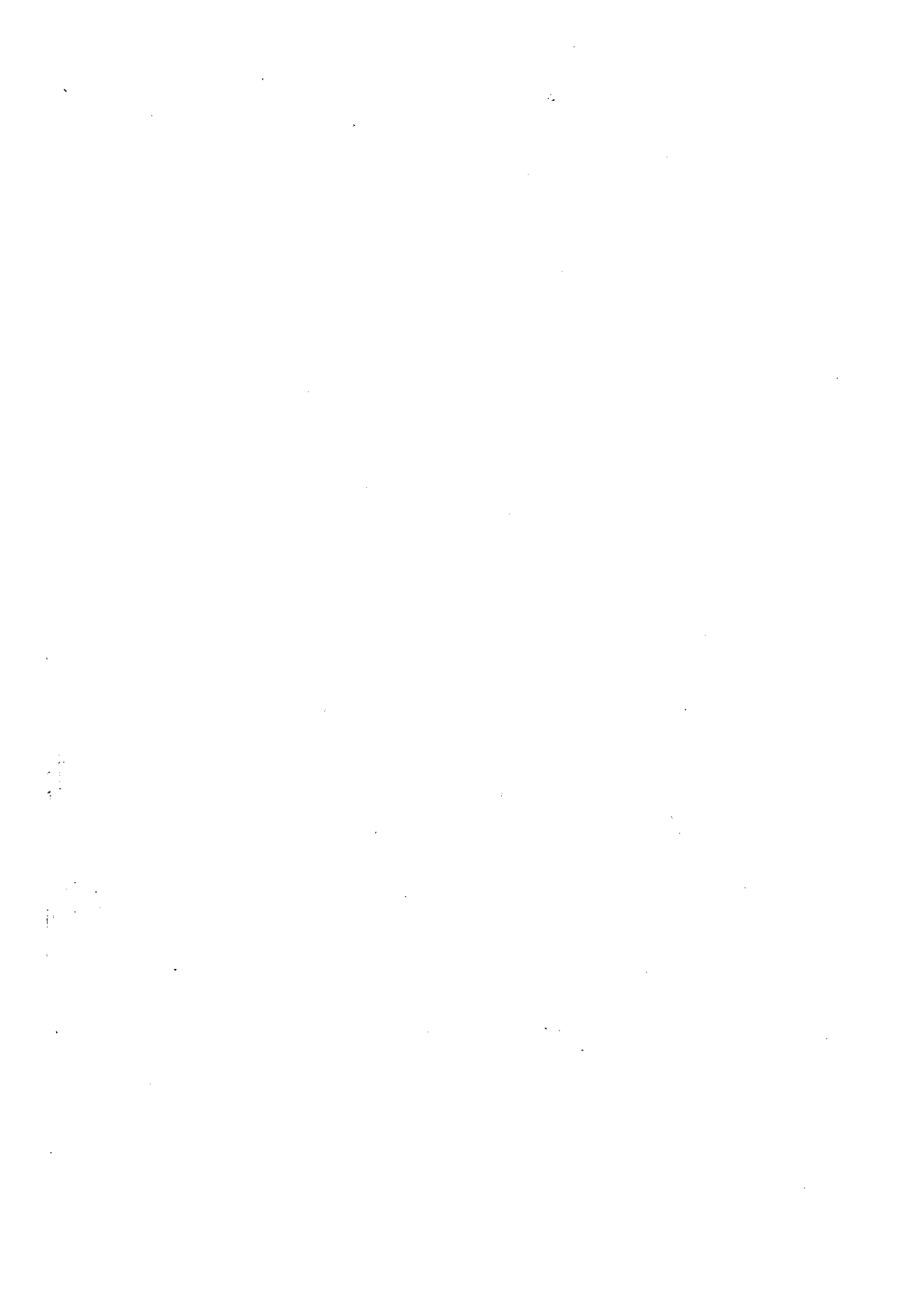
TAB.II-2-12	LISTA DE RESULTADOS DE PRUEBA DE PROPIEDAD FISICA	A-69
TAB.II-2-13	LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-5)	173
TAB.II-2-14	LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-6)	174
TAB.II-2-15	RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO DE MENA (MJMC-5,6)	176
TAB.II-2-16	LISTA DE RESULTADOS DE PRUEBA DE PROPIEDAD FISICA(MJMC-5,6).....	182
TAB.II-2-17	LISTA DE RESULTADOS DE LA COMPOSICION ISOTOPICA DE ESTRONCIO (MJMC-5,6).....	183
TAB.II-2-18	RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO DE ESQUIRLAS DE ROCA(MJMC-5,6) ·A-72	

FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIAS	MICROSCOPICAS	A-74
-------------	---------------------	------

LISTA DE PLANOS APARTE

PL.II-2-1	MAPA GEOLOGICO SEMIDETALLADO Y SECCION GEOLOGICA DEL AREA LA TRINIDAD (ESCALA 1:10,000)
PL.II-2-2	MAPA GEOLOGICO DETALLADO DEL AREA LA TRINIDAD (ESCALA 1:2,500)
PL.II-2-3	SECCION GEOLOGICA DETALLADA DEL AREA LA TRINIDAD (ESCALA 1:2,500)
PL.II-2-4	MAPA DE UBICACION DE LAS MUESTRAS DEL AREA LA TRINIDAD (ESCALA 1:10,000)
PL.II-2-5	CROQUIS GEOLOGICO Y YACIMIENTOS DEL AREA LA TRINIDAD (ESCALA 1:200)
PL.II-2-6	MAPA DE UBICACION DE LAS MUESTRAS DE LA EXPLORACION GEOQUIMICA DEL AREA LA TRINIDAD (ESCALA 1:7,500)



PARTE I

GENERALIDADES

PARTE I GENERALIDADES

CAPITULO 1 INTRODUCCION

1 - 1 Antecedentes y Objetivo 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.I-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 I

1-2-1 Conclusiones de la Fase I

Primer año se efectuó el análisis de la imagen de satélite (superficie de análisis : 5,000 km²), El análisis de los datos existentes, la exploración geológica (área de exploración detallada : 5km², área de exploración general : 500 km²) y la exploración geofísica (área de exploración geofísica detallada : 5 km²).

1. Resultados de los Análisis de la Imagen de Satélite

Los lineamientos interpretados en el área elegida están indicando direcciones N-S y NW-SE. Estas direcciones son iguales a la dirección del estrato del eje del pliegue y de la intrusión de la roca intrusiva. También de acuerdo a las imágenes de falso color se pudo interpretar la geología global de la distribución de los limites de tipos de roca metamórfica y de roca sedimentaria del período Cretácico, el tipo de roca volcanica del período Terciario que cubre en discordancia a las anteriores y también las del período Cuaternario, fue difícil en estos componentes interpretar la diferencia de los tipos de la roca.

También de acuerdo a la correlación de los datos existentes el horizonte mineralizado del yacimiento de sulfuros masivos de esta área se encuentra en el lado este del área de la exploración. Especialmente se logró delimitar en el área la distribución del Pérmico-Cretácico y Cretácico inferior incluyendo Campo Seco. El centro de Campo Morado es un lugar favorable para la existencia de un yacimiento.

2. Resultados del Análisis de los Datos Existentes

La mayor parte de los datos que se relacionan con el área de esta exploración están en el reporte

del programa de la exploración del yacimiento Campo Seco del C.R.M. y además de la carta geológica hoja Tejupilco de la U.N.A.M.

La carta geológica que incluye el área de la exploración en total, no presento mucha información. La geología de esta exploración se compone de los tipos de roca metamórfica-metamórfica de bajo grado de edad Paleozóico-Cretácico.

El tipo de yacimiento de sulfuro masivos es el principal, además se confirmo la existencia de yacimientos tipo vetas y tipo metasomático de contacto. Los yacimientos de sulfuros masivos se ubican en las minas de Campo Morado, Rey de Plata y afloramiento Campo Seco. El yacimiento de Campo Morado se emplaza en el contacto de rocas félsicas con pizarras. La ley de mena es $Au=1.2g/t$; $Ag=112g/t$; $Cu=0.68\%$; $Pb=1.07\%$ y $Zn=3.12\%$, se estima que el volumen total de mena es de 9.5 millones de toneladas (Lorinczi et al, 1978). El yacimiento Rey de Plata se encuentra en el contacto de la roca intermedia y la roca félsica. Las leyes de mena que presenta son: $Au=0.8g/t$; $Ag=275g/t$; $Cu=0.3\%$; $Pb=1.7\%$ y $Zn=7.8\%$. Se estima un volumen total de mena de 1.7 millones de toneladas (Gurcia et al, 1981). También alrededor del yacimiento Campo Seco se difunden ampliamente rocas de composición riolita-dacita. Por eso se considera que el yacimiento de sulfuro masivos tiene una intensa relación con la roca félsica. El área de la exploración detallada de Campo Seco es el lugar en donde se efectuó un programa de exploración por parte del C.R.M., confirmándose por parte del C.R.M. los cuerpos de Campo Seco y Tehuchuetla.

También en el área Campo Seco aparte de la exploración geológica se efectuó la exploración geofísica (métodos de polarización inducida (PI), resistividad, potencial natural (SP), electromagnético (VLF) y magnetometría y exploración con perforación.

3. Resultado del Estudio Geológico

Se efectuó la exploración geológica, con exploración detallada, exploración general y exploración con la aplicación de la técnica isotópica.

La exploración detallada se efectuó en el área Campo Seco. En esta área se difunden metariolitas-dacitas y pizarras-filitas de la Formación Ixcatepec del período Cretácico, en algunas partes aflora la andesita Ayatochi y la roca intrusiva de composición riolita-dacita del período Terciario.

Los tipos de yacimientos son depósitos de sulfuros masivos, presentes en los cuerpos de Campo Seco y Tehuchuetla. Estos cuerpos están en la parte mas superior del horizonte que esta compuesto por riolita y también en muchas partes de metariolita, se confirmó la alteración blanquiza, la silicificación y parcialmente el gossan, indicando la existencia de sulfuros como la pirita. La exploración general se efectuó en las áreas: Ixcatepec y Apaxtla. En estas áreas se presentan la Formación Ixcatepec del período Cretácico, las Formaciones Balsas; Riorita Tilzapotla, Andesita Ayatochi del período Terciario; el sistema Cuatemario y la roca intrusiva. En la parte SW del área Ixcatepec se confirma el yacimiento La Libelula y La Luisa, aflorando riolitas alrededor del

yacimiento, se confirmó la alteración de silicificación y el gossan.

También la parte superior del horizonte mineralizado que se observó de acuerdo a los datos existentes del lugar, es favorable la existencia de un yacimiento de sulfuros masivos, se comprobó que estas continúan desde el yacimiento La Libelula hasta el lado oriente del área de la exploración general. Se confirmó el yacimiento El Billete en el área Apaxtla, en donde se presentan yacimientos tipo vetas y se considera que se presenta en pequeña escala.

Por otra parte de acuerdo al resultado de la exploración geoquímica que se efectuó paralela a la exploración geológica, alrededor de los cuerpos en el área Campo Seco se confirmaron las anomalías de Au, en otros elementos no se confirmó el aumento que indiquen elementos que se consideraron directamente relacionados con la mineralización de: Ag, Cu, Pb y Zn.

Estos resultados no son muy claros y se considera que es necesario investigar otra vez. Sin embargo en la exploración con aplicación de la técnica isotópica de acuerdo al estudio de la composición isotópica de azufre ($\delta^{34}\text{S}$). La mena muestreada en esta área tiene la similitud con el yacimiento de Tizapa. De acuerdo al estudio de la composición isotópica de estroncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$), las rocas metavolcanicas indican relativamente un valor alto, las rocas metasedimentarias indican relativamente un valor bajo, además indican un valor similar al del agua del mar.

De acuerdo a que la mena presenta un valor medio de estos y el origen hidrotermal de la mineralización se obtiene la relación entre el agua del mar y la roca volcanica, por estas razones se consideró que la mineralización de esta área es del tipo exhatativo sedimentario como el Kuroko. Además de acuerdo a la base de 0.708 que es $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ del agua del mar, se consideró que la roca metavolcanica indica el valor mas alto y que por esto tiene la influencia de la mineralización.

La norma de la exploración obtuvo que el número en aproximadamente 0.712 y esta cerca del centro de la mineralización.

4. Resultado de la Exploración Geofísica

En el área Campo Seco se efectuó la exploración geofísica por medio del método CSAMT. De acuerdo al resultado de la primera dimensión del análisis, la mayor parte de la superficie del área de ésta exploración está cubierta con la zona de alta resistividad de mas de $100 \Omega \cdot \text{m}$, esta es la causa principal que depende de las características de la roca misma, otra causa se considera que depende de la acción geométrica de la resequedad del estrato y la lixiviación del material electrolítico o la silicificación.

También a menos 300m de profundidad se confirmó la existencia de la estructura de la resistividad del tipo faja reunida relativa que se acompaña de la línea discontinua de la estructura geológica indica la inclinación fuerte, es igual que el resultado de la exploración geológica. También se presenta claramente la diferencia de resistividad entre el estrato del período Cretácico y la roca intrusiva. Generalmente la zona alterada argilizada que acompaña al yacimiento y la mineralización se correlaciona con el resultado de esta exploración. A la profundidad de mas de 300m

correlacionado con la zona de baja resistividad, se confirma la parte profunda del cuerpo Campo Seco, en la parte SW de este y en el lado oriente del cuerpo Tehuehuetla, hay una posibilidad de que la zona de baja resistividad de este indica la zona alterada mineralizada.

También se localiza el cuerpo Tehuehuetla en la zona de alta resistividad desde la superficie hasta la parte profunda, se considera que el aumento de la resistividad esta relacionada la silicificación, la que esta influyendo fuertemente, la disminución de la resistividad depende de la mineralización y de la alteración.

En la zona de alta resistividad de mas de 300m de profundidad corresponde bien con la roca intrusiva de la superficie, se presume que es el mismo cuerpo de rocas intrusivas. Se considera que el yacimiento se presentó en una época posterior a la de la sedimentación del tipo de roca volcanica ácida de riolita-dacita del período Cretácico de la Formación Ixcatepec. Por eso el horizonte mineralizado que contiene el yacimiento de sulfuros masivas de esta área se presenta cerca limite superior de la distribución del tipo de roca volcanica ácida de la formación Ixcatepec. La zona de baja resistividad de mas de 300m de profundidad se indica en la Fig. III-1-1, se confirmó que en la parte SW de Campo Seco y porción SW del cuerpo Tehuehuetla, es igual que la estructura geológica de esta área y tiene inclinación fuerte, se considera que la existencia de la alteración mineralizada esta oculta.

1-2-2 Recomendaciones para los Estudios de la FASE II

De acuerdo a los resultados de la primera exploración y a la conclusiones del estudio, la segunda fase de exploración:

(1) Area Campo Seco :

Basados en la información de la exploración geológica y geofisica, efectuar exploración con barrenación en el lugar que se presume es el más favorable, con la finalidad de confirmar la existencia del yacimiento. También se realizara la medición de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de los núcleos de perforación que se obtengan, muestreo de las rocas metavolcanicas en la superficie alrededor de la perforación y la investigación del radio influencia de la mineralización.

(2) Area Ixcatepec :

Alrededor de los yacimientos La Libelula y La Luisa se confirmará la distribución de riolita-dacita del Cretácico; la zona de alteración silicificada; la mena que contiene sulfuros y la zona alterada del gossan.

Esta área presenta un alto potencial para la existencia de un yacimiento de sulfuros masivos. Sin embargo es necesario efectuar un estudio geológico detallado para conocer el horizonte mineralizado. También para obtener la estructura geológica en la parte profunda es necesario efectuar exploración geofisica aplicando el método de polarización inducida (PI), ya se que se

presume la existencia de un yacimiento de sulfuros masivos oculto, finalmente confirmar la exploración con perforación.

1 - 3 Descripción General de los Estudios de la Fase II

1-3-1 Área de Estudio

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

Limite noroeste : Latitud norte $18^{\circ} 37' 00''$, longitud oeste $100^{\circ} 13' 00''$

Limite noreste : Latitud norte $18^{\circ} 30' 00''$, longitud oeste $99^{\circ} 31' 00''$

Limite suroeste : Latitud norte $17^{\circ} 58' 00''$, longitud oeste $100^{\circ} 22' 00''$

Limite sureste : Latitud norte $17^{\circ} 50' 00''$, longitud oeste $99^{\circ} 40' 00''$

De acuerdo al resultado del primer año de la exploración se eligió los áreas de Campo Seco (5 km^2) y La Trinidad (27.5 km^2) 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 Investigación

Por ser el segundo año de la exploración se efectuó el estudio geológico, la exploración geológica y la barrenación.

Estas exploraciones son los objetivos que se mencionan abajo :

(a) De acuerdo a el estudio geológico semidetallada se confirmo la relación entre la geología, y la estructura geológica, se cumple la especificación de la esfera de la exploración geofísica. En el estudio geológico detallada se efectuó la exploración detalladamente (por ser la exploración del anexo se incluyen la exploración geoquímica de la mina antigua y de la trinchera). En la zona favorable del estudio geológico semidetallada se confirmo detalladamente el estado de la mineralización.

(b) De acuerdo a la exploración geofísica se efectúa la exploración eléctrica (método por P.I.) sobre la zona mineralizada que se obtuvo de la exploración geológica confirmando la continuidad de una zona anormal en la parte subterránea y se obtuvieron los datos necesarios para seleccionar la localización y efectuar la exploración de la barrenación.

(c) De acuerdo a la exploración en la barrenación de la zona de Campo Seco y La Trinidad se confirmó la escala y la ley de la zona mineralizada en la zona normal que se eligió en la exploración geofísica.

1-3-3 Método de Investigación

En este año la investigación se efectuó en dos partes : El área de Campo Seco y La Trinidad.

En el área de La Trinidad se efectúa el estudio geológico, geofísica y la perforación. En el

estudio geológico se efectuó : La exploración geológica detallada y semidetallada. El estudio geológico semidetallada se efectuó en el área de 27.5 km², como resultado se eligió el área (5 km²) que tiene una alta posibilidad de un yacimiento de sulfuros masivos. En esta área seleccionada se efectuó el estudio geológico detallada.

En el área de el estudio geológica detallada se efectuó la exploración geoquímica, de la Mina Antigua y La Trinchera. En la exploración geofísica se llevo a cabo la exploración eléctrica con el método P.I. sobre la zona mineralizada que se confirmo en el estudio geológico semidetallada. Además en el área anormal que se eligió en el estudio geológico y geofísica se efectuaron dos barrenos con un total de 570 m. de exploración en la perforación. Y los detalles de trabajos son los que se indica en la TAB.I-1-1.

1-3-4 Composición de la Misión

Los miembros de la misión que estudios en el terreno fueron los siguientes.

Estudio en el sitio

Parte Japonesa

Kazuyoshi Masubuchi	Coordinación General y Responsable Técnico	Dowa Engineering Co., LTD.
Hirohide Konno	Geología	Dowa Engineering Co., LTD.
Kunio Kimura	Geofísica	Dowa Engineering Co., LTD.
Takeo Morikawa	Geofísica	Dowa Engineering Co., LTD.
Tadashi Nyui	Geofísica	Dowa Engineering Co., LTD.

