

TAB. APARTADA II -1-5 LISTA DEL ESTADO DEL USO DE BROCAS,  
RIMAS Y ZAPATAS DE DIAMANTE

Articulo	Tamano	Estado de consumo		
		MJM-8	MJM-9	Total
Broca	HQ	3	4	7
	BQ	7	3	10
	BQ	6	4	10
	Sub-total	16	11	27
Rimas	HQ	1	1	2
	BQ	2	2	4
	BQ	2	1	3
	Sub-total	5	4	9
Zapatras	NW	1	1	2
	BW	1	1	2
	Sub-total	2	2	4

TAB. APARTADA II-1-6 PROGRAMA DE LA OBRA DE PERFORACION

Artículo	1988	Octubre	Noviembre	Diciembre
Viaje( Tokio-Mexico )	3 4 2			
Transporte de maquina	5 15 11	16 22 7		
Preparacion				
Perforacion		23	16 25	
Desarme			17 19 3	
Preparacion			8 21 14	
Perforacion			22	8
Desarme			17	9 11 3
Transporte de maquina				12 20 10
Viaje( Mexico-Tokio )				21 22 1

TAB. APARTADA II-1-7 RESUMEN DE LA OBRA DE PERFORACION(MJM-8)

Período de Trabajo	Clase	Período de trabajo			Detalle de período				
		Período			Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas	
Período de Trabajo	Preparación para perforación	9.Oct.1988~22.Oct.1988			14	14	0	239	
	Perforación	23.Oct.1988~16.Nov.1988			25	25	0	401	
	Traslación	17.Nov.1988~19.Nov.1988			3	3	0	35	
	Total	9.Oct.1988~19.Nov.1988			42	42	0	675	
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	400m	Terreno	0.3m	Recuperación del testigo por cada 100m.				
	Largo prolongado	0.7m	Largo de testigo	361.15m	Profundidad (m)	Recuperación de intervalo		Gran total	
	Profundidad supervisada	400.7m	Recuperación (%)	90.13%	0~105.50	97.15m	92.09%	92.09%	
					105.50~203.60	75.90m	77.37%	85.00%	
Horas trabajadas	Perforación	204h	30.4%	26.5%	203.60~315.20	104.10m	93.28%	87.93%	
	Ascenso y descenso de varillaje	231h	34.4%	30.1%	315.20~400.70	84.00m	98.25%	90.13%	
	Ascenso y descenso de tubo interior	50h	7.4%	6.5%	Eficiencia				
	Trabajos dependientes	72h	10.7%	9.4%	total avance (mts) / total período		9.54mts/día		
	Trabajos para accidentes de pozo	0h	0%	0%	total avance (mts) / días trabajados		9.54mts/día		
	Varios	115h	17.1%	15.0%	total avance (mts) / período perforado días trabajados		16.03mts/día		
	Sub-Total	672h	100.0%		total avance (mts) / sólo por perforación real		16.03mts/día		
	Traslación	Preparación	72h		9.4%	Total avance / total mita		0.59mts/mita	
		Desarme y retiro	24h		3.1%	Mitas total de perforación / Total avance		1.00mitas/mt.	
	Total	768h		100.0%					
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada diametro del taladro (m)	$\frac{B}{A} \times 100$ (%)	