Parte Mexicana

Ing. Heriberto Martínez Amador	Coordinación General,	Consejo de Recursos Minerales
Ing. Gerardo Mercado Pineda	Geología	Consejo de Recursos Minerales
Ing. Raucel Pascacio Toledo	Geofísica	Consejo de Recursos Minerales
Ing. Amancio Reyes Salazar	Geofísica	Consejo de Recursos Minerales
Ing. Gilberto Reyna Vega	Topógrafos	Consejo de Recursos Minerales
Ing. Manuel Velázquez Escamilla	Topógrafos	Consejo de Recursos Minerales

Dirección en el sitio

Parte Japonesa

Kiyohumi Onishi	Metal Mining Agency of Japan
Masayoshi Kameyama	Metal Mining Agency of Japan

TAB. I-1-1 TABLA GENERAL DE ESTUDIOS

Investigación de área	Items de análisis y componentes	Cantidad
Estudios de geológico	<u>1) Investigación geológica semidetalla</u>	
	Secciones delgadas	20
	Secciones Pulidas	20
	Análisis de rayos X	20
	Isótopos de estroncio	10
	Análisis químico de mena :Au,Ag,Cu,Fe,Pb,S,Zn	20
	<u>2) Investigación geológica detallada</u>	
	Secciones delgadas	37
	Secciones Pulidas	33
	Análisis de rayos X	185
	Isótopos de estroncio	12
	Análisis químico de mena :Au,Ag,Cu,Fe,Pb,S,Zn	49
	Análisis químico de esquirlas de roca :Au,Ag,Cu,Fe,Pb,S,Zn,Ba,Mn,Ca,Na,K,Mg	433
	Análisis químico de roca total :SiO ₂ ,TiO ₂ ,Al ₂ O ₃ ,Fe ₂ O ₃ ,FeO,MnO,CaO,Na ₂ O,MgO,K ₂ O,P ₂ O ₅ ,LOI	37
Exploración geofísica	Resistividad	41
	Cargabilidad	41
Perforación	<u>1) Area Camp Seco</u>	
	Secciones delgadas	23
	Secciones Pulidas	24
	Análisis de rayos X	23
	Isótopos de estroncio	11
	Análisis químico de mena :Au,Ag,Cu,Fe,Pb,S,Zn	41
	Resistividad	39
	<u>2) Area La Trinidad</u>	
	Secciones delgadas	12
	Secciones Pulidas	20
	Análisis de rayos X	30
	Isótopos de estroncio	4
	Análisis químico de mena :Au,Ag,Cu,Fe,Pb,S,Zn	27
	Análisis químico de esquirlas de roca :Au,Ag,Cu,Fe,Pb,S,Zn,Ba,Mn,Ca,Na,K,Mg	55
	Resistividad	13
	Cargabilidad	13

TAB. I-1-1 TABLA GENERAL DE ESTUDIOS

Investigación de área	Items de análisis y componentes	Cantidad
Estudios de geológico	<u>1) Investigación geológica semidetalla</u>	
	Secciones delgadas	20
	Secciones Pulidas	20
	Análisis de rayos X	20
	Isótopos de estroncio	10
	Análisis químico de mena :Au,Ag,Cu,Fe,Pb,S,Zn	20
	<u>2) Investigación geológica detallada</u>	
	Secciones delgadas	37
	Secciones Pulidas	35
	Análisis de rayos X	185
	Isótopos de estroncio	12
	Análisis químico de mena :Au,Ag,Cu,Fe,Pb,S,Zn	49
	Análisis químico de esquirlas de roca :Au,Ag,Cu,Fe,Pb,S,Zn,Ba,Mn,Ca,Na,K,Mg	433
Análisis químico de roca total :SiO ₂ ,TiO ₂ ,Al ₂ O ₃ ,Fe ₂ O ₃ ,FeO,MnO,CaO,Na ₂ O,MgO,K ₂ O,P ₂ O ₅ ,LOI	37	
Exploración geofísica	Resistividad	41
	Cargabilidad	41
Perforación	<u>1) Area Camp Seco</u>	
	Secciones delgadas	23
	Secciones Pulidas	24
	Análisis de rayos X	23
	Isótopos de estroncio	11
	Análisis químico de mena :Au,Ag,Cu,Fe,Pb,S,Zn	41
	Resistividad	39
	<u>2) Area La Trinidad</u>	
	Secciones delgadas	12
	Secciones Pulidas	20
	Análisis de rayos X	30
	Isótopos de estroncio	4
	Análisis químico de mena :Au,Ag,Cu,Fe,Pb,S,Zn	27
	Análisis químico de esquirlas de roca :Au,Ag,Cu,Fe,Pb,S,Zn,Ba,Mn,Ca,Na,K,Mg	55
	Resistividad	13
Cargabilidad	13	

Parte Mexicana

Ing. Sergio Almazan Esqueda	Consejo de Recursos Minerales
Ing. Hector Rodríguez Medina	Consejo de Recursos Minerales
Ing. Raul Morales García	Consejo de Recursos Minerales
Ing. Félix Ubaldo Alarcón López	Consejo de Recursos Minerales
Ing. Israel Hernández Perez	Consejo de Recursos Minerales
Ing. Hose Luis Bustos Amador	Consejo de Recursos Minerales
Ing. Heriberto Martínez Amador	Consejo de Recursos Minerales
Ing. Gerardo Mercado Pineda	Consejo de Recursos Minerales

1-3-5 Período del Estudio en el Terreno

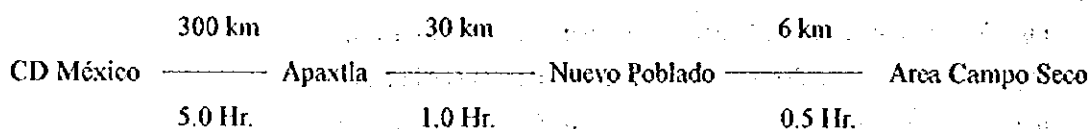
Los estudios en el terreno se realizaron según el siguiente programa.

Estudio en el Sitio	: 3 de Julio	- 16 de Diciembre	de 1995
Estudio geológico	: 3 de Julio	- 11 de Noviembre	de 1995
Exploración geofísica	: 3 de Agosto	- 2 de Septiembre	de 1995
Investigación por perforación	: 3 de Julio	- 16 de Diciembre	de 1995

CAPITULO 2 GEOGRAFIA DEL AREA DE ESTUDIO

2-1 Ubicación y Acceso

La región Campo Seco esta ubicada en el Estado de Guerrero de los Estados Unidos Mexicanos y los medios de transporte, distancias y tiempos requeridos desde la Ciudad Capital de México son sigue:



Desde la Ciudad de México hasta Iguala exista autopista, de este ultimo lugar hasta Teloloapan se cuenta con la carretera # 51, existen numerosas curvas sin embargo entre la Ciudad de México y el Nuevo Poblado, Gro. esta pavimentado, la condición de la carretera es buena, sin considerar el tiempo de lluvia o sequia, es posible transitar. Entre la ciudad de México, D.F. y Apaxtla, Gro. hay servicio de autobús directo dos veces al día, la duración del recorrido de este servicio de autobús es de seis horas. En el caso de utilizar parte de la autopista en automóvil, el tiempo de recorrido es de cinco horas desde la ciudad de México hasta Apaxtla, Gro. De Apaxtla a el Nuevo Poblado, existe un camino que da acceso a la planta hidroeléctrica y por ésta razón es necesario sacar un permiso para transitar. Desde Nuevo Poblado, que se localiza a orillas del Río Balsas hasta la parte sureste de la Asignación Campo Seco, existe un camino de terracería que construyo el C.R.M. para la barrenación, con el permiso de las habitantes se ha hecho posible el transitar esa zona. En tiempo de lluvias, en algunos lugares es imposible transitar por esta causa es necesaria la cooperación frecuente de la gente.

El área de La Trinidad esta localizada alrededor de 11km. Con rumbo este sureste de Arcelia Gro. Desde Iguala hasta Arcelia se cuenta con la carretera # 51 y está pavimentada. Desde Arcelia hasta La Trinidad cuenta con un camino que no está 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 este 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 dos horas desde villa ayala hasta La Trinidad. En la época de lluvia se encuentran algunos lugares poco difíciles de pasar sin embargo es posible pasar si se repara.

El mapa de la localización de la exploración se indica en la FIG. I-1-1.

2-2 Topografía e Hidrografía

La región de la exploración esta ubicada en el Estado de Guerrero al sur de los Estados Unidos Mexicanos. La zona montañosa esta localizada a una altura entre 500 - 1800 m de la 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 costa del Océano Pacifico (Ordoñez, 1946). Especialmente la altura en la parte norte es mayor y la altura en la parte sur.

La topografía refleja claramente la geología, en su totalidad es una cadena de montañas diversas

que se desarrollan en disección 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 arroyos comparativamente grandes están seriados en dirección norte-sur, por ésta razón hay muchas carreteras orientadas de norte-sur y pocas de poniente a oriente; excepto la carretera # 51, entre Altamirano e Iguala ubicada en la parte norte de la región de la exploración.

El sistema hidráulico principal del área Campo Seco es el río Balsas, su trayectoria es hacia el este, en la parte sur de la región de la exploración se origina este río en la Sierra Mixteca, sigue hacia los estados de Oaxaca, Puebla y Guerrero. Estas ramas del río Balsas se desarrollan desde la inflexión con rumbo N-S en su totalidad en el área de la exploración. El sistema hidráulico muestra generalmente un tipo de ramas en forma de árbol con poca claridad, en estas ramas se presentan valles tipo "V" con una gran profundidad. 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 de árbol.

2-3 Clima y Vegetación

El clima en la región es de cálido a semicálido. 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. Sin embargo, el clima es cálido con típicas épocas de lluvia en verano y época seca en invierno por estar ubicado en una zona que en general es montañosa. La precipitación media anual, en la región de Campo Seco, localizado en la parte sur de la zona de exploración es de 1,070 mm. 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 230 mm a 260 mm.; presentándose en agosto y septiembre la mayor precipitación la cual es de 260 mm a 280 mm, el tiempo de secas es a partir del mes de noviembre hasta mayo y durante este tiempo la precipitación es menor de 30 mm o nulo.

En las casas de los pueblos, se plantan árboles frutales como; naranjo, aguacate, limón, mango, papaya, etc.

CAPITULO 3 GEOLOGIA GENERAL

3 - 1 Geología del Area de 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 Pacifico 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, volcanicas 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 ± 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 pertemsiont 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 gadas 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 Rioluta Tizapotla. La Formación Balsas se compone de conglomerados, areniscas, limolitas y rocas piroclásticas. La Rioluta Tizapotla consiste en rocas piroclásticas y derrames de composición 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 rioluta - dacita. Estas rioluta - dacita se consideran que tienen una relación estrecha con el yacimiento de sulfuros masivos.

3-2 Yacimiento y Zona Mineralizada del Area de Estudio

En el área Campo Seco se confirman hasta ahora dos zonas mineralizadas del cuerpo Campo Seco y Tehuchuetla estos pertenecen a los yacimientos de sulfuros masivos.

El cuerpo Campo Seco se explotó y perforó antes de la época moderna sin embargo los detalles no están claros. Ahora quedan dos minas antiguas en el lado norte del arroyo. En el arroyo estuvo el alojamiento del yacimiento, sin embargo está sepultado bajo tierra y presenta poca existencia mineral en el arroyo. El cuerpo de Tehuchuetla se localiza hacia 1.3km. con rumbo Sureste en el cuerpo de Campo Seco, no ha tenido ninguna operación. Ahora se presentan unos métodos de alojamiento, cuenta con un camino que se hizo con CRM. El cuerpo es el yacimiento de sulfuros masivos que contienen : pirita, galena, esfalerita y calcopirita.

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 rioluta 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 rioluta, 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 Restricciones de la Mineralización

(Area Campo Seco)

El eje del pliegue de esta área es generalmente con rumbo N-S, el formación tiene una tendencia de continuar con rumbo S-N. En general se presenta la inclinación fuerte, se considera que el lado oriente es superior, considerando litofacies. Alrededor del cuerpo Campo Seco se difunde el eje anticlinal y sinclinal en poca escala sobre la falla, aparte se observa el afloramiento que indica muy poco pliegue en varias partes. La dirección de estos estratos y del eje del pliegue es igual a la dirección del lineamiento que se confirmó en el área Campo Seco y a su alrededor. La falla principal es la falla del sistema NNE - SSW de la parte centro del área Campo Seco y el sistema N - S de la parte centro este del área, se presume que ambos están elevados en el lado oriente considerándolo la topografía y el estado de la zona cortada alrededor de la falla.

Alrededor del cuerpo Campo Seco se difunde la falla del sistema NE - SW en poca escala y se considera que derivo en la forma de rama de árbol desde la falla con rumbo NNE - SSW. En esta área se difunde el yacimiento Campo Seco, el mismo yacimiento presenta el cuerpo Campo Seco y Tehuehuella. Estos son yacimientos de sulfuros masivos, el mineral contiene pirita, esfalerita, galena, calcopirita, tetraedrita etc., la ganga es casi cuarzo. En la pirita se observa en ocasiones que presenta la textura coloforno y framboidal. El cuerpo esta en concordancia con la mina de pizarra ~ filita, sin embargo también tiene la influencia de la falla en el afloramiento del cuerpo Tehuehuella, se presenta la difundición complicada y la difundición que no presenta buena continuación.

De acuerdo al resultado de la exploración de la barrenación se confirmó el estrato delgado con la forma de lente ~ banda en todas las barrenaciones. Los materiales del mineral contienen principalmente pirita y se acompañan de un poco contenido de esfalerita y calcopirita, sin embargo de acuerdo al resultado de la observación microscópica del mineral se confirmó que la pirita sustituyo un pedazo de la tabla, aparte se observo grafito y un pedazo de carbón. En MJMC-4 se confirmó veta que contiene principalmente pirita en la riolita y brecha tobacea de la clase de riolita, esto tiene la posibilidad de ser un mineral de la forma de stockwork que se confirmó en ocasiones en la capa inferior del yacimiento en la forma del estrato.

(Area de La Trinidad)

El formación de esta área se presenta principalmente con rumbo del sistema NW -SE y en la inclinación SW, en la parte sur tiene una tendencia de difundirse de manera extra 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 esta 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 el final del Mesozóico hasta el presente sobre la orilla del Océano Pacífico en 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 en el área Ixcatepec se difunde el formación de la parte más profunda en la parte norte y en la parte sur se difunde el formación superior, por estas transformaciones de la roca de la era Mesozoica se interpreta que se obtuvo el resultado de la gravedad estructural.

La mineralización que confirmó esta exploración presenta el tipo de sulfros masivos y de veta . Entre este tipo de sulfros masivos es el más importante. Alrededor de ésta área se confirmó como yacimiento de sulfros masivos, yacimiento Campo Seco, Campo Morado , Ley de Plata etc. En el yacimiento Campo Morado se estima el volumen mineral en 950.000 t.. 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 en el orden del Esquisto Taxco del sistema Permico ~ Cretásico, sin embargo se considera que el yacimiento que se difunde en está área horizontalmente, está hinchado en el F. Ixcatepec del sistema Cretásico 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 lava alrededor de la zona mineralizada, se presume que estos rocas felsicas son roca ígnea relativa de este yacimiento. El yacimiento La Luisa es un yacimiento del tipo de stockwork, se considera que es una parte que se acompaña con el yacimiento de sulfros masivos.

4-2 Relación Entre las Características Geoquímicas de Rocas y la Mineralización

De acuerdo al resultado del estudio geológico en el área de La Trinidad, la riolita que se difunde alrededor del yacimiento se presenta sinfenocristal y se confirmó la estructura brechada, se aclaro que la riolita porfídica no tiene buena mineralización. De acuerdo al análisis que se efectuó en 13 componentes se menciona lo siguiente : En Au, Ag, Ba y S se confirmó la relación con la geología, la estructura geológica etc., sobre S, considerando el estado del desarrollo del gossan, se considero que ya casi no queda en la superficie disuelta de la oxidación. Cu y Fe se difunden rodeando al yacimiento ya conocido, se considera que tienen relación íntima con la mineralización. Pb y Zn indican uno alto valor en una parte de la zona mineralizada, sin embargo la relación clara no se confirma. Mn presenta la relación fuerte con litofacies, sin embargo tiene una tendencia que indica una alta valor alrededor de la zona mineralizada. Na, K y Ca amplían el área de baja valor alrededor de la zona mineralizada ya conocida, se considera que se disolverán de la mineralización etc. Mg indico una área de alto valor en el área de la zona mineralizada ya conocida y de la roca intrusiva. En consecuencia se considera que es necesario fijar la mineralización en alta valor de Cu y Fe y el área de baja valor de Na, K y Ca.

4-3 Relación entre la Anormalía de P.I. y la Mineralización

Solamente se menciona sobre está área de La Trinidad, por la razón de que se efectuó la exploración geofísica con el método por P.I. De acuerdo al resultado de la medición del material de la

roca, se indica arenisca y pizarra que un gran contenido del componente de la clase de arena con un valor alto comparativo de P.I. (11~ 35 mV/V), la pizarra indica un valor bajo (unos mV/V). La riolita indica un valor bajo (unos mV/V). Por lo tanto el mineral de sulfuros masivos indica un valor de baja resistividad y un valor alto de P.I. y se presenta clara la diferencia con otra roca. En consecuencia la arenisca y la pizarra que tienen un gran contenido del componente de la clase de arena con el valor de P.I. de más de (35 mV/V) puede considerarse una área que tiene la influencia mineralizada.

La parte noroeste de ésta área presenta pizarra, indica un valor de baja resistividad y un valor poco alto de P.I., sin embargo, la pizarra de esta área tiene un gran contenido del componente de la clase de arena y contiene material de la clase del carbón, se considera que no tiene mucha influencia de la mineralización en el área desde el yacimiento La Libélula hasta La Luisa se difunde riolita, tiene la silisificación fuerte. Y en la parte este y sureste se difunde principalmente la alternancia de pizarra y arenisca, la parte de la clase de arena contiene la clase de cuarzo o la clase de calcareo, indica totalmente un valor de alta resistividad. Hay mucho mineral que presentan los materiales del mineral con un contenido principalmente de pirita en la roca silisificada, por esta razón se indica un valor de alta resistividad y un valor bajo de P.I. En consecuencia la anomalía de P.I. de esta área no indica un valor grande, por esta razón es difícil de distinguir con el ambiente. Al fin, de acuerdo a considerar el resultado de la exploración geológica de la superficie, la anomalía de P.I. a 200 m. al oeste, 200 m. al noreste y 150 m. al suroeste del yacimiento La Libélula presentan una posibilidad de confirmar la mineralización.

4-4 Poential de Distribución Estimada 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 en la parte del limite entre la roca neutra y la roca felsica. Y el yacimiento Campo Morado esta en la parte del limite entre la roca felsica, la pizarra y toba. Por lo tanto en el yacimiento Campo Seco también se difunde ampliamente la roca de la clase de riolita alrededor del yacimiento. Y alrededor del yacimiento La Libélula y La Luisa en el área de La Trinidad también se difunde roca de la clase de riolita.

De acuerdo al resultado de esta exploración se confirmó que el área de Campo Seco es de estrato delgado con la forma de lente ~ banda de unos mm ~ unos cm en algunas partes y contiene principalmente pirita en la exploración de la barrenación, sin embargo es estrato delgado y está desordenado. Y se confirmó grava de sulfuros masivos en la riolita, sin embargo todos son de menos de unos cm. El mineral constitutivo contiene poco ~ muy poco contenido de los materiales del mineral excepto la riolita, la economía del mineral es baja. Y en el área de La Trinidad la riolita que se difunde alrededor del yacimiento La Libélula y La Luisa se presenta sinfenocristal, y tiene la silisificación y la mineralización en gran esfera, en ocasiones se confirmó en la superficie el gossan. De acuerdo a la exploración en la mina, los sulfuros alrededor de la entrada del yacimiento La Libélula cambian a gossan a causa de la oxidación, sin embargo se confirmó el mineral de sulfuros

masivos (ancho máximo de 2m., ley máxima de Au 6.0 g/t, Ag 657.0 g/t) conteniendo principalmente pirita en una parte de la mina. Y de acuerdo al resultado de la exploración de la barrenación, se confirmó grava de sulfuros masivos, de acuerdo al resultado de la observación microscópica, se confirmó que contiene principalmente pirita acompañada de calcopirita, esfalerita, galena etc. y electrum en una parte.

En consecuencia el área de La Trinidad puede considerarse una área que tiene un alto potencial de los yacimiento de sulfuros masivos.

CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5 - 1 Conclusiones

Este año se efectuó la exploración de la barrenación en el área de Campo Seco, el estudio geológico (área de la exploración semidetallada : 27.75 km², área de la exploración detallada : 5.0 km²), la exploración geofísica (exploración eléctrica con el método por P.I.) y la exploración de la barrenación en el área de La Trinidad.

El resultado de la exploración en cada área es el siguiente :

(Area Campo Seco)

1. Resultado de la Barrenación

La exploración de la barrenación efectuó el total de la longitud de la barrenación de 1.738.10 m. en cuatro barrenos.

MJMC-1 se efectuó aproximadamente en 400 m. con rumbo SE del cuerpo Tehuehuetla y barrenó 704.60 m. Se presenta principalmente pizarra y la alternancia de pizarra y arenisca que se correlaciona con el F. 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 la forma lente ~ banda del estrato delgado de unos mm ~ unos cm, 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 exploración de la barrenación contra la zona de baja resistividad en la parte profunda subterránea del cuerpo Campo Seco, se barrenó 500.40 m. Se difunde pizarra, la alternancia de pizarra y arenisca, riolita y brecha tobácea que se correlaciona con el F. Ixcatepec, se confirmó riolita y brecha tobácea y alrededor pizarra, pirita diseminada y en bandas. 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 exploración de la barrenación contra la zona de baja resistividad, la parte profunda subterránea aproximadamente a 300 m. al oriente del cuerpo Tehuehuetla, se barrenó 400.00 m. La geología contiene totalmente pizarra y la alternancia de pizarra y arenisca del F. Ixcatepec, en unas partes se confirmó mineral de la forma esfalerita del ancho de unos cm, sin embargo el mineral presenta principalmente pirita y se acompaña de poco ~ muy poco contenido de esfalerita y calcopirita.

MJMC-4 se efectuó la exploración de la barrenación aproximadamente a 700 m. al norte del cuerpo Tehuehuetla, se barrenó 430.10 m. La geología presenta depósito de talud, pizarra, la alternancia de pizarra y arenisca, riolita y brecha tobácea, se considera que a mayor profundidad de los 185.90 m. se presenta riolita que se difunde en la capa inferior del yacimiento de masivos.

En estos minerales y su parte inferior se confirmó la disseminación ~ 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 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ utilizándose 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 es un área en la que se 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

La estudio geológico efectuó la exploración semidetallada y detallada. En la geología del área de la exploración se difunde ampliamente la alternancia de pizarra y arenisca del F. Ixcatepec (Kp), y en esta alternancia se inserta andesita y toba andesítica ~ riolítica (Ka), riolita y toba de la clase de riolítica (Kr1, Kr2, Kr3), toba de riolítica (Kt) y conglomerado (Kc). En la parte noreste del área de la exploración se confirmó la intrusión de roca intrusiva de la clase de riolita porfídica (Ir).

Se confirmó el yacimiento ya conocido y el yacimiento La Libélula, La Luisa, La Luisita los cuales son lugares poco mineralizados. Alrededor de estos se difunde riolita y toba riolítica (Kr2). En orden en estas rocas (Kr2) se acompaña de la disseminación de sulfuros en la esfera amplia y tiene la mineralización.

En la mina del yacimiento La Libélula se confirmó mineral de sulfuros masivos que se ancho aproximado de 2m. y se continua mas de 20 m. de rumbo. Las leyes máxima de en las muestras de esta mina fueron de : Au= 6.10g/t y Ag= 501.00 g/t, Cu= 0.04%.

Excepto el yacimiento La Libélula se confirmaron el yacimiento La Luisa, La Luisita, San Juan etc. 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, se considera que fueron objeto de la explotación de la zona oxidada considerándose por el estado de alrededor.

Alrededor de la entrada de esta mina están esparcidas las cosas que se presume ser el rastro de la mina antigua, en el desperdicio de roca se confirmó veta de cuarzo mineral y se acompaña de

pirita y malquita, considerándose que fue el objeto de Cu etc.

En la exploración geoquímica que se efectuó paralela con el estudio exploración geológica, se efectuó el análisis de 433 muestras sobre 13 componentes : Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, Na, K, Ca, Mg, Ba y S. En estos componentes, 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 detecto caolinita. Estas características indican que alrededor de este lugar poco mineralizado sea pasado la alteración ácida en la esfera amplia, sin embargo en esta etapa presente no es claro que esta alteración y la mineralización se 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 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 alteración 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 geología principal alrededor de ésta presenta riolita y la alteración de pizarra y arenisca, se inserta mucha arenisca y presenta la 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 de la barrenación efectuó el total de la longitud de la barrenación de 570.10 m. en dos barrenos.

MJMC-5 se efectuó en la parte aproximada a 100 m. al suroeste del yacimiento La Libélula, se barrenó 320.10 m. De acuerdo al resultado del estudio geológico detallada y geofísica (método por P.I.), el yacimiento La Libélula presumió que tiene una inclinación de 35 ~ 70/ con

rumbo oeste. De acuerdo a la barrenación la geología esta presentada por pizarra, la 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 grava del mineral de sulfuros masivos del diámetro de unos cm. En estos minerales se confirmó globalmente un gran contenido de pirita, aparte calcopirita y esfalerita, y en ocasiones se acompañan de electrum y galena. Estos minerales son de las mismas menas que se confirmó en la mina La Libélula, se tiene una alta posibilidad de que exista el yacimiento de sulfuros masivos alrededor.

MJMC-6 se efectuó la investigación de la barrenación en la parte aproximada a 450m. al suroeste del yacimiento La Luisa, se barrenó 250.00 m. De acuerdo al resultado del estudio geológico detallada etc., en la parte aproximada a 600 m. del lado oriente del lugar de este barreno se confirmó la zona mineralizada de sulfuros de acuerdo a el investigación de trincheras etc., se efectuó para confirmar la continuidad hacia la parte profunda subterránea. La geología 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 ~ 10 m. en la forma de la alternancia, en la parte inferior a esto se presenta la alternancia de arenisca y pizarra del orden de unos mm ~ unos cm. Se puede presumir 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 diminuta y grava, aparte la parte concentrada de el grano diminuto 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.

5 - 2 Recomendaciones para los Estudio de la Fase III

Se basa en el resultado 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 Area 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 la actividad de la exploración futura.

(2) En el Area de La Trinidad

Alrededor del yacimiento La Libélula y La Luisa se confirmó la difundición de la riolita del sistema Cretásico , 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. Y 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 por perforaciones es deseable ejecutar la P.I. pozo de perforación o P.I. por tomografía para obtener la continuidad y alcance de las zonas.

0

0

0

PARTE II

DESCRIPCION DETALLADA

PARTE II DESCRIPCION DETALLADA

CAPITULO 1 AREA CAMPO SECO

1 - 1 Método de Investigación

En esta área se efectuó el estudio geológico y geofísica (método por CSAMT) del año pasado. Generalmente la zona alterada arcillosa que acompaña al yacimiento de la superficie y la mineralización se compara con la zona de baja resistividad. La zona de baja resistividad en esta área a una profundidad de más de 300 m. bajo la superficie, se confirmó al rededor del yacimiento ya conocido como La parte profunda del cuerpo Campo Seco y esta al suroeste, la parte oriente del cuerpo Tehuchuetla coincide con la estructura geológica de esta área que tiene la inclinación fuerte, estas zonas de bajas resistividades presentan la posibilidad que indican la zona alterada mineralizada. Por esta razón se efectuó la investigación de la perforación en esta zona de baja resistividad.

1 - 2 Geología

En esta área se difunde la F. Ixcatepec de la era Mesozoica y la clase de andesita Ayotochi, riolita - dacita de la era Cenozoica.

La formación Ixcatepec contiene filita - pizarra (Kp), riolita - dacita (Kr), toba (Kt) y caliza (Kc) que tiene la alteración suave. Además pizarra tiene insertado estratos delgados de arenisca y andesita. Y esta correlacionado desde el período Jurásico superior - Cretácico inferior. Este formación se difunde totalmente en el área de Campo Seco ampliamente, y permanece en el estrato latente cubriendo la andesita Ayotochi alrededor de la ranchería. Ayotochi de la parte este. A este formación se estima un espesor de más de 1,700m. en este área de la exploración.

Globalmente indica un rumbo N-S y tiene una fuerte inclinación casi vertical sin embargo se conduce que del lado oriente es superior considerando la roca fosa.

Filita - pizarra tiene generalmente la alteración pelítica, presenta color gris negro y raramente carbonoso, sin embargo alrededor del Campo Seco y el cuerpo de Tehuchuetla la riolita intrusiva presenta color gris claro debido a la presencia de la alteración de la silicificación. En la parte oeste aumenta el grado del metamorfismo poco alto, se confirma la foliación pizarra. Y es acompañada frecuentemente de arenisca silicea, lutita y estratos delgados de toba. En la parte este del cuerpo Campo Seco esta acompañada de unos estratos delgados de andesita y tienen color gris y azul oscuro. En la parte oriente de la exploración detallada presenta calcáreo se caliza se tiene insertado el estrato delgado de brecha calcárea contiene mucha caliza y fierro. Hay casos en que se acompañada cuarzo de segregación.

Riolita - dacita se difunde totalmente en el área de esta exploración, que ya fue ampliamente área de Campo Seco, en la parte centro se difunde excelentemente teniendo rumbo N - S. Alterna con filita - pizarra. En la parte del sur a la orilla del área de exploración hay una tendencia a aumentar el espesor del estrato. Riolita - dacita presenta alteración suave, tiene un color gris claro, blanco y en ocasiones gris rojizo oscuro de tipo faja y gris verde de tipo faja.

Se confirma el cambio de la litología y petrografía como tipo masivo - tipo lava autobrechada, y generalmente se confirma esquistocidad en lamina. En unas partes del norte y del centro presenta un color gris, poco lítico, figura de riolita - porfido. Alrededor del cuerpo de Campo Seco y Tehuchuetla la roca intrusiva riolítica en la parte sur tiene alteración de silicificación blanguisca notable y se presenta

frecuentemente pirita diseminada.

Toba esta considerada que procede de la acción volcánica de riolita - dacita, y se presenta en estrato delgado que esta insertado en la filita y riolita, e indica una gran difusión reunida. Esta roca es de composición riolita - dacita, presenta un color gris claro blanco. El cambio de la calidad se observa en la toba lapilli - toba de grano delgado. También cambia la relación del volumen de la matriz y presenta algunas partes que indican la calidad de litico - arenisca. Y también se da el caso de estar presente el esquisto de riolita, filita y roca ligera. Caliza es el horizonte superior de la F. Ixcatepec en el área de la exploración detallada, se difunde a baja escala en el lado oriente del cuerpo Campo Seco ubicada en la parte NE del área. En la carta geológica se observa la alternancia de filita y toba lapilli. Esta roca tiene color gris - gris claro y rojo oscuro, y presenta grano fino - mediano y la laminación es débil. Se da el caso donde cambio de la filita - pizarra a calcáreo.

Andesita Ayotochi contiene andesita (Ta) y toba brechada andesítica (Tb), y no se confirma totalmente esquistocidad en lamina delgado presenta alteración suave que puede ser observada visualmente. Se considera a que es material de la erupción volcánica mas actual que la F. Ixcatepec. Se llega a la conclusión la conjetura que probablemente pertenezca al sistema Terciario pero la era exacta no es clave. Presenta una relación de discordante con la F. Ixcatepec inferior. En la parte NNE - SSW y N - S se sedimenta un lugar bajo que se hundió relativamente debido al movimiento de dos fallas. El espesor de este estrado se considera menor de 100 m. en el área.

Andesita (Ta) es compone la mayor parte de la andesita Ayotochi y esta difundida en un lugar bajo, que continua con rumbo N-S alrededor del vestigio del pueblo Ayotochi en la parte este del área. Considerándose la distribución, litología, petrografía y topografía de la corriente de lava tipo lengua, por lo que se concluye que su origen es resultado de la fusión volcánica que esta al norte y fuera de esta área. Esta roca contiene principalmente lava masiva y en ocasiones contiene la existencia insertada del estrato delgado de toba. Tiene un color gris oscuro intenso, y generalmente es similar a la dacita sin embargo se da el caso en el que conserva la diaclasa sobre un flujo suave.

Toba Brechada andesítica (Tb) compone principalmente la parte inferior de la andesita Ayotochi. Presenta un afloramiento estrecho y largo en la parte este del área, y se queda en estado latente en la parte - inferior de la andesita. Esta toba brechada acompaña a la acción de la andesita mencionada anteriormente. También presenta la existencia insertada de toba andesita y arenisca tobasca. Presenta un color de gris claro - gris, la longitud y el diámetro de la brecha es menor de 5 cm. Se presenta una parte con un gran contenido accidental en unas partes de esta roca se desarrolla calcita tipo veta delgada.

La roca intrusiva contiene riolita - dacita. Esta roca se difunde a gran escala en la parte SW, la intrusión presenta en forma de dique con una dirección NW - SE en la parte oriente y norte. La roca intrusiva riolítica - dacítica (Ir) indica el cuerpo de la roca en gran escala en la parte del SE y se forma la pared de la roca en la parte S del cuerpo de Tehuehuella. Generalmente presenta un color gris claro - gris rojo claro y es porfirítica y en ocasiones se confirma la presencia de fenocristal de cuarzo con plagioclasa. Generalmente presenta silificación la parte de la orilla del cuerpo de la roca. Hay una tendencia que aumenta el grado de la lanquelización. En algunas partes tiene una alteración notable que presenta color blanco y la superficie de la erosión presenta un color rojo oscuro debido a la precipitación de fierro. Se observan en varias partes pirita diseminada. Por lo general no se observa esquistocidad lamina, en unas partes se confirma la presencia de lamina poco suave.

La F. Ixcatepec globalmente indica una dirección N - S. Generalmente presenta una inclinación

fuerte, de acuerdo a la litología y petrografía se considera que el lado oriente es superior. En la parte oriente sobre la falla se difunde en poca escala el eje anticlinal y el eje sinclinal, aparte en otras áreas se conserva el afloramiento que presenta muy poco plegamiento.

El eje de la dirección de estas formaciones y plegamientos es igual a la dirección del lineamiento que se confirma en el área de exploración detallada y su alrededor.

Hay dos fallas principales una es la falla de NNE - SSW de la parte del centro de la área, la otra es la falla del N-S de la parte del centro-este del área, al considerar la topografía y el estado de las fracturas alrededor de la falla, se conjetura que la parte oriente presenta un levantamiento. Por esta razón la parte del NE en esta área presenta la parte hundida relativa, se forma la cuenca sedimentaria de la andesita Ayotochi.

Ademas alrededor del cuerpo de Campo Seco se difunde en poca escala la falla de NE - SW que se considera derivada en tipo de rama de árbol desde la falla de NNE - SSW.

1-3 Resultado de Análisis

1-3-1 Investigación de la Perforación

1-3-1-1 Proceso de Investigación

1. Investigación Realizadas

El trabajo de barreno lo llevo a cabo una compañía mexicana y el encargado geológico efectuó la determinación del testigo y el estudio geológico de los contornos. Los resultados de dicho barreno se guardaron como datos para los próximos estudios que se realizaran a partir del año que viene, después de haber sido estudiado genéricamente junto con el estudio geológico de la superficie. La determinación del testigo esta reducido en un plano del perfil estratigráfico a escala de uno por doscientos, y se hizo el muestreo tomando básicamente a cada metro de la parte mineralizada y el análisis químico del mismo. Pero, en las partes donde se observa algún cambio en la situación mineralizada se redujo el intervalo del muestreo conforme a la misma. En cuanto a las rocas representativas, se hizo la observación microscópica de sus secciones delgadas finas, junto con las secciones pulidas de los minerales de la parte mineralizada. Además, se realizo el análisis con rayos X, la medición isotópica de estroncio y de resistividad. Todos los testigos tomados están depositados en el almacén de Apaxtla, después de guardarlos en las cajas de testigo precisando su origen arriba o abajo, con la nota de la profundidad tomada en el interior y exterior de las cajas.

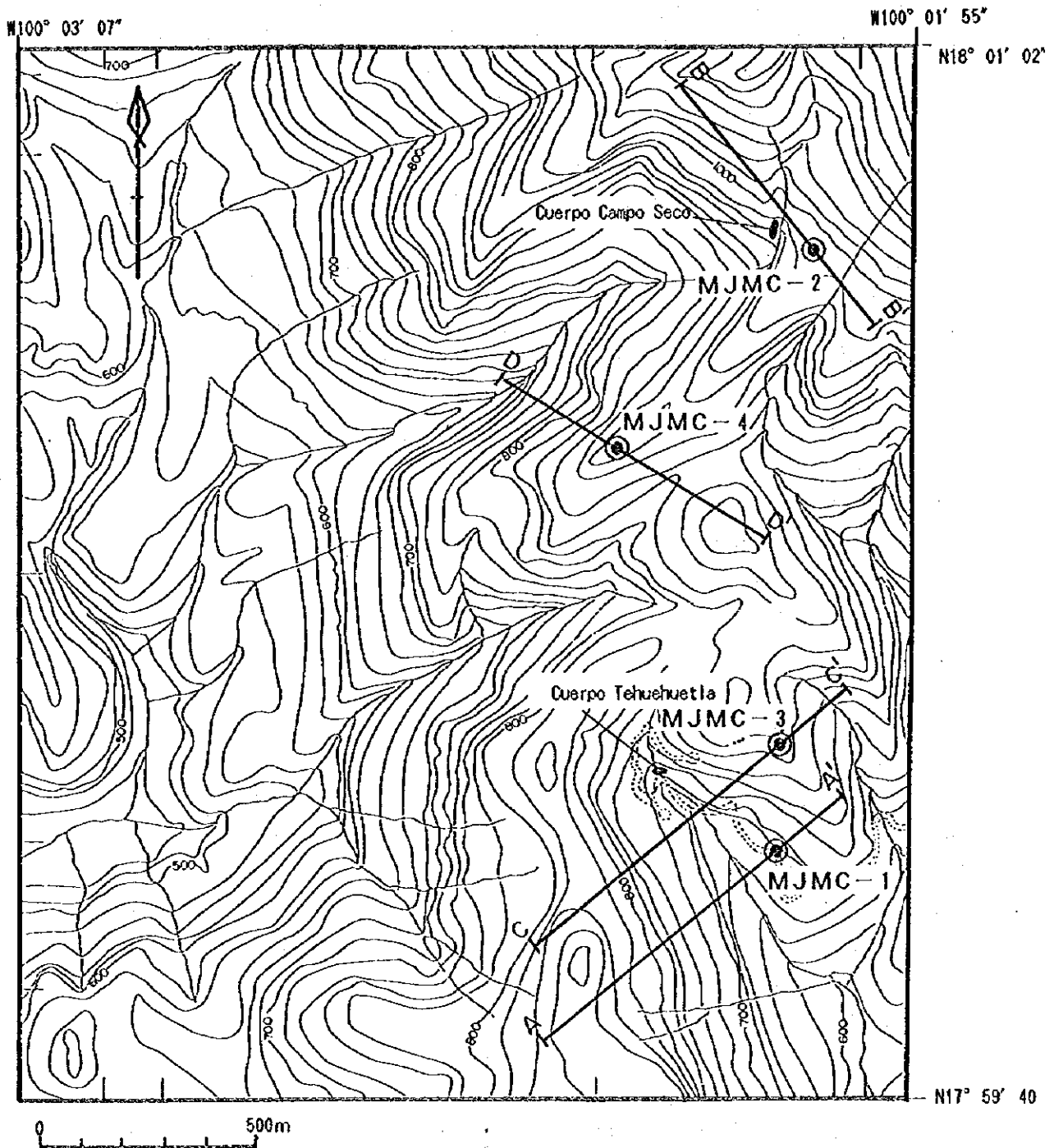
La localización de los barrenos se indica en el FIG. II-1-1.

2. Método de Trabajo y Equipos Utilizados

El trabajo de perforación del presente estudio se realizo por una compañía mexicana de barreno (Core Drilling Cia.). Todas las materias de consumo, como la maquinaria de barreno, trépanos, agentes reguladores de lodo, lubricantes para cuchillas, cemento, etc. fueron suministradas en México.

En el barreno se adopto el método de "Wire Line".

Para el estudio se utilizaron 3 maquinas de barrenos (Long Year-44), también bentonita y tubos de camisado para mejorar la recuperación de testigos en las partes fracturados, con perdida de agua, y



LEYENDA

- Linia de secci3n
- punto de perforaci3n

FIG.H-1-1 MAPA DE PUNTOS DE PERFORACIONES

las alteradas. Los materiales principales y los de consumo utilizados en el presente estudio se detallan en las TAB.II-1-1 - TAB.II-1-3.

3. Operación de Perforación

(1) Arreglo de Camino

La obra para la construcción del camino se realizó arreglando y construyendo el camino con tractor desde el camino ya construido hasta la base de la perforación (MJMC-1), para la transportación de los equipos de la barrenación. Se transportaron desde Chilpancingo Guerrero en tractor y hasta el pueblo Nuevo Poblado en trailer, y desde esta población hasta la cercanía de MJMC-1 se realizó el arreglo y la construcción del camino de aproximadamente 6 kni.

El periodo de la exploración fue en la estación de lluvia y por esta razón frecuentemente se destruía el camino sin embargo las personas lo reparaban y arreglaban.

(2) Preparación

Todos los materiales que se utilizaron en la barrenación fueron transportados desde la Ciudad de México a la base de barreno MJMC-1 en seis camiones : 2 de 8 toneladas, 1 de 3 toneladas y 2 pick - up. El material que se uso para el barreno MJMC-2 y MJMC-4 se transporto en helicóptero desde el pueblo Nuevo Poblado y el equipo para el barreno MJMC-3 se transporto en el cuerpo de la máquina del barreno MJMC-1 aprovechando la fuerza de la máquina de perforación.

Los operadores se alojaron en casas cercanas arrendadas en el pueblo Nuevo Poblado desde ahí fueron a trabajar al lugar de las obras. En la operación de la barrenación fue principalmente de un turno por día, el tiempo de la operación fue de 10 horas laborales por turno. De acuerdo al estado del taladro se modificó el horario laboral y el trabajo se llevo a cabo en dos o tres turnos.

(3) Retiro

El material total que se utilizo en el barreno MJMC-1 se traslado al barreno MJMC-3. El material de los barrenos MJMC-2 y MJMC-4 se retiro en helicóptero hasta el pueblo Nuevo Poblado. Al finalizar todo el trabajo el material del barreno MJMC-3 y MJMC-2 se transporto en camión desde el pueblo Nuevo Poblado hasta el pueblo Nuevo León en el área de La Trinidad. También todo el material del barreno MJMC-4 al terminar todo el trabajo se llevo a la Ciudad de México. También los testigos del barreno fueron todos guardados en el almacén de la oficina arrendada en Apaxtla.

La lista del proceso de la operación total se indica en la TAB. II-1-4.

(4) Estado de Recuperación de Testigos y Control de Agua Turbia

Se recuperaron todos los testigos en cada barrenación con un diámetro de Nx.

La proporción de recuperación del testigo por cada 100 m. del barreno MJMC-1 es de 91.3 % hasta 99.6 m, 100 % entre 99.6 m ~ 200.3 m., 98.0 % entre 200.3 m ~ 299.8 m, 100 % a mayor profundidad de 299.8 m, 97.4 % en total. La proporción de la recuperación del testigo por cada 100m.del barreno MJMC-2 es de 93.7 % hasta 101.7 m., y casi 100 % a mayor profundidad de 101.7 m.,98.5 % en total. La proporción de la recuperación del testigo por cada 100m.del barreno MJMC-3 es de 79.2 % hasta 99.4 m. y casi 100 % a mayor profundidad de 99.4 m., 88.0 % en total.

La proporción de la recuperación del testigo por cada 100m.del barreno MJMC-4 es de 51.4 %

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

Nombre de Instrumento	Modelo	Especificacion	Cantidad	Nota
Maquina de perforación	L-44 (LONG YEAR)	Capac. BQ 810m (Motor de perforación) Motor diesel Detroit, 80HP/2200R. P. M.	3	
Bomba para perforación	RQ520 (LONG YEAR)	Su cilindro es duplex de doble accion Presion máxima 49kg/cm2 Capacidad de Descarga:76L/min Motor diesel Dentz Diesel engine por aire./4 cylinder 15HP/1500R. P. M.	1	
	RQ535 (LONG YEAR)	Bomba con tres aerie de un piston Presión máxima 56kg/cm2 Capacidad de Descarga:140L/min Motor diesel Dentz Diesel engine por aire./4 cylinder 15HP/1500R. P. M.	2	
Mescladora de lodo	MGA-100A	Capacidad del tanque 125L-capacidad de mesaclar100L (Motor de la mescladora) Revoluciones 50-60Hz, 1800p. Potencia es de 1.5KW	3	
Varillaje	NC-WL	3.00m	60	
	NX-WL	3.00m	450	

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

Articulo	Medida	Unidad	Cantidad (MJBC-1)	Cantidad (MJBC-2)	Cantidad (MJBC-3)	Cantidad (MJBC-4)	Cantidad (MJBC-5)	Cantidad (MJBC-6)	Total
Tubo exterior (NC)	76.2mm x 88.9mm x 3.0m	Pzs	1	1	2	1	1	1	7
Tubo exterior (NX)	60.7mm x 76.0mm x 3.0m	Pzs	1	2	2	0	1	0	6
Tubo interior (NC)	NC x 3.0m	Pzs	0	1	1	0	0	0	2
Tubo interior (NX)	NX x 3.0m	Pzs	1	1	1	1	1	1	6
Conjunto de barril de muestreo	NC	Jgs	1	1	1	1	1	1	6
Conjunto de barril de muestreo	NX	Jgs	1	1	1	1	1	1	6
Conjunto del pescador	NC (Perpendicular)	Jgs	1	0	1	0	1	1	4
Conjunto del pescador	NX (Perpendicular)	Jgs	1	0	1	0	1	1	4
Cable de acero para Wireline	5mm x 500m	Rollo	1	0	1	0	1	1	4
Ademe (NW)	76.2mm x 88.9mm x 3.0m	Pzs	2	5	7	15	2	3	34
Zapata de ademe (NW)	75.9mm x 91.8mm	Pzs	1	2	1	2	1	2	9
Resorte extractor	NX	Pzs	2	4	3	5	2	3	19
Zapata del tubo interior	NX	Pzs	2	1	3	1	2	3	12
Diesel		Lts	2,780	4,085	2,570	4,760	2,080	1,410	17,685
Gasolina		Lts	255						255
Aceite turbina		Lts	39	133	37	51	12	30	302
Cemento		Kgs	100	100	250	400	100	100	1,050
Bentonita		Kgs	520	1,240	1,820	2,560	1,480	1,400	8,520

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

Articulo	Tipo	Dimension	Cantidad (MJMC-1)	Cantidad (MJMC-2)	Cantidad (MJMC-3)	Cantidad (MJMC-4)	Cantidad (MJMC-5)	Cantidad (MJMC-6)	Total
Broca									
	NC	69.5mm X 92.7mm		2	1	1	1	1	5
	NX	50.8mm X 75.4mm	3	6	5	8	3	4	29
Rima									
	NC	92.7mm		2	1	1	1	1	5
	NX	75.8mm	3	6	5	8	3	3	28
Zapata (C.C.T.)									
	NW	75.9mm X 91.8mm	1	1	1	1	1		4

TAB.II-1-4 PROGRAMA DE LA OBRA DE PERFORACION

Artículo	Jul. 1995	Ags.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Observación	
							Dirección	Inc. Profun.
Trasladar y preparación	3 5							
MJC-1	Preparación	7 24						
	Perforación	25 3						
MJC-2	Desarme	4 6					-90°	407.6m
	Preparación	7 16						
MJC-3	Perforación	17 15						
	Desarme	16 28					N40° W	500.4m
MJC-4	Preparación	3 11						
	Perforación	12 19						
MJC-5	Desarme	20 24						
	Preparación	14 28						
MJC-6	Perforación	29 29						
	Desarme	30 9						
MJC-7	Preparación	16 2						
	Perforación	3 9						
MJC-8	Desarme	10 11						
	Preparación	16 10						
MJC-9	Perforación	11 7						
	Desarme	8 11						
Preparación de Informe	Traslado	12 16						
	Preparación de Informe	17 17						

hasta 103.5 m., casi 100 % a mayor profundidad de 103.5 m., 88.0 % en total. Las situaciones de recuperación del testigo de cada taladro se indican en la TAB. II-1-5 ~ II-1-8, las proporciones fueron : 88.0 % como mínimo y 98.5 % como máximo.

La perforación se realizó con agua turbia de bentonita añadiéndose polímero según las características de las rocas. En el barreno MJMC-4 presento una notable fuga de agua, debido a la dificultad del suministro de agua en Noviembre se realizó la operación de la perforación untándose grasa en algunas partes del tubo testigo.

(5) Agua para la Barrenación

El agua que se utilizó para el barreno MJMC-1 fue traída de un tanque almacenado en la base de la perforación que tiene una capacidad aproximada de 2000 lts. con manguera, la cual brota del taladro de la perforación hecha por CRM alrededor del cuerpo Tehuehuella localizada al Noroeste de la base de la perforación.

El agua que se utilizó para el barreno MJMC-2 fue traída bombeando y almacenándose en un tanque que tiene una capacidad aproximada de 2000 lts., la cual brota del taladro de la perforación hecha por CRM alrededor del cuerpo Campo Seco localizada al noroeste de la base de la perforación y el arroyo.

El agua que se utilizó para el barreno MJMC-3 se almaceno como en el barreno MJMC-1, se utilizó bombeando y almacenándose en un tanque que tiene una capacidad aproximada de 2000 lts. desde la base del barreno MJMC-1.

El agua que se utilizó para el barreno MJMC-4 fue bombeada desde el mismo lugar del barreno MJMC-2 y se distribuyo con una manguera de aproximadamente 650m. Sin embargo tardo mucho tiempo almacenar el agua a causa de que el tiempo de la operación fue en la estación seca y únicamente quedo el agua que estaba brotando del taladro de la perforación efectuada por CRM. En noviembre el agua utilizada se almaceno en un tanque de 2000 lts. en la base de la perforación.

Pero en algunas partes hubo fugas de agua notables por esta razón se dificulto en algunos casos la distribución del agua.

4. Estado de la Barrenación

La gráfica de las operaciones de la operación total se indica en la TAB. II-1-4 y el resultado de la barrenación de cada taladro en la TAB. II-1-5 ~ II-1-8. Se inserto tubo de ademe tomándose las medidas necesarias según el estado de la roca en cada taladro. MJMC-1 se realizó la barrenación hasta los 287.8 m. en dos turnos por día y a mayor profundidad de 287.8 m. en un turno por día. MJMC-2 se realizó la barrenación hasta los 48.3 m. en un turno por día y a 140.3 m. en dos turnos por día, a 177.2 m. en un turno por día, a 285.6 m. en dos turnos por día y a 363.6 m. en un turno por día y a mayor profundidad de 363.6 m. en dos turnos por día. El tiempo fue muy prolongado debido a la interrupción de la barrenación por la avería de la máquina y se realizó el cambio de unas partes utilizando helicópter. MJMC-3 se realizó la barrenación en dos turnos por día sin problemas en toda la operación. MJMC-4 se realizó la barrenación hasta los 201.6 m. en dos turnos por día en algunas partes sin embargo en la mayor parte de estos fue de un turno por día y hasta 342.9 m. en dos turnos por día, a una mayor profundidad de 342.9 m. en un turno por día debido a la falta de la distribución del agua.

El estado de la barrenación de cada taladro es el siguiente :

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

Periodo de Trabajo							
Clase	Periodo de trabajo			Detalle de periodo			
	Periodo			Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas
Preparación para perforación	7. 7 .1995	~	24. 7 .1995	18	16	2	80
perforación	25. 7 .1995	~	3. 9 .1995	41	41	0	325
Traslado	4. 9 .1995	~	6. 9 .1995	3	3	0	19
Total	7. 7 .1995	~	6. 9 .1995	62	60	2	424
Profundidad de perforación				Recuperación del testigo por cada 100m			
Profundidad proyectada	400.00 m	Gravas	3.0 m	Profundidad (m)	Recuperacion de intervalo		Gran total
Langitud prolongada	7.60 m	Langitud de testigo	396.90 m		0.00 ~ 99.60	90.90 m	
Profundidad supervisada	407.60 m	Rec. (%)	97.4 %	99.60 ~ 200.30	100.70 m	100.00 %	95.66 %
Horas trabajadas				200.30 ~ 299.80	97.50 m	97.99 %	96.43 %
Perforación	417.0 h	56.2 %	49.1 %	299.80 ~ 407.60	107.80 m	100.00 %	97.37 %
Ascenso y descenso de varillaje	23.0 h	3.1 %	2.7 %				
Ascenso y descenso de tubo interior	43.0 h	5.8 %	5.1 %				
Trabajos dependientes	11.0 h	1.5 %	1.3 %	Eficiencia			
Trabajos para accidentes de pozo	117.0 h	15.8 %	13.8 %	total avance(mts)/total periodo		6.57	mts/dia
Varios	131.0 h	17.7 %	15.4 %	total avance(mts)/días trabajados		6.79	mts/dia
Sub-Total	742.0 h	100.0 %	87.4 %	total avance(mts)/periodo perforado días trabajados		9.94	mts/dia
Traslados				total avance(mts)/solo por perforacion real		9.94	mts/dia
Preparación	87.0 h		10.2 %	Total avance/total mita		0.96	mts/mita
Desarme y retiro	20.0 h		2.4 %	Mitas total de perforacion/ Total avance		0.80	mitas/mt.
Total	849.0 h		100.0 %				
Tubo de revestimiento				Observacion A : Largo perforado B : Largo revestido Mitas:persones utilizadas			
Profundidad revestida por cada diametro del taladro (m)	B/A×100 (%)	Recuperacion de tubos de revestimiento(%)					
77mm 26.0m	6.4	100.0					

TAB.II-1-6 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-2)

Periodo de Trabajo							
Clase	Periodo de trabajo			Detalle de periodo			
	Periodo			Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas
Preparacion para perforación	7. 7 .1995	~	16. 7 .1995	10	10	0	46
perforación	17. 7 .1995	~	15. 10 .1995	91	90	1	691
Traslado	16. 10 .1995	~	28. 10 .1995	13	9	4	26
Total	7. 7 .1995	~	28. 10 .1995	114	109	5	763
Profundidad de perforación				Recuperación del testigo por cada 100m			
Profundidad proyectada	500.00 m	Gravas	- m	Profundidad (m)	Recuperacion de intervalo		Gran total
Langitud prolongada	0.40 m	Langitud de testigo	493.90 m	0.00 ~ 101.70	95.30 m	93.71 %	93.71 %
Profundidad supervisada	500.40 m	Rec. (%)	98.7 %	101.70 ~ 201.20	99.10 m	99.60 %	96.62 %
Horas trabajadas				201.20 ~ 301.85	100.65 m	100.00 %	97.75 %
Perforación	591.0 h	47.9 %	41.2 %	301.85 ~ 401.55	99.70 m	100.00 %	98.31 %
Ascenso y descenso de varillaje	53.0 h	4.3 %	3.7 %	401.55 ~ 500.40	98.15 m	99.29 %	98.50 %
Ascenso y descenso de tubo interior	108.0 h	8.8 %	7.5 %	Eficiencia			
Trabajos dependientes	23.0 h	1.9 %	1.6 %	total avance(mts)/total periodo		4.39	mts/dia
Trabajos para accidentes de pozo	262.0 h	21.2 %	18.2 %	total avance(mts)/días trabajados		4.59	mts/dia
Varios	196.0 h	15.9 %	13.6 %	total avance(mts)/periodo perforado días trabajados		5.50	mts/dia
Sub-Total	1233.0 h	100.0 %	85.9 %	total avance(mts)/solo por perforación real		5.56	mts/dia
Traslados				Total avance/total mita		0.66	mts/mita
Preparación	111.0 h		7.7 %	Mitas total de perforacion/ Total avance		1.38	mitas/mt.
Desarme y retiro	92.0 h		6.4 %	Observacion A : Largo perforado B : Largo revestido Mitas:persones utilizadas			
Total	1436.0 h		100.0 %				
Tubo de revestimiento							
Profundidad revestida por cada diametro del taladro (m)	B/A×100 (%)	Recuperación de tubos de revestimiento(%)					
77mm 49.50m	9.9	100.0					

TAB.II-1-7 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-3)

Periodo de Trabajo							
Clase	Periodo de trabajo			Detalle de periodo			
	Periodo			Total de dias	Dias trabajados	Dias no trabajados	Total mitas
Preparación para perforación	3. 9 .1995 ~ 11. 9 .1995			9	9	0	90
perforación	12. 9 .1995 ~ 19.10 .1995			39	39	0	361
Traslado	20. 10 .1995 ~ 24.10 .1995			5	5	0	39
Total	3. 9 .1995 ~ 24.10 .1995			53	53	0	490
Profundidad de perforación				Recuperación del testigo por cada 100m			
Profundidad proyectada	400.00 m	Gravas	- m	Profundidad (m)	Recuperacion de intervalo		Gran total
Langitud prolongada	0.00 m	Langitud de testigo	385.70 m	0.00 ~ 99.40	78.70 m	79.18 %	79.18 %
Profundidad supervisada	400.00 m	Rec. (%)	96.4 %	99.40 ~ 199.35	99.95 m	100.00 %	89.62 %
Horas trabajadas				199.35 ~ 302.10	101.95 m	99.22 %	92.88 %
Perforación	406.0 h	61.2 %	50.0 %	302.10 ~ 400.00	96.30 m	98.37 %	94.23 %
Ascenso y descenso de varillaje	23.0 h	3.5 %	2.8 %				
Ascenso y descenso de tubo interior	43.0 h	6.5 %	5.3 %				
				Eficiencia			
Trabajos dependientes	9.0 h	1.4 %	1.1 %	total avance(mts)/total periodo		7.55	mts/dia
Trabajos para accidentes de pozo	61.0 h	9.2 %	7.5 %	total avance(mts)/dias trabajados		7.55	mts/dia
Varios	121.0 h	18.3 %	14.9 %	total avance(mts)/periodo perforado dias trabajados		10.26	mts/dia
Sub-Total	663.0 h	100.0 %	81.7 %	total avance(mts)/solo por perforacion real		10.26	mts/dia
Traslados				Total avance/total mita		0.82	mts/mita
Preparación	99.0 h		12.2 %	Mitas total de perforación/ Total avance		0.90	mitas/ml.
Desarme y retiro	50.0 h		6.2 %				
Total	812.0 h		100.0 %				
Tubo de revestimiento							
Profundidad revestida por cada diametro del taladro (m)	B/A×100 (%)	Recuperación de tubos de revestimiento(%)					
77mm 60.00m	15.0	100.0		Observacion			
				A : Largo perforado			
				B : Largo revestido			
				Mitas:persones utilizadas			

TAB.II-1-8 LISTA DE RESULTADOS DE PERFORACION (MJMC-4)

Periodo de Trabajo							
Clase	Periodo de trabajo			Detalle de periodo			
	Periodo			Total de dias	Dias trabajados	Dias no trabajados	Total mitas
Preparación para perforación	14. 8 .1995	~	28. 8 .1995	15	13	2	67
perforación	29. 8 .1995	~	29.11 .1995	93	93	0	625
Traslado	30. 11 .1995	~	9.12 .1995	10	8	2	66
Total	14. 8 .1995	~	9.12 .1995	118	114	4	758
Profundidad de perforación				Recuperación del testigo por cada 100m			
Profundidad proyectada	400.00 m	Gravas	- m	Profundidad (m)	Recuperacion de intervalo		Gran total
Langitud prolongada	30.10 m	Langitud de testigo	378.60 m		0.00 ~ 103.50	53.20 m	
Profundidad supervisada	430.10 m	Rec. (%)	88.0 %	103.50 ~ 201.60	97.40 m	99.29 %	74.70 %
Horas trabajadas				201.60 ~ 301.50	99.90 m	100.00 %	83.08 %
Perforación	482.0 h	35.9 %	32.2 %	301.50 ~ 430.10	128.10 m	99.61 %	88.03 %
Ascenso y descenso de varillaje	45.0 h	3.4 %	3.0 %				
Ascenso y descenso de tubo interior	52.0 h	3.9 %	3.5 %				
Trabajos dependientes	39.0 h	2.9 %	2.6 %	Eficiencia			
Trabajos para accidentes de pozo	476.0 h	35.5 %	31.8 %	total avance(mts)/total periodo		3.64	mts/dia
Varios	247.0 h	18.4 %	16.5 %	total avance(mts)/dias trabajados		3.77	mts/dia
Sub-Total	1341.0 h	100.0 %	89.6 %	total avance(mts)/periodo perforado dias trabajados		4.62	mts/dia
Traslados				total avance(mts)/solo por perforación real		4.62	mts/dia
Preparación	100.0 h		6.7 %	Total avance/total mita		0.57	mts/mita
Desarme y retiro	55.0 h		3.7 %	Mitas total de perforación/ Total avance		1.45	mitas/nt.
Total	1496.0 h		100.0 %				
Tubo de revestimiento				Observacion A : Largo perforado B : Largo revestido Mitas:persones utilizadas			
Profundidad revestida por cada diametro del taladro (m)	B/A×100 (%)	Recuperación de tubos de revestimiento(%)					
77mm 89.60m	20.8	6.7					

(1) MJMC-1

La operación de la barrenación se realizó desde el día 25 de Julio hasta el día 30 de Septiembre, la proporción de la barrenación fue de 6.57 m. por día. Se perforó con brocas del tamaño Nx totalmente, hasta los 26.0 m. se realizó la barrenación insertándose tubo de ademe de Nc con diámetro interior de 76 mm.

(2) MJMC-2

La operación de la barrenación se realizó desde el día 17 de Julio hasta el día 15 de Octubre, la proporción de la barrenación fue de 4.39 m. por día. Se perforó con brocas del tamaño Nx totalmente, hasta los 49.5 m. se realizó la barrenación insertándose tubo de ademe de Nc con diámetro interior de 76 mm.

(3) MJMC-3

La operación de la barrenación se realizó desde el día 12 de Septiembre hasta el día 29 de Noviembre, la proporción de la barrenación fue de 7.55 m. por día. Se perforó con brocas del tamaño Nx totalmente, hasta los 60.0 m. se realizó la barrenación insertándose tubo de ademe de Nc con diámetro interior de 76 mm.

(4) MJMC-4

La operación de la barrenación se realizó desde el día 29 de Agosto hasta el día 29 de Noviembre, la proporción de la barrenación fue de 3.64 m. por día. Se perforó con brocas del tamaño Nx totalmente, hasta los 89.6 m. se realizó la barrenación insertándose tubo de ademe de Nc con diámetro interior de 76 mm. En este taladro hubo una gran zona de fuga entre 100 m. ~ 120 m. la perforación fue muy difícil.

Después de perforar hasta 201.6 m. se inyectó cemento para detener la fuga de agua entre 100 m. ~ 120 m., y se realizó otra vez la barrenación. Sin embargo hubo una pequeña deslización del taladro otra vez después de la perforación, se comenzó de nuevo la barrenación desde 120 m. y después del día 19 de Noviembre se realizó la operación en un turno por día debido a la falta de agua, se realizó la operación de la barrenación untándose la grasa de transmisión con chapopote de los tubos.

1-3-1-2 Resultado de la Investigación

1. Geología, Mineralización y Alteración

La columna geológica de la perforación se indica en la FIG. II-1-2 (Apéndice) y el geológico en las FIG. II-1-3 ~ II-1-6. Los resultados de la observación microscópica de la sección delgada se indican en la TAB. II-1-9, los resultados de la observación microscópica de la sección pulida en la tabla II-1-10, los resultados del análisis de la mena en la TAB. II-1-11 y los resultados del análisis por rayos X en la TAB. II-1-12.

Los resúmenes geológicos de cada taladro son los siguientes :

(1) MJMC-1

• 0.0 ~ 3.0 m. Depósito de Talud, presenta color café. Se compone de conglomerado como el cuarzo, pizarra etc.

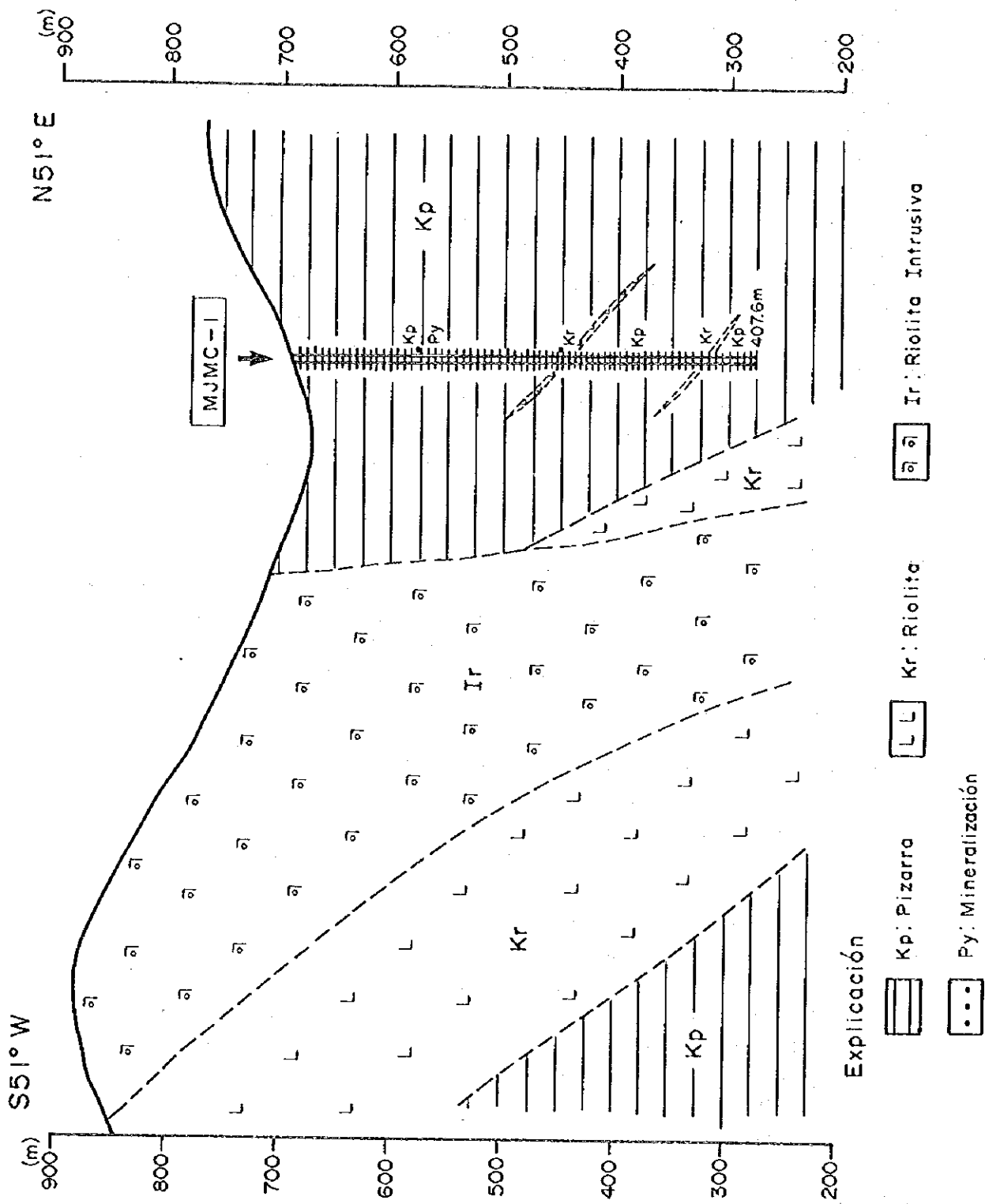


FIG. II-1-3 SECCION GEOLOGICA DE MJMC-1

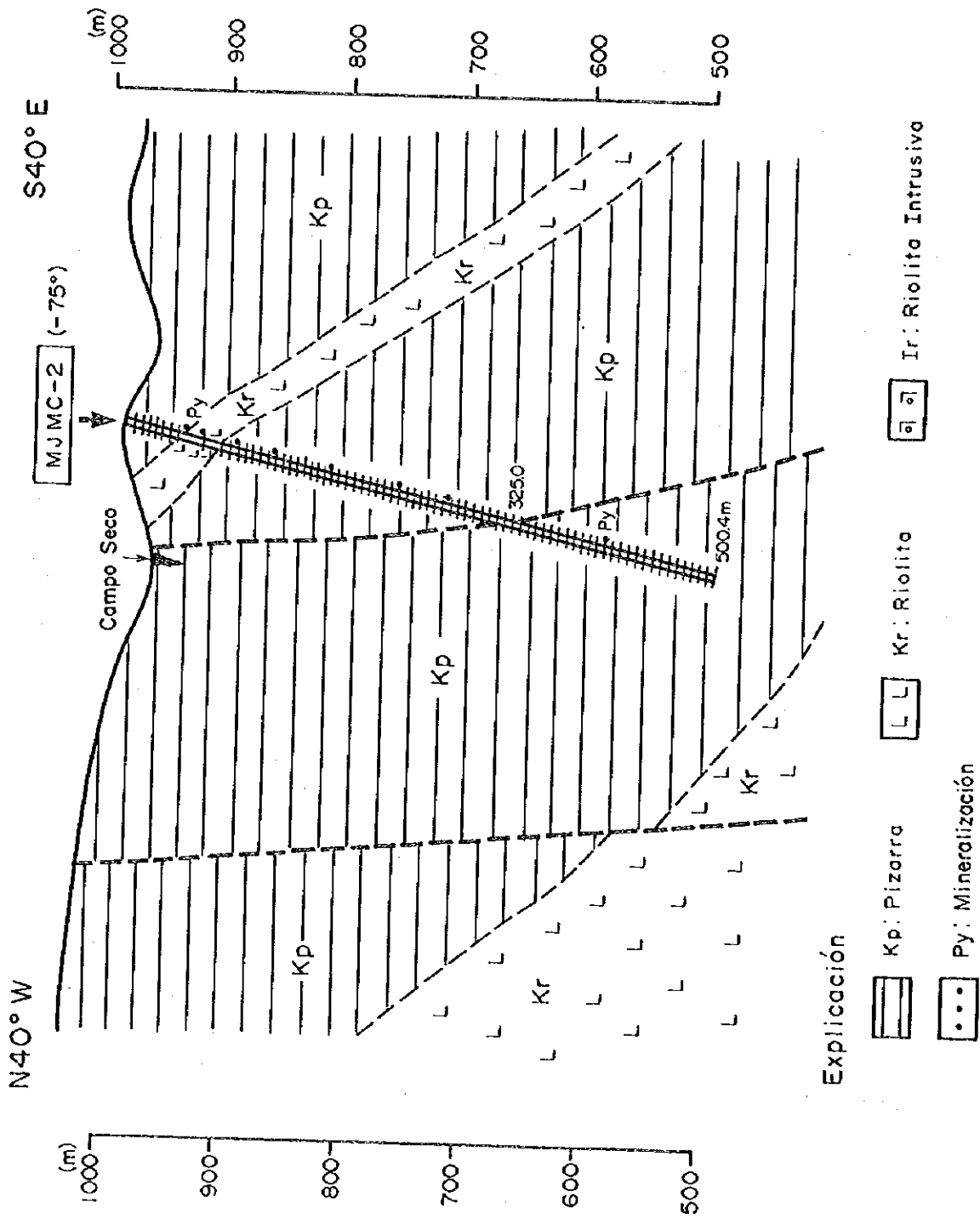


FIG.II-1-4 SECCION GEOLOGICA DE MPMC-2

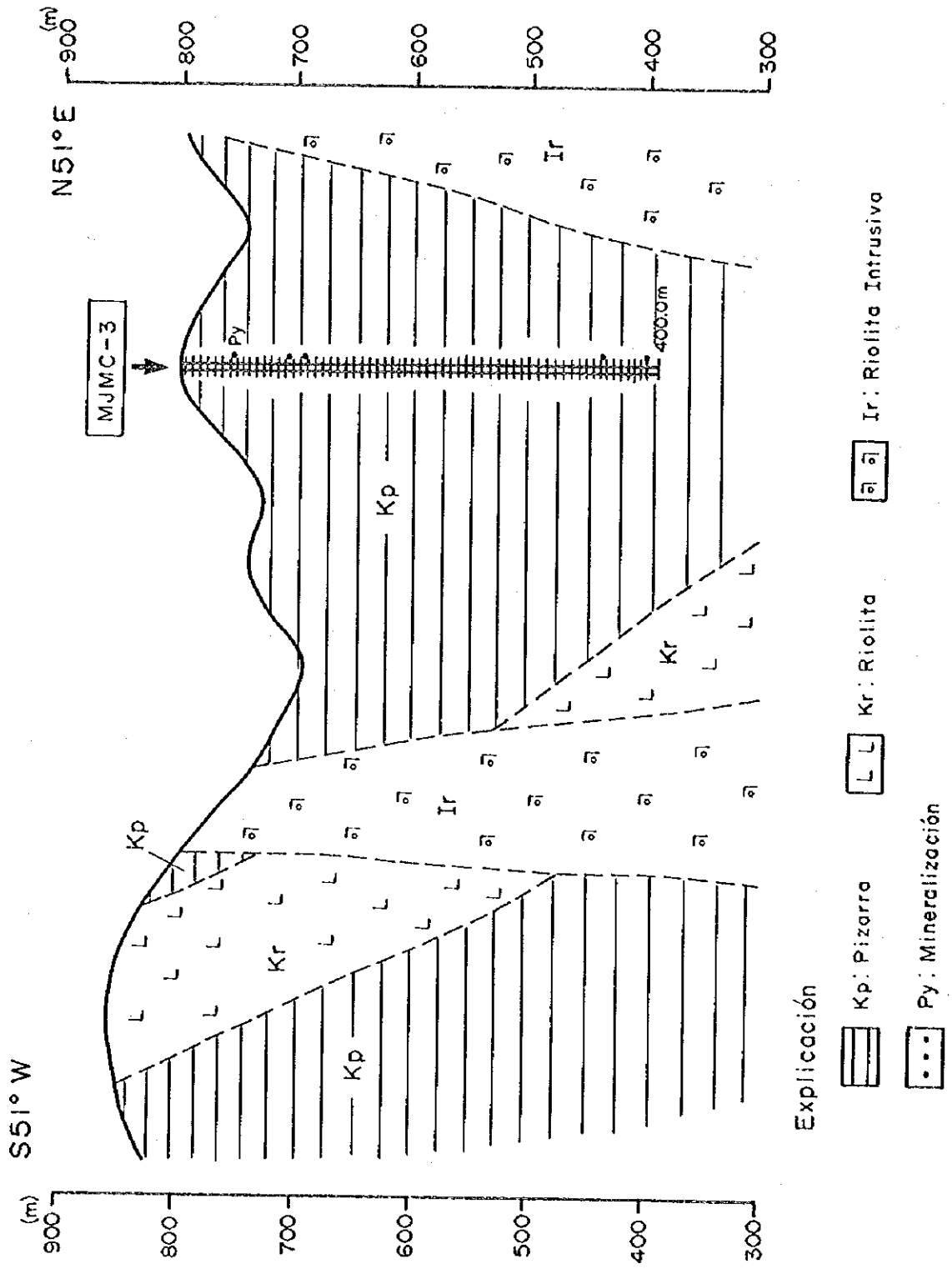
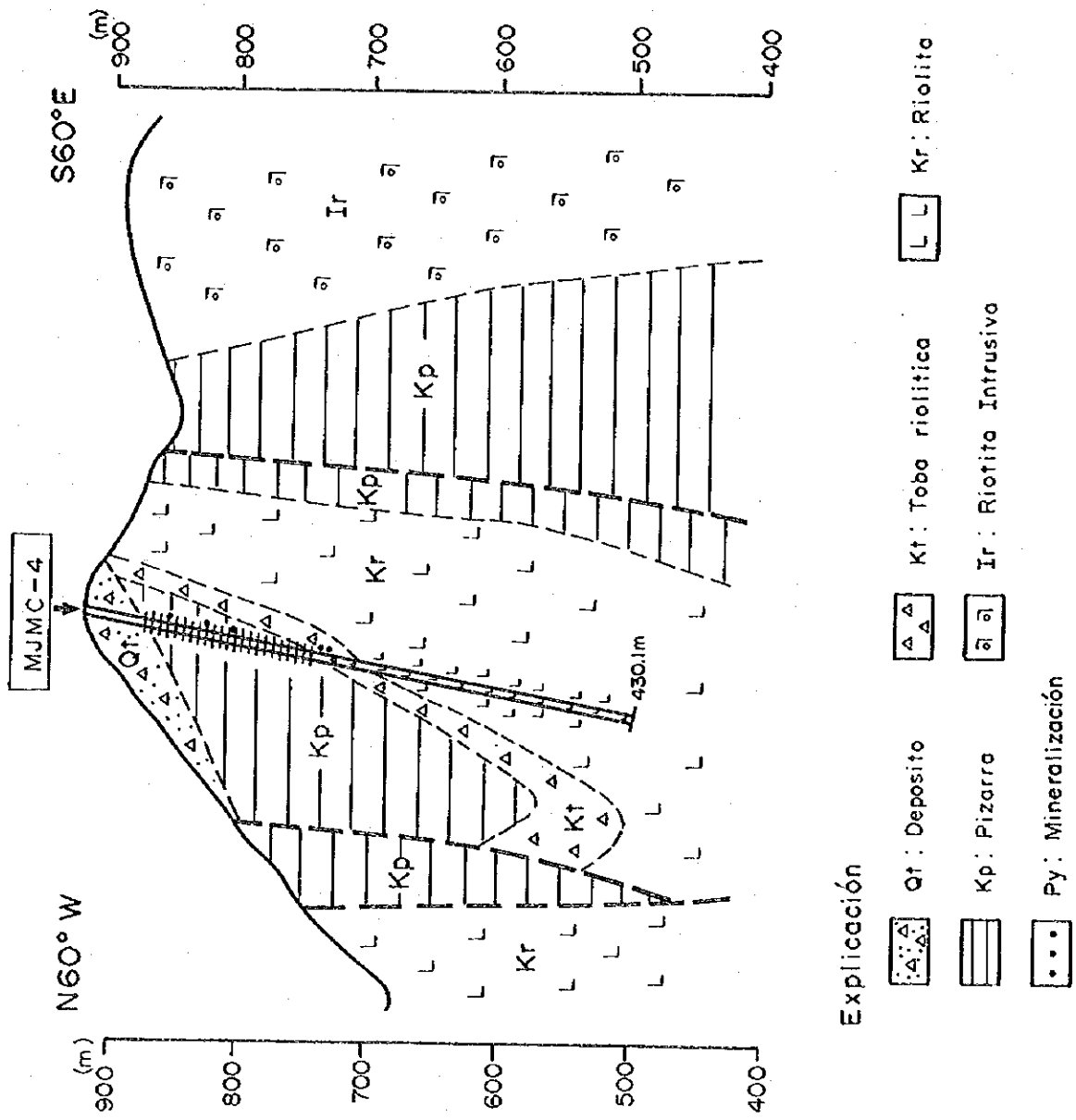


FIG.II-1-5 SECCION GEOLOGICA DE MJMC-3



Explicación

- ▲▲▲▲ : Depósito
- ▨ : Pizarra
- ▲▲ : Toba riolitica
- ▨▨ : Riolito
- ▨▨▨▨ : Riolito Intrusivo
- : Mineralización

FIG.II-1-6 SECCION GEOLOGICA DE MJMC-4

TAB.II-1-11 LISTA DE ANALISIS QUIMICA DE LOS MINERALES (AREA CAMPO SECO)

No.	No. de MUESTRA	No. de BARRENOS	PROFUNDIDAD (m)		Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)	S (%)
			DE	A							
1	1A- 1	MJMC- 1	110.35	110.85	0.03	2.10	0.01	0.01	0.02	4.47	4.00
2	1A- 2	MJMC- 1	115.60	115.70	0.05	2.20	0.01	0.01	0.01	7.50	8.35
3	1A- 3	MJMC- 1	125.00	126.00	0.03	1.92	0.01	0.01	0.05	3.60	2.36
4	1A- 4	MJMC- 1	134.00	135.00	0.04	1.96	0.01	0.01	0.02	3.72	1.53
5	1A- 5	MJMC- 1	365.50	365.60	0.04	1.78	0.01	0.01	0.02	6.72	6.49
6	1A- 6	MJMC- 1	350.30	350.40	0.01	1.73	0.00	0.01	0.02	4.00	2.18
7	2A- 1	MJMC- 2	30.80	31.00	0.08	4.05	0.02	0.01	0.01	4.10	4.68
8	2A- 2	MJMC- 2	34.00	34.30	0.02	3.04	<0.01	0.01	0.02	2.38	2.47
9	2A- 3	MJMC- 2	35.15	35.35	0.04	6.72	0.03	0.01	0.03	5.90	6.57
10	2A- 4	MJMC- 2	38.00	39.00	0.14	11.30	0.04	0.01	0.03	4.95	5.27
11	2A- 5	MJMC- 2	39.00	40.00	0.05	8.47	0.03	0.01	0.03	5.14	5.50
12	2A- 6	MJMC- 2	42.80	43.00	0.06	3.32	0.01	0.01	0.01	9.96	11.37
13	2A- 7	MJMC- 2	43.00	43.40	0.03	3.32	0.01	<0.01	<0.01	6.03	6.55
14	2A- 8	MJMC- 2	43.40	44.40	0.10	3.78	0.01	0.01	0.01	10.12	10.88
15	2A- 9	MJMC- 2	45.40	46.40	0.10	6.40	0.01	0.02	0.03	22.07	21.52
16	2A- 10	MJMC- 2	46.40	47.40	0.09	2.58	<0.01	0.01	0.01	4.71	4.65
17	2A- 11	MJMC- 2	54.00	56.00	0.08	2.23	<0.01	<0.01	0.01	1.84	1.90
18	2A- 12	MJMC- 2	56.00	57.00	0.03	2.55	<0.01	0.01	0.02	10.61	12.42
19	2A- 13	MJMC- 2	90.50	92.50	0.05	2.69	0.01	0.01	0.01	3.63	3.60
20	2A- 14	MJMC- 2	100.00	100.50	0.13	3.74	0.02	0.01	0.02	5.23	6.22
21	2A- 15	MJMC- 2	194.50	194.70	0.10	2.46	<0.01	0.01	0.02	6.59	4.15
22	2A- 16	MJMC- 2	286.25	286.65	0.02	3.01	0.01	<0.01	0.02	1.82	1.54
23	2A- 17	MJMC- 2	295.60	295.70	0.06	2.51	<0.01	0.01	0.01	2.77	1.30
24	3A- 1	MJMC- 3	59.60	60.10	<0.01	1.87	<0.01	0.01	0.02	6.60	1.32
25	3A- 2	MJMC- 3	67.70	68.70	0.02	1.92	0.01	0.01	0.01	3.16	1.40
26	3A- 3	MJMC- 3	112.30	113.30	0.04	1.87	<0.01	<0.01	<0.01	0.86	0.52
27	3A- 4	MJMC- 3	393.75	394.75	0.01	1.96	0.01	<0.01	0.01	1.33	0.96
28	4A- 1	MJMC- 4	74.00	76.00	0.09	2.69	0.01	0.01	0.02	3.51	2.79
29	4A- 2	MJMC- 4	83.50	85.50	0.06	4.51	0.02	0.01	0.06	4.08	3.52
30	4A- 3	MJMC- 4	88.00	89.00	0.11	2.96	0.02	0.01	0.01	3.44	3.64
31	4A- 4	MJMC- 4	111.00	112.00	0.19	4.40	0.05	0.01	0.03	3.93	3.96
32	4A- 5	MJMC- 4	114.00	116.00	0.12	6.18	0.02	0.01	0.26	8.90	4.86
33	4A- 6	MJMC- 4	177.50	179.50	0.12	2.75	0.01	0.01	0.04	5.27	3.62
34	4A- 7	MJMC- 4	179.50	180.90	0.12	9.43	<0.01	0.01	0.01	5.97	2.81
35	4A- 8	MJMC- 4	180.90	181.90	0.11	2.70	<0.01	0.01	0.02	11.32	10.02
36	4A- 9	MJMC- 4	191.50	191.90	0.04	3.53	0.02	0.02	0.01	11.62	8.30
37	4A- 10	MJMC- 4	203.70	204.00	0.09	2.52	<0.01	0.01	0.01	8.01	1.26
38	4A- 11	MJMC- 4	234.50	235.50	0.10	8.24	<0.01	0.01	0.01	5.61	1.78
39	4A- 12	MJMC- 4	255.00	255.80	0.06	2.61	<0.01	0.01	0.01	7.57	5.19
40	4A- 13	MJMC- 4	346.20	349.20	0.16	2.56	0.01	0.01	0.01	2.41	1.36
41	4A- 14	MJMC- 4	424.00	426.00	0.22	<0.01	<0.01	0.01	0.01	7.00	1.31

- 3.0 ~ 60.30 m. Pizarra negra masiva; entre 3.0 ~ 22.2 m. se presenta parcialmente el color café ~ gris oscuro, recibiendo la intemperie.

- 60.30 ~ 86.30 m. Presenta alternancia de pizarra negra y arenisca gris. El nivel de la alternancia es de unos mm. Y la clase de arena es un poco calcárea.

- 86.30 ~ 164.00 m. Pizarra negra masiva. Parcialmente se acompaña de estrato delgado de arenisca. En ocasiones se confirmó pirita delgada del tipo banda ~ lente. La foliación es de 60° .

- 164.00 ~ 206.80 m. Es la alternancia de pizarra negra y arenisca gris que presenta la vetillas irregular de cuarzo.

- 206.80 ~ 244.10 m. La pizarra negra masiva con foliación es de 60° . Entre los 239.90 ~ 240.90 m. hay intrusiva riolítica de color gris y se confirmó pirita diseminada.

- 244.10 ~ 407.60 m. Presenta en la mayor parte de la alternancia y es pizarra negra y grano fino de arenisca gris, el nivel de la alternancia es de unos mm. Y entre los 320.70 ~ 323.20 mm. se inserta el conglomerado. El diámetro máximo del conglomerado es de un grado de 4 cm., también de entre los 365.70 ~ 366.00m. Es de lava riolítica que presenta color blanco y se acompaña de pirita diseminada.

Los resultados de la observación microscópica en la sección delgada son los siguientes :

- 38.00 m. Pizarra calcárea principalmente y se inserta pizarra grafitica en algunas partes en la parte calcárea tiene un contenido alto de carbonato, cuarzo, arcilla y una poca cantidad de mineral opaco y el mineral carbón, en la parte de carbón tiene un contenido alto de carbón y arcilla. La cantidad media ~ con poco contenido de carbón y de cuarzo.

- 71.30 m., 263.20 m., 351.50 m. y 395.70 m. Son alternancia de pizarra y arenisca, en la parte de pizarra hay un gran contenido de arcilla, mucha ~ poca contenido de carbonato, carbón y poco cuarzo. En la parte de arenisca hay un gran contenido de carbonato, mucha ~ media contenido de cuarzo y poco contenido del material de la clase del carbón y en ocasiones se confirma pirita.

- 322.70 m. Conglomerado contiene principalmente pizarra, contiene en algunas partes conglomerado de arenisca. En la parte de pizarra se confirma un gran contenido de arcilla, contenido medio de carbonato y el material de la clase de carbón y poco contenido de cuarzo. El conglomerado de arenisca contiene cuarzo de grano diminuto, su diámetro es de menos de 4 mm. Los minerales alterados que presenta son sericita, pirita, carbonato y cuarzo.

- 240.90 m. Riolita sin fenocristal (roca intrusiva) y raramente contiene cuarzo fenocristal, la matriz presenta un gran contenido de vidrio. En los minerales alterados se confirmó cuarzo, pirita, mineral de arcilla y carbonato. Presenta una fuerte silicificación.

- 366.80 m. Riolita sin fenocristal presenta un gran contenido de vidrio, con fuerte alteración, en los minerales alterados se confirmó calcita, cuarzo, pirita, etc.

Los resultados de la observación microscópica en la sección pulida son los siguientes :

- 110.35 m. Se confirmó un gran contenido de pirita del material mineral. Indicando la forma ideomórfica, presenta framboidal ~ colloformo de un tamaño aproximado de 0.001 ~ 0.02 mm., se confirmó el tamaño aproximadamente de 0.01 ~ 0.07 mm. En los minerales de ganga se confirmó un gran contenido de cuarzo.

- 115.60 m. En los materiales minerales se confirmó una gran cantidad de pirita, una cantidad media de arsenopirita y muy poca cantidad de calcopirita. La calcopirita confirma la forma ideomórfica, de colloformo y que a reemplazo al cell (célula) de la madera. Su tamaño es menor de 0.1 mm. Arsenopirita presenta la forma ideomórfica ~ medio ideomórfica y su tamaño es de 0.05 ~ 0.2 mm. Calcopirita se produce incluyéndose dentro de la Arsenopirita, su tipo es irregular y su tamaño es

aproximadamente de 0.01 ~ 0.03 mm. En los minerales de ganga se confirmó un gran contenido de cuarzo y un contenido medio de grafito. El grafito coexiste con la pirita que ha substituido al colloformo y al cell (célula), se encuentra fracturada.

- 231.40 m. y 349.80 m. Se confirmó en el material mineral un gran contenido de pirita y muy poco contenido de esfalerita. Pirita presenta la forma idiomórfica confirmándose su tamaño en 0.05 ~ 0.2 mm. y presenta colloformo. Esfalerita tiene forma irregular su tamaño es de 0.01 ~ 0.03 mm., coexiste con la pirita que presenta la forma idiomórfica. En los minerales ganga se confirmó un gran contenido de cuarzo y poco contenido de grafito.

- 350.30 m., 365.20 m., 365.50 m. y 395.40 m. En el material mineral se confirmó una gran contenido de pirita y poco contenido de esfalerita y calcopirita. La pirita presenta un gran contenido de colloformo y también presenta en algunas partes la forma idiomórfica ~ medio idiomórfica y el tamaño que presenta desde la forma idiomórfica ~ medio idiomórfica es de 0.01 ~ 0.15 mm. y colloformo presenta un tamaño de 0.02 mm. El esfalerita presenta una forma irregular, su tamaño es de 0.02 ~ 0.05 mm., se produce incluyéndose en la pirita que presenta la forma idiomórfica y coexiste también con la pirita que contiene colloformo en algunas partes. Calcopirita presenta la forma irregular su tamaño es de 0.01 ~ 0.02 mm., se produce incluyéndose dentro de la pirita que presenta la forma idiomórfica. En los minerales de ganga se confirmó en algunas partes un gran contenido de cuarzo y grafito.

Los resultados del análisis de los minerales se indican en la TAB. II-1-11. La ley máxima de cada componente en 6 muestras es de :

Ag= 0.05 g/t, Ag= 2.2 g/t, Cu= 0.01%, Pb= 0.01%, Zn= 0.05% y Fe= 7.50% y todos son de baja ley.

Los resultados del análisis de rayos X se indican en la TAB. II-1-12, se confirmaron otros minerales como sericita, calcita, dolomita, sidelerita y yeso. La pizarra presenta la combinación de cuarzo, sericita, dolomita y caolinita. En la riolita se confirmó un gran contenido del mineral de caolinita, falta sericita, aparte cuarzo a los 366.00m. Y en la alternancia de pizarra y arenisca a los 71.30 m. se confirmó poco contenido de yeso.

(2) MJMC-2

- 0.0 ~ 45.40 m. Pizarra negra masiva. Alrededor de 0.0 ~ 25.0 m. Presenta color gris oscuro ~ color café debido a la alteración.

- 45.40 ~ 50.65 m. Toba riolítica presenta color gris y se acompaña de pirita diseminada. Entre los 45.90 ~ 46.10 m. y los 46.40 ~ 46.45 m. se confirmó la segregación de cuarzo.

- 50.65 ~ 78.00 m. Toba lapilli ~ toba brechada presenta color gris. Conglomerado es de pizarra gris, toba, riolita etc., la foliación es de 40 ~ 50°. Entre los 66.90 ~ 67.00 m. se presenta mucha pirita.

- 78.00 ~ 83.50 m. Está la alternancia de pizarra gris oscura ~ negro y arenisca gris, el nivel de la alternancia es de un espesor aproximado de 50 cm. Entre los 78.20 ~ 78.90 m. se confirmó mucha pirita diseminada.

- 83.50 ~ 89.10 m. Conglomerado de grano fino y aquí se inserta el estrato delgado de pizarra.

El diámetro máximo del conglomerado es de 3 cm. y este conglomerado que se confirmó es de pizarra, arenisca, riolita etc. y en algunas partes presenta la gradación, en la parte inferior el diámetro del conglomerado en grande.

• 89.10 ~ 292.50 m. Pizarra negra y a una profundidad mayor de 194.20 m. se presenta la insertación de la arenisca que tiene color gris de un nivel de unos cm. ~ mm., en ocasiones se confirmó el estrato delgado de tipo banda de pirita con un espesor de menos de 1 cm.. La arena está entre los 89.10 ~ 194.20 m. y los 203.00 ~ 327.20 m. Presenta poca calcárea.

• 292.50 ~ 500.40 m. Presenta la alternancia de pizarra negra y arenisca gris, el nivel de la alternancia es de unos mm. ~ cm.. Entre los 327.20 ~ 330.30 m. se presenta la existencia de la insertación de arenisca con poco grano que tiene color gris. Siendo el total de la homogeneidad.

• 408.60 ~ 411.0 m. Se incluyen los conglomerados de sulfuros masivos con un diámetro de menos de 3 cm., a la observación presentan mucha pirita.

Los resultados de la observación microscópica en la sección delgada son los siguientes :

• 53.0 m. Riolita sin Fenocristal se confirmó poco contenido de cuarzo sin fenocristal y un gran contenido de vidrio en la matriz. Presenta una fuerte silicificación, contiene Silice, calcita, cuarzo, pirita, etc.

• 71.00 m. Toba lapilli riolítica en la sección de la roca presenta un gran contenido de pizarra con un diámetro menor de 32 mm y poco contenido de arenisca de grano fino. La matriz presenta un gran contenido de vidrio. En los minerales alterados se confirmó cuarzo, silice, calcita y pirita.

• 87.50 m. Conglomerado, la grava presenta un gran contenido de pizarra y una cantidad media de arenisca de grano fino. En la matriz se confirmó una cantidad media de arcilla, poco contenido de cuarzo, carbonato, etc. En los minerales alterados se confirmó cuarzo, silice, pirita, carbonato, etc.

• 298.00 m. y 498.00 m. Alternancia de pizarra y arenisca, la parte de pizarra presenta un gran contenido de arcilla, contenido medio del material de la clase de carbón, mucho ~ poco contenido de carbonato, medio ~ poco contenido de cuarzo etc. La parte de arenisca presenta grano diminuto y calcáreo. Se confirmó un gran contenido de carbonato y cuarzo, contenido medio de cuarzo poco contenido del material de la clase de carbón etc. En los minerales alterados se confirmó pirita y carbonato.

Los resultados de la observación microscópica en la Sección pulida son los siguientes :

• 32.20 m., 42.80 m., 46.00 m., 56.15 m. y 100.00 m. Se confirmó en el material mineral un gran contenido de pirita y medio ~ muy poco contenido de esfalerita. Pirita presenta la forma ideomórfica y el la forma de framboidal ~ colloformo, el tamaño que presenta la forma ideomórfica es de 0.3 mm. ~ 0.02 mm. El tamaños que presenta el framboidal ~ colloformo es 0.01 ~ 0.02 mm. Esfalerita principalmente coexiste con la pirita que presenta la forma ideomórfica, se tamaño es alrededor de 0.01 ~ 0.02 mm. Los minerales de ganga se confirmó un gran contenido de cuarzo, medio contenido de calcita etc.

• 295.65 m. y 408.60 m. En los materiales se confirmó un gran contenido de pirita, poca contenido de esfalerita y muy poca cantidad de calcopirita. Pirita presenta la forma ideomórfica ~ medio ideomórfica y también la forma framboidal ~ colloformo, y su tamaño es menor de 0.1 mm. Esfalerita presenta la forma irregular su tamaño es aproximadamente de 0.15 ~ 0.005 mm. se produce el tipo punteado y en algunas partes el tipo veta. Acompañándose de un gran contenido de los minerales gangas.

Los resultados del análisis de a menas se indican en la TAB. II-1-11 y la ley máxima de cada componente en 17 muestras es de :

Au=0.14 g/t, Ag= 11.3 g/t, Cu= 0.04%, Pb= 0.02%, Zn= 0.03%, Fe=22.07% y todos son de baja ley.

Los resultados del análisis de rayos X se indican en la TAB. II-1-12, se confirmó cuarzo, pirita y

sericita universalmente, otros minerales que se confirmaron son la colorita, mineral del estrato mezclado de colorita. Montmorillonita, calcita, dolomita y Yeso. No se confirmó caolinita y la clorita se difunde en la parte profunda de este taladro, aparte se confirmó poco contenido de Yeso a los 194.50 m.

(3) MJMC-3

- 0.0 ~ 185.40 m. Pizarra negra masiva, entre los 0.0 ~ 38.80 m. presentan parcialmente color rojo ~ café, recibiendo la intemperie. Entre 40.60 ~ 41.80 m. se confirmó el tipo lente de sulfuros masivos que tienen principalmente pirita, aparte en los 63.70 m., 65.70 m., 85.50 m., 99.30 m., 145.00 m. etc. acompaña al estrato delgado del tipo banda ~ lente de pirita. En ocasiones se confirmó vetilla de cuarzo y calcita.

- 185.40 ~ 204.80 m. Presenta la alternancia de pizarra negra y arenisca gris, se confirma parcialmente veta delgada de cuarzo.

- 204.80 ~ 290.30 m. Principalmente pizarra negra con poco contenido de arenisca. En ocasiones contiene vetilla de cuarzo de unos cm.. La foliación es de 70 ~ 90° que es de la inclinación fuerte.

- 290.30 ~ 324.00 m. Pizarra negra masiva, a una mayor profundidad de 306.60 m. hay alternancia con arenisca gris en el orden de unos mm ~ cm., entre 300.30 ~ 304.50 m. se confirmó cuarzo en un ancho menor a los 20 cm.

- 324.00 ~ 340.80 m. Es la alternancia de pizarra gris y arenisca gris, la foliación es de 60 ~ 70°.

- 340.80 ~ 360.00 m. Pizarra negra masiva. En algunas partes contiene un poco de pirita del tipo diseminando.

- 360.00 ~ 396.90 m. Es la alternancia de pizarra negra y arenisca gris, la clase de arena presenta poco grano y es Calcárea. Entre los 361.80 ~ 364.50 m. y los 393.80 ~ 396.90 m. se confirmó pirita delgada del tipo lente ~ banda y la foliación es de 20 ~ 80° y presenta mucha variedad.

- 396.90 ~ 400.00 m. Pizarra negra masiva, en algunas partes contiene vetilla de cuarzo.

Los resultados de la observación microscópica en la sección delgada son los siguientes :

- 74.50 m., 149.50 m. y 328.20 m. Todos presenta la alternancia de pizarra y arenisca, la parte de pizarra contiene la clase de carbón. Se confirmó un gran contenido de arcilla, también cuarzo que substituye en mucha y poca cantidad al carbonato, los materiales de la clase del carbón etc. La parte de la clase de arena presenta grano fino, presenta un gran contenido de cuarzo, carbonato y arcilla, los materiales del carbón etc. Además en todas las muestras se confirmó pirita.

Los resultados de la observación microscópica en la sección delgada son los siguientes :

- 56.95 m. En los materiales del mineral se confirmó un gran contenido de pirita, contenido medio de marcasita y muy poco contenido de wurtzita. pirita presenta el sistema de framboidal ~ Colloformo y su tamaño es de 0.02 ~ 0.2 mm. marcasita presenta la forma de columna, su tamaño es de 0.01 ~ 0.02 mm., se produce en el tipo veta. Wurtzita presenta la forma de columna corta, su tamaño es de 0.01 ~ 0.03 mm. y coexiste con la pirita. Además se acompaña de una gran cantidad de los minerales ganga.

- 61.90 m. y 63.60 m. Por los materiales del mineral se presenta un gran contenido de pirita, poco ~ muy poco contenido de esfalerita y muy poco contenido de calcopirita. Pirita presenta la forma framboidal ~ colloformo, presentando mucho el tamaño de 0.15 ~ 0.01 mm., también presenta el tamaño de 0.15 ~ 0.05 mm. en la forma idiomorfa.

Los resultados del análisis de las menas se indican en la TAB. II-1-11, la ley máxima de cada componente en 4 muestras es de :

Au= 0.04 g/t, Ag= 2.0 g/t, Cu= 0.01%, Pb= 0.01%, Zn= 0.02%, Fe= 6.60% y todos son de baja ley.

Los resultados del análisis de rayos X se indican en la TAB. II-I-12, se confirmó cuarzo, sericita, caolinita, dolinita y pirita universalmente, otros minerales que se confirmaron son calcita, sidilita y yeso. En la muestra de 379.00 m. solamente se confirmó poco contenido de yeso.

(4) MJMC-4

- 0.0 ~ 46.20 m. Es el depósito del talud y presenta color café ~ rojo. Se compone de un poco de grava de pizarra presentando principalmente riolita gris.

- 46.20 ~ 68.80 m. Es la zona de la alternancia de arenisca gris y pizarra negra, entre los 46.20 ~ 51.50 m., 55.80 ~ 63.40 m., 65.30 ~ 66.60 m. y 68.10 ~ 68.60 m. Presentan arenisca gris y con excepción de esto presentan pizarra negra. La zona de arenisca presenta los masivos en algunas partes se acompaña de vetilla de hematita.

- 68.80 ~ 116.60 m. Pizarra negra masiva. De 69.00 ~ 74.00 m., 94.80 m., 109.70 ~ 111.50 m., 114.00 m., 114.70 m. etc. se confirmó pirita diseminada del tipo lnte ~ bnda. También entre los 74.10 ~ 80.15 m., ~ 88.00 m., 95.60 ~ 95.70 m., 103.60 ~ 107.30 m. y 113.40 ~ 115.80 m. presentan la zona fracturada y la arcillización.

- 116.60 ~ 134.50 m. Riolita presenta color gris. Por medio del fenocristal se confirmó cuarzo y plagioclasa., alterada parcialmente. Entre los 118.80 ~ 119.00 m. y los 126.50 ~ 127.30 m. se confirmó vitalla de hermatita.

- 134.50 ~ 143.45 m. Pizarra negra masiva. Presentado la silicificación débil, la foliación es de 70 ~ 80° que se presenta la inclinación fuerte.

- 143.45 ~ 154.00 m. Se compone toba riolítica brechada y riolita, presentan color gris ~ gris oscuro. Se confirma riolita en algunas partes de la Estructura de brechada. Entre los 148.70 ~ 148.80 m. se confirmo pirita diseminada.

- 154.00 ~ 171.00 m. Pizarra negra masiva, entre los 159.20 ~ 161.30 m. se encuentra el estrato delgado de pirita y en algunas partes presenta silicificación.

- 171.00 ~ 185.90 m. Toba brechada riolítica y presenta color gris. A una mayor profundidad de 177 m. se confirmó pirita diseminada y vetilla.

- 185.90 ~ 430.10 m. Lava riolítica, presenta color gris pálido ~ verde pálido, se confirmó la Estructura brechada en algunas partes. Entre los 342.10 ~ 346.30 m. se inserta pizarra que presenta color gris oscuro, esta pizarra presenta la silicificación y un gran contenido de veta y vetilla de cuarzo.

Los resultados de la observación microscópica en la sección delgada son los siguientes :

- 83.00 m. Presenta pizarra, presenta un gran contenido de arcilla, contenido medio del material de carbón, poco contenido de carbonato, cuarzo, minerales opacos etc. En algunas partes se inserta siltita ~ arenisca de grano fino. Los componentes de los minerales son iguales en la parte de pizarra, sin embargo presentan la clase silicificada.

- 126.0 m. Presenta riolita porfídica, fenocristal presenta poco contenido de cuarzo con un diámetro aproximado de 5 ~ 1mm. y feldespató, la matriz presenta un gran contenido de vidrio. En los minerales alterados se confirmó cuarzo y sericita. Presenta una fuerte alteración y no se confirmó el sistema de la roca ideomórfica.

- 238.00 m. y 334.00 m. Presentan riolita sin fenocristal, en unas partes se confirmó el fenocristal muy poco contenido de plagioclasa y cuarzo. La matriz presenta un gran contenido de vidrio y una notable carbonización y silicificación. En los minerales alterados se confirmó carbonato, cuarzo,

pirita, sílice etc.

• 368.00 m. y 391.00 m. Presentan riolita, en el fenocristal se confirmó plagioclasa aproximadamente 10 % y raramente cuarzo. La matriz presenta un gran contenido de vidrio, presenta una fuerte silicificación y no se confirmó el sistema de la roca ideomórfica. En los minerales alterados se confirmó carbonato, cuarzo, sericita y pirita.

Los resultados de la observación microscópica en la sección pulida son los siguientes :

• 111.10 m. Los materiales del mineral presentan un gran contenido de pirita y muy poco contenido de calcopirita, marcasita, bornita y covelita. La pirita presenta la forma externa irregular y también framboidal, su tamaño es de 0.01 ~ 0.15 mm. La calcopirita presenta la forma externa irregular y su tamaño es de 0.01 ~ 0.02 mm. La marcasita presenta la forma de columna, su tamaño es de 0.01 ~ 0.02 mm. y se acompaña con la pirita. La bornita presenta la forma externa irregular, su tamaño es aproximadamente de 0.02 mm., substituye a la covelita. Covelita presenta el grupo de la forma cristalita de la tabla y en algunas partes substituye a la bornita, su tamaño es de 0.02 mm. Además se encuentra acompañada de un gran contenido de ganga.

• 177.75 m., 203.90 m. y 255.50 m. Los materiales del mineral presentan mucho ~ medio contenido de pirita, mucho ~ poco contenido de marcasita universal, y se acompaña en algunas partes de un poco contenido de esfalerita y calcopirita. Algunas partes de la marcasita se substituyen con pirita. Estos minerales se producen con el tipo veta del mineral. En todos los materiales del mineral su tamaño es aproximadamente menor a 0.3 mm.

• 191.80 m. En los materiales del mineral se confirmó un gran contenido de pirita, poco contenido de bouronite, muy poco contenido de marcasita y esfalerita y una diminuta cantidad de tetraédrica.

La pirita presenta la forma ideomórfica ~ medio ideomórfica, se confirmó un tamaño de 0.1 ~ 0.3 mm. la cual substituye a la marcasita. El bouronite presenta la forma de columna corta, su tamaño es de 0.1 ~ 0.3 mm. se producen combinándose con la pirita. La marcasita presenta un tamaño de 0.05 ~ 0.1 mm. se confirmó que el resto a substituido a la pirita. Tetraédrica se produce acompañada de bouronite, su tamaño es de 0.02 ~ 0.05 mm. se produce en forma de grano.

• 428.80 m. En los materiales del mineral se confirmó un gran contenido de pirita, poco contenido de esfalerita y calcopirita. La pirita produce la forma veta presenta el grupo de la reunión de fenocristal, su tamaño es de 0.15 ~ 0.02 mm. La calcopirita presenta la forma externa irregular y se produce solo dentro del ganga, su tamaño es de 0.01 ~ 0.09 mm. Esfalerita presenta la forma externa irregular su tamaño es de 0.02 ~ 0.04 mm. algunos presentan Simbiosis y otros están dispersos. Dentro de la riolita en ocasiones se confirmó vetilla de cuarzo y riolita.

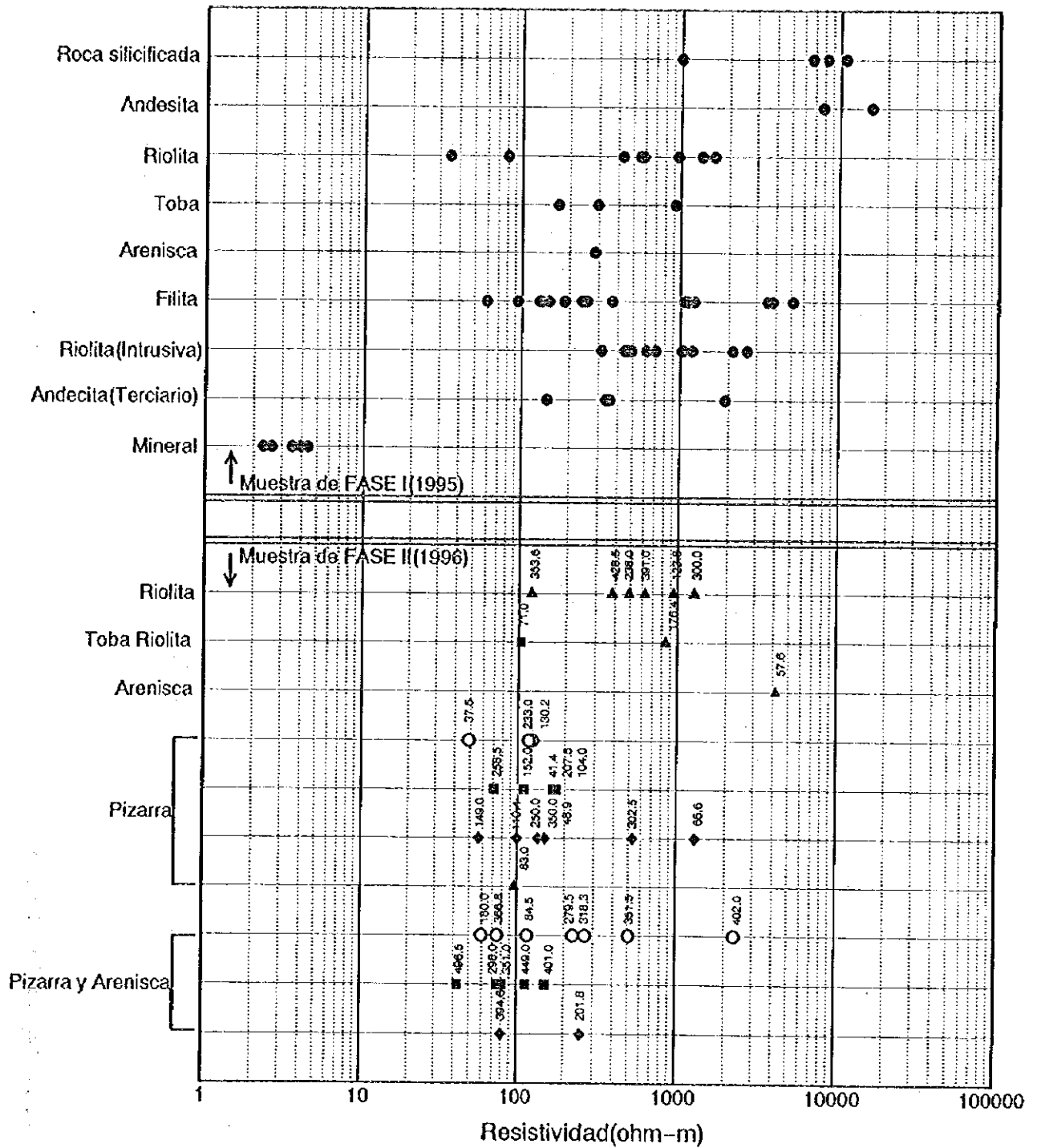
Los resultados del análisis de los minerales se indican en la TAB. II-1-11, la ley máxima de cada componente en 14 muestras es de :

Au= 0.22 g/t, Ag= 9.4 g/t, Cu= 0.05%, Pb= 0.02%, Zn= 0.26%, Fe= 11.62% y son de baja ley.

Los resultados del análisis de rayos X se indican en la TAB. II-1-12, se confirmó cuarzo y sericita universalmente, otros minerales que se confirmaron son clorita, caolinita, calcita, dolomita, sidelita y Albita. En la pizarra de este taladro faltó dolomita por lo tanto en la riolita se confirmó la dolomita universalmente.

2. Los Resultados de la Medición de la Resistividad

Los resultados de la medición de la resistividad del núcleo de la barrenación se indican en la TAB. II-1-13, FIG. II-1-7 y FIG. II-1-8 ~ 11.



LEYENDA

- Muestra de Fase I (1995)
- MJMC-1
- ◆ MJMC-3
- MJMC-2
- ▲ MJMC-4
- ← Profundidad(m)

FIG.II-1-7 MAPA DE RESULTADOS DE RESISTIVIDAD DE NUCLEO (AREA CAMPO SECO)

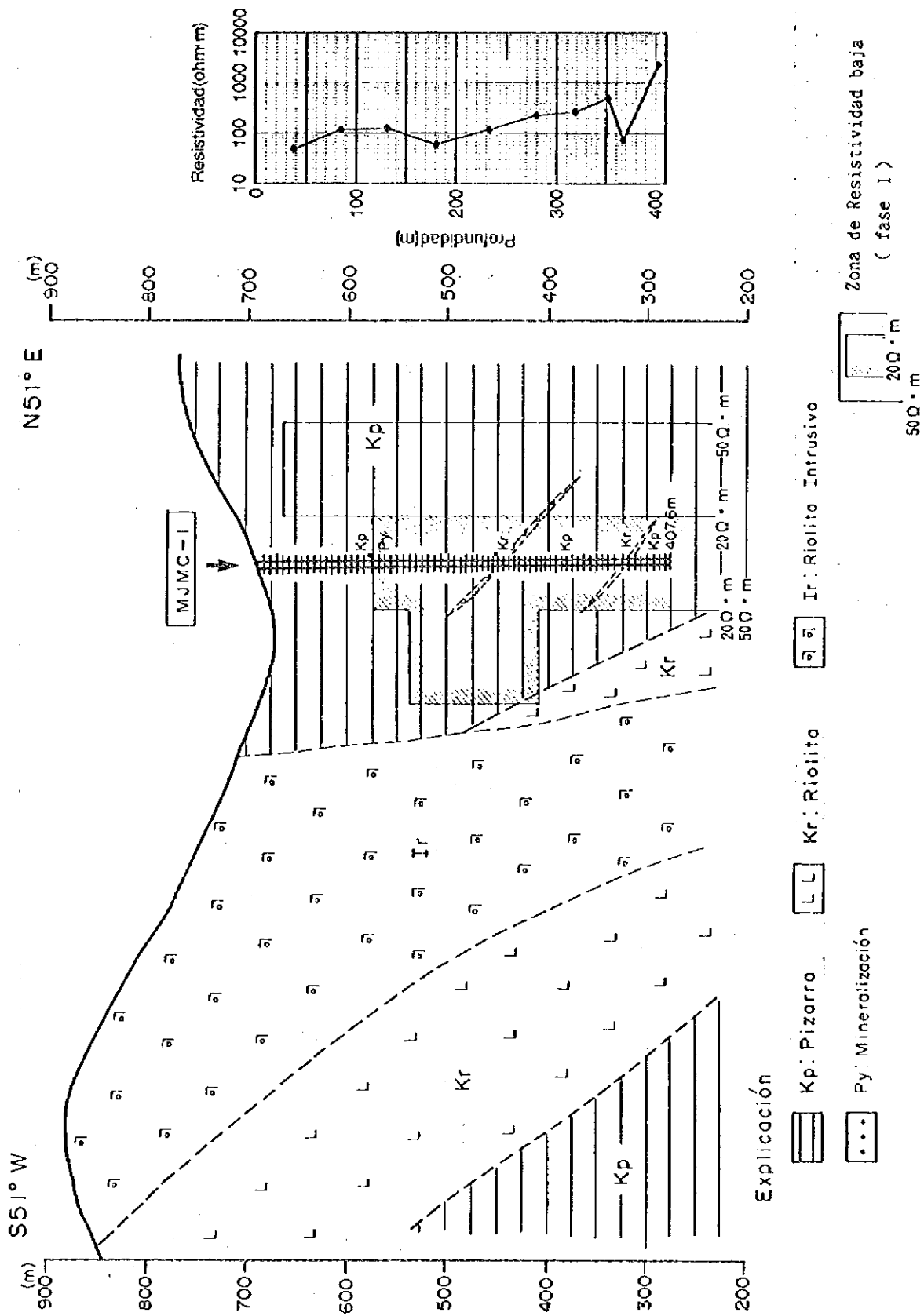


FIG. II-1-8 MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE RESISTIVIDAD (MJMC-1)

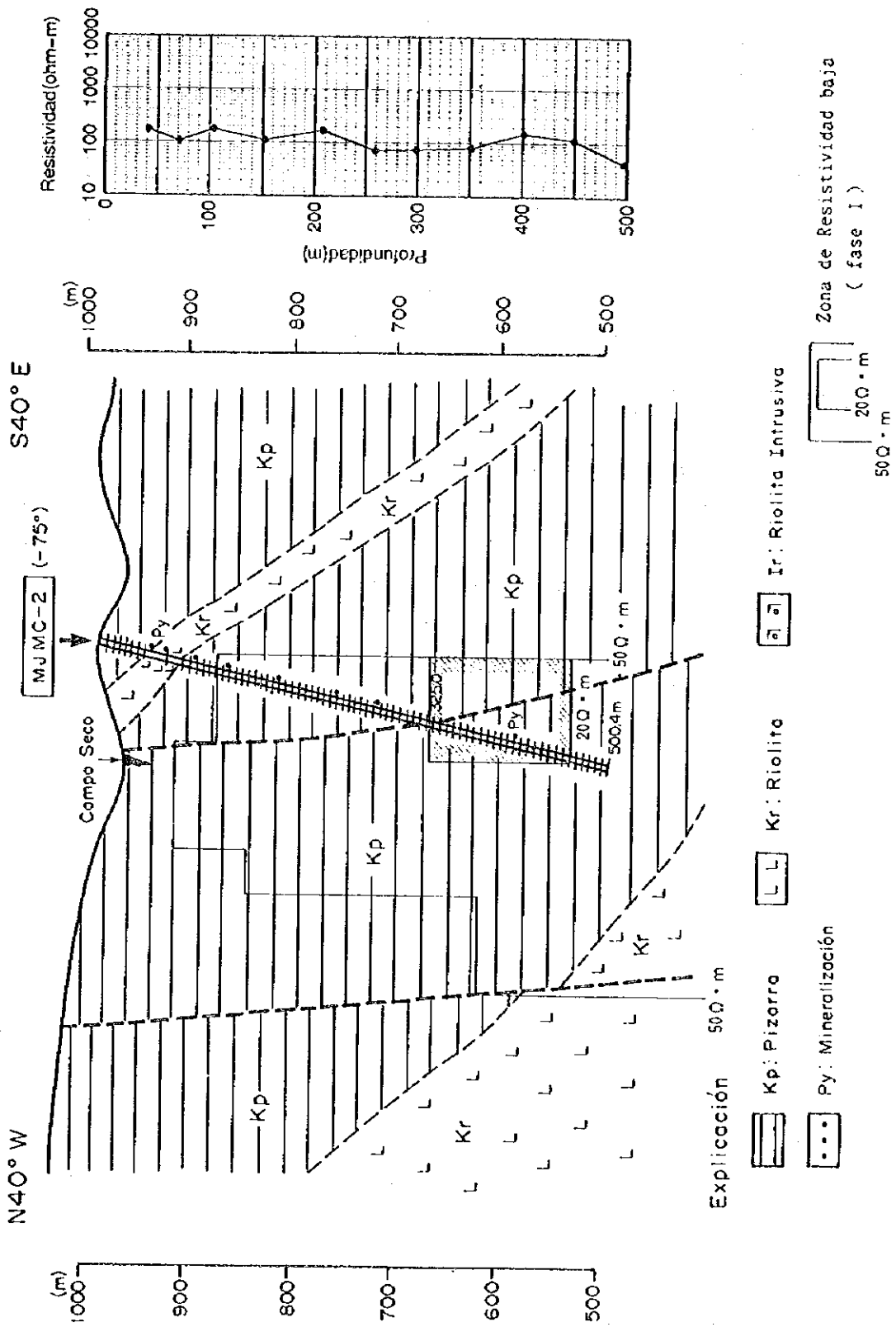


FIG-11-19 MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE RESISTIVIDAD (MJC-2)

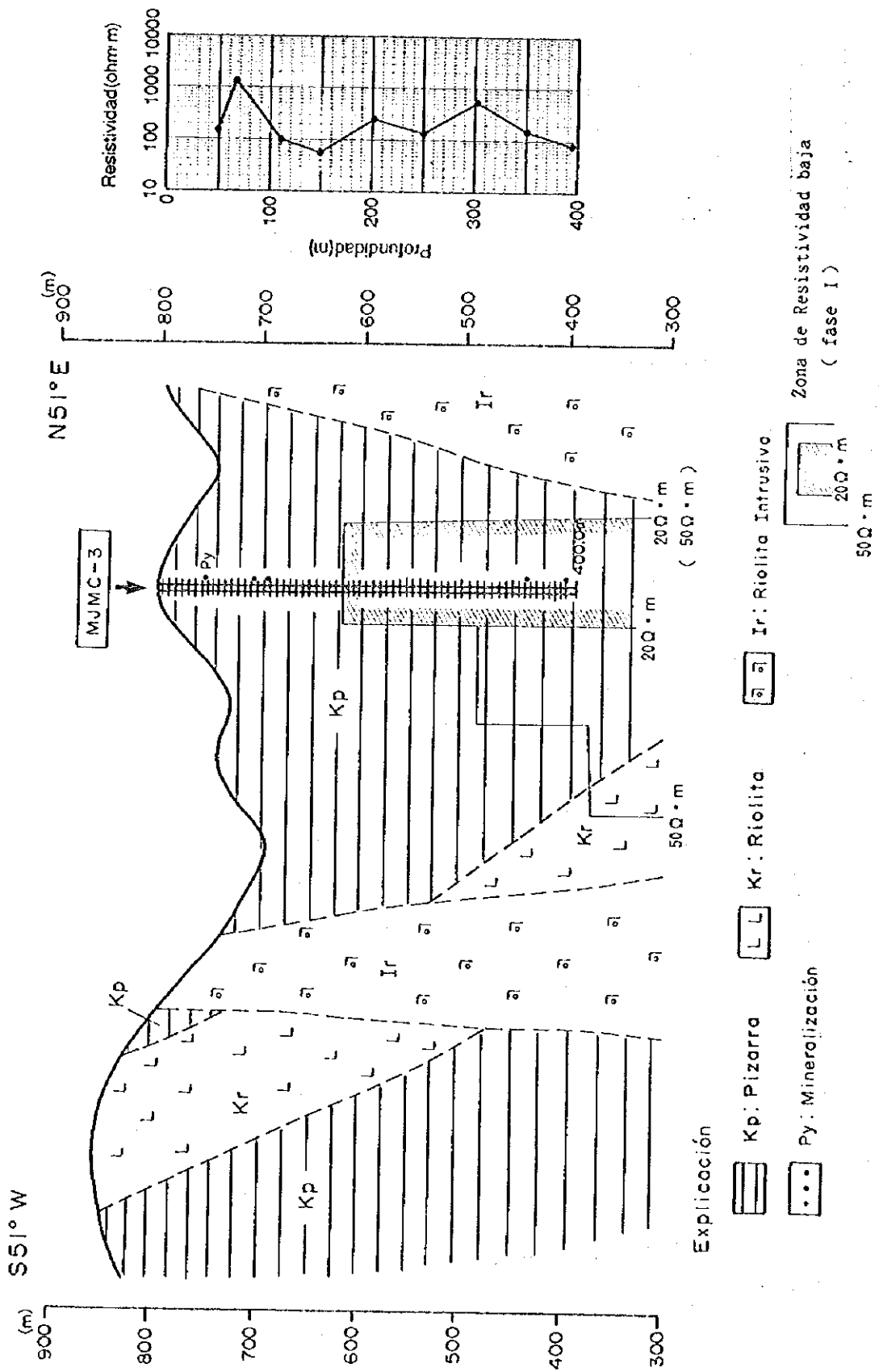
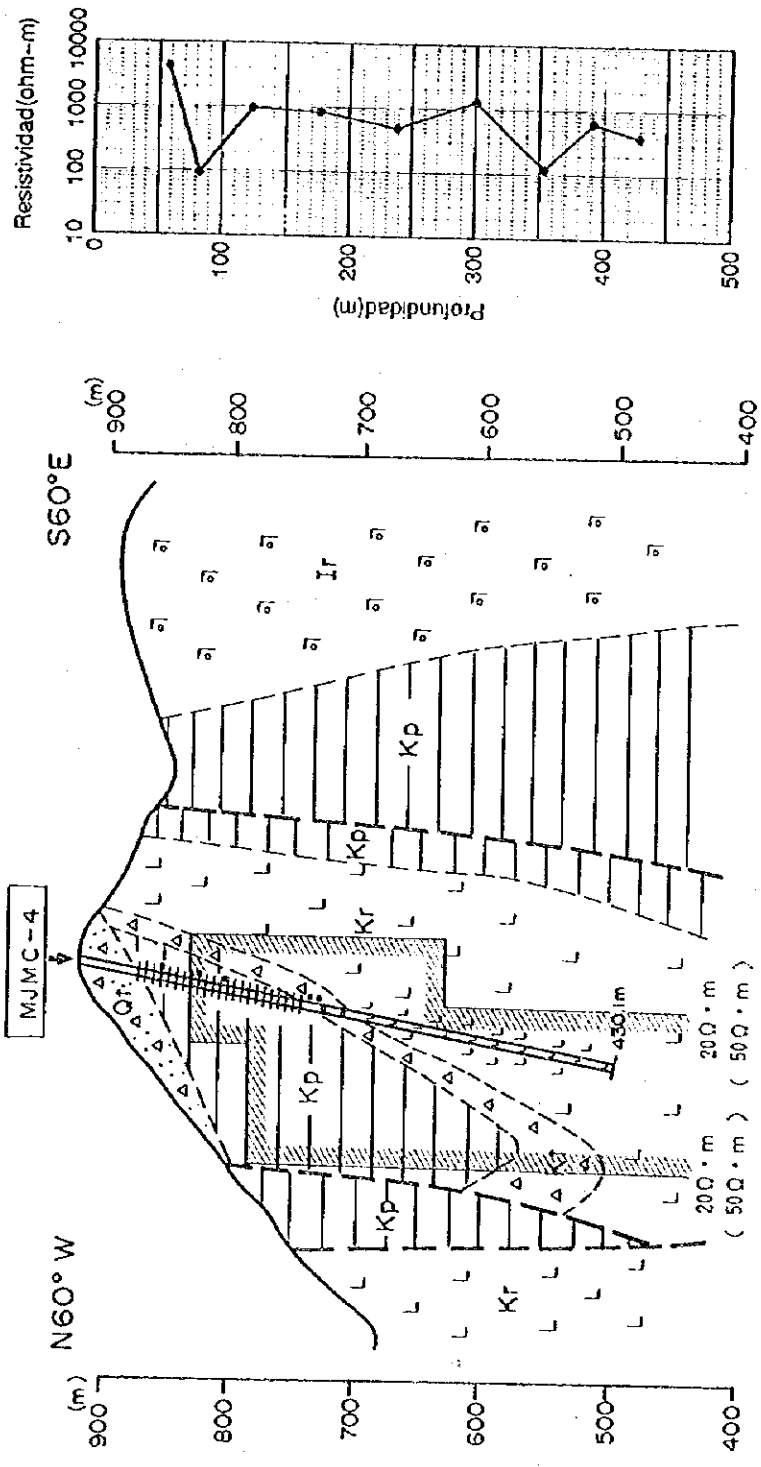


FIG. II-1-10 MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE RESISTIVIDAD (MJC-3)



Explicación

- Qt : Deposito
- Kr : Riolito
- Kp : Pizarra
- Ir : Riolito Intrusivo
- Py : Mineralización
- Kr : Toba riolítica
- Ir : Riolito Intrusivo

Zona de Resistividad baja
(fase I)

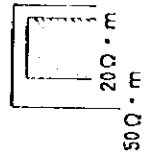


FIG.II-1-11 MAPA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE RESISTIVIDAD (MJMC-4)

Las muestras de pizarra que hayen en 17 muestras son $49 \sim 1.314 \Omega \cdot m$. sin embargo en estas excepto en 2 muestras (3B-2 y 3B-7), son todas de menos $177 \Omega \cdot m$., en total la resistividad es baja. Las muestras de la alternancia de pizarra y arenisca que hayen en 14 muestras son $42 \sim 2300 \Omega \cdot m$, la variedad del valor de la resistividad es grande. La muestra de arenisca es una muestra nada más es de $4.180 \Omega \cdot m$. y el valor de la resistividad es alta. Las muestras de riolita que hayen en 6 muestras son $121 \sim 1.276 \Omega \cdot m$. y las muestras de toba que hayen 2 muestras son $103 \Omega \cdot m$. y $849 \Omega \cdot m$. La pizarra indica baja resistividad, lo que indican el número de alta resistividad se considera que es por la influencia de tener veta de cuarzo y la silicificación. La alternancia de pizarra y arenisca es la alternancia con una unidad de unos mm ~ cm. y también es la alternancia de la parte de la clase de barro que tiene el número de la resistividad bajo y la parte de Arena que tiene el valor de la resistividad alto. El valor de la resistividad cambia globalmente debido al estado en que entran estos, es decir tienen una tendencia que indican un rumbo paralelo con la alternancia, el valor de baja resistividad y rumbo vertical con la alternancia el valor es de alta resistividad. Por lo tanto en esta área la variedad del valor de la resistividad de la alternancia de la pizarra y arenisca se considera que la influencia depende de la dirección de la muestra que es más grande que la influencia de la mineralización.

3. Los Resultados de la Composición del Isótopo de Estroncio

Por el resultado del año pasado, el valor de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de la composición isótopo de estroncio entre más se acerca a 0.712, se obtuvo la guía de la exploración que es parte del centro de la mineralización, es decir es especialmente cerca al yacimiento. De acuerdo a este resultado se efectuó la medición de la composición Isótopo de estroncio utilizandose el núcleo de la barrenación. El resultado de la medición se indica en la TAB.II-1-14. Y el número ya conocido y el resultado de la medición se ilustra en la FIG. II-1-12.

Los detalles de la muestra son : 4 muestras de pizarra, 6 muestras de la alternancia de pizarra y arenisca y 1 muestra de toba. $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ indica el valor entre $0.7069 \sim 0.7211$ se compara con 0.708 (Faure and powell,1972) el cuál es $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ del agua del mar del primer período Cretácico, dos muestras (4Sr-2, 4Sr-3) de MJMC-4 indicaron el valor más ligero que el del agua del mar. Cercano al valor 0.712 de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ que es considerado el valor de la parte del centro de la mineralización , 2Sr-2 y 2Sr-1 de MJMC-2 y 1Sr-3 de MJMC-1 indicaron el valor de $0.7106 \sim 0.7211$. Dentro de estos en la parte inferior aproximadamente a los 10 m. de la muestra de 2Sr-2 se confirmó la grava de sulfuros masivos con diámetro de unos cm. Y en la muestra de 2Sr-1 se acompaña de pirita diseminada, también en la parte inferior aproximadamente a los 5 m. de la localización de la muestra extraída se difunde toba y se confirma pirita de segregación y pirita diseminada. Dentro de las muestras que indicaron el valor ligero, 4Sr-2 es una muestra de toba con pirita diseminada, 4Sr-3 es pizarra que presenta la silicificación. Y 2Sr-1 de MJMC-2 que indicó el valor mas alto (7.211) contiene el estrato delgado de pirita. En consecuencia a excepción de dos muestras con valor bajo y una muestra con valor pesado todos indican el valor medio entre el agua del mar y la mena.

1-4 Consideraciones

Esta exploración en el área anormal que se selecciono de acuerdo a la exploración geofisica se efectuó con el objetivo de confirmar la escala y la ley de la zona mineralizada.

En MJMC-1 de 0.0 ~ 3.0 m. presenta desósito de talud, a una mayor profundidad a esto

TAB.II-1-14 LISTA DE RESULTADOS DE LA COMPOSICION ISOTOPICA DE STRONCIO (AREA CAMPO SECO)

No.	No. de muestra	Localidad		Nombre de muestra	87Sr/86Sr	Error
		No. de barreno	(m)			
1	1Sr-1	MJMC-1	262.00	pizarra y arenisca	0.709125	0.000041
2	1Sr-2	MJMC-1	365.10	pizarra y arenisca	0.709432	0.000022
3	1Sr-3	MJMC-1	398.50	pizarra y arenisca	0.710630	0.000032
4	2Sr-1	MJMC-2	39.75	pizarra y pirita	0.721108	0.000028
5	2Sr-2	MJMC-2	400.10	pizarra y arenisca	0.711762	0.000022
6	2Sr-3	MJMC-2	495.30	pizarra y arenisca	0.709051	0.000039
7	3Sr-1	MJMC-3	66.00	pizarra	0.710433	0.000024
8	3Sr-2	MJMC-3	390.00	pizarra y arenisca	0.708744	0.000021
9	4Sr-1	MJMC-4	88.80	pizarra	0.709028	0.000025
10	4Sr-2	MJMC-4	180.90	riolita	0.706910	0.000031
11	4Sr-3	MJMC-4	343.00	pizarra silicificada	0.707838	0.000027

	Valor Conocido				
Graniticos (*)	—	—	—	—	Faure and Powell (1972)
Agua de Mar (**)	—	—	—	—	
Depósito Kuroko (***)	—	—	—	—	Nakano (1987)
Depósito Sulfuro	—	—	—	—	JICA, MMAJ (1995)

Roca	Valor Obtenido				No. de muestra
Pizarra y arenisca	•				1 Sr - 1
Pizarra y arenisca	•				1 Sr - 2
Pizarra y arenisca	•				1 Sr - 3
Pizarra y pirita			•		2 Sr - 1
Pizarra y arenisca	•				2 Sr - 2
Pizarra y arenisca	•				2 Sr - 3
Pizarra	•				3 Sr - 1
Pizarra y arenisca	•				3 Sr - 2
Pizarra	•				4 Sr - 1
Riolita	•				4 Sr - 2
Pizarra silicificada	•				4 Sr - 3

* Graniticos : Jurásico Cretácico
 ** Agua de Mar : Inicio de Cretácico
 *** Depósito Kuroko : Dato de Baritina y Anhídrido de Kuroko

FIG.II-1-12 MAPA DE RESULTADOS DE ISOTOPO DE ESTRONCIO

presenta principalmente la alternancia de pizarra y pizarra arenisca que se compara con la F. Ixcatepec del sistema Cretácico en algunas partes se acompaña de poco contenido de lava riolita y roca intrusiva riolítica. En la F. Ixcatepec se captó mineral que contiene pirita con la forma lente ~ banda del estrato delgado, aparte presenta poco ~ muy poco contenido de esfalerita y calcopirita, se considera captado el horizonte del yacimiento hinchado. La parte de arenisca de la alternancia de pizarra - arenisca totalmente presenta calcáreo, generalmente se conoce que la caliza presenta alta resistividad. La arenisca que contiene mucha pizarra y la caliza dentro del estrato se mete irregularmente. Y a la observación microscópica la pizarra y la arenisca contienen los materiales de la clase de carbón diminuto y el pedazo del carbón irregularmente, se confirmó pirita etc. que substituyo al sistema cell como trozo de madera. En consecuencia en la pizarra hay una tendencia que indica la baja resistividad, se considera que la resistividad baja más debido a que contiene los materiales de la clase del carbón dentro. Sin embargo la parte de la clase de arcilla presenta muchas partes calareo y presenta muchas partes que tienen la alternancia de la parte de pizarra y estos son de un orden de unos mm ~ cm. , dependiendo del contenido calcáreo se considera que la resistividad será alta. En consecuencia la zona de baja resistividad que se seleccionó en la parte profunda subterránea de ésta área se presume que presentó fuerte la influencia del estrato más que la alteración mineralizada. Y el valor de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ indica que es entre 0.709 ~ 0.711 tiene una tendencia de presentar un valor grande entre más va a la parte profunda, se presume que el yacimiento está cerca si el valor 0.712 es el valor del yacimiento.

En MJMC-2 se efectuó la exploración de la barrenación contra la zona de baja resistividad en la parte profunda subterránea del cuerpo Campo Seco. Se difunden pizarra, la alternancia de pizarra y arenisca, riolita, Brecha tobacco etc. Todos se comparan con la F. Ixcatepec. La riolita y brecha tobacco se confirmaron entre los 45.40 ~ 78.00 m. dentro de estos y alrededor se confirmó pirita diseminada ~ banda. En estas diseminadas ~ bandas se presenta principalmente pirita, se confirmó medio ~ muy poco contenido de esfalerita en todos los minerales, aparte en la muestra a una profundidad mayor de 295.65 m. se confirmó también muy poco contenido de calcopirita. En consecuencia se consideró que se captó el horizonte del yacimiento. Y el valor de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de 400.10 m. y 39.75 m. indica 0.7118 y 0.7211, es el valor cercano de 0.712 que es el valor de la parte del centro de la mineralización. Alrededor de estas muestras se confirmó mineral, sin embargo es diminuto. Considerando esto se presume que tuvo una mineralización suave.

En MJMC-3 se efectuó la exploración de la barrenación contra la zona de baja resistividad en la parte profunda subterránea con rumbo oriente aproximadamente a 300 m. del cuerpo Tehuehuella. La geología es en total pizarra y la alternancia de pizarra - Arenisca, se compara con la F. Ixcatepec. De la superficie a los 185.40 m. de profundidad presenta pizarra en la forma de bloque, a mayor profundidad presenta principalmente la alternancia de pizarra y arenisca, la proporción del contenido entre la pizarra y arenisca cambia, sin embargo es la alternancia del orden de unos mm ~ cm. La parte de arenisca presenta la clase de roca de limo de grano fino y calcárea. En unas partes se confirmó el mineral que contiene principalmente pirita de la forma banda ~ lente, sin embargo todos tienen un ancho menor de unos cm. Los resultados de la medición en la resistividad de la muestra no presenta claramente la diferencia de litofacies y la mineralización según la observación de la gente. Sin embargo se considera que es una indicación de la proporción del contenido de los minerales de la clase de carbón y la parte calcárea no es una indicación de la mineralización y la alteración. Y el valor de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de dos muestras indican 0.7087 y 0.7104, indican un valor medio entre el agua del mar y el

mineral, es un valor menos que el valor del yacimiento de MJMC-1 y MJMC-2 mencionados arriba, se considera que esta lejos del centro de la mineralización.

En MJMC-4 se efectuó la exploración de la barrenación contra la zona de baja resistividad en la parte profunda subterránea con rumbo Norte aproximadamente a 700 m. del cuerpo Tehuehuetla. La geología de 0.00 ~ 46.20 m. presenta el depósito de talud, 46.20 ~ 68.60 m. presenta la alternancia de la unidad de unos m. de arenisca y pizarra, 68.60 ~ 116.60 m. presenta pizarra, 116.60 ~ 154.00 m. presenta riolita, la alternancia de la unidad de unos m. ~ unos 10 m. de Brecha tobacea y pizarra, 154.00 ~ 171.00 m. presenta pizarra, 171.00 ~ 185.90 m. presenta Brecha tobacea, a una mayor profundidad de 185.90 m. presenta riolita. La riolita a una mayor profundidad de 185.90 m. se considera que es riolita difundiéndose en la capa inferior del yacimiento masivo. A una mayor profundidad de 10 m. indico una baja resistividad de acuerdo al resultado de la exploración geofísica del año pasado corresponde a la pizarra, riolita y Brecha tobacea, en 177.00 ~ 188.00 m. se confirmó pirita diseminada ~ vetillas, brecha tobacea y de 171.00 ~ 185.90 m. se consideró que es el horizonte del yacimiento. A la observación microscópica la mayor parte del mineral presenta mineral del tipo veta. Y el valor de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ indica 0.7069 ~ 0.7087, es un valor bajo comparándose con el valor de otro taladro de la barrenación, de acuerdo con otros datos y la observación microscópica de este taladro se considera que es una indicación de que está lejos de la localización del yacimiento de sulfuros masivos. Considerándose la geología que se presenta en la barrenación que se efectuó en esta ocasión, la forma en que se produce el mineral y el resultado de la prueba del laboratorio como la observación microscópica y el análisis, se confirmó una parte del horizonte del yacimiento de sulfuros masivos y la zona mineralizada. La zona mineralizada está desordenada. En un área globalmente comparativa que tiene una mineralización suave, se considera una área difícil para confirmar una gran escala del yacimiento de sulfuros masivos y la ley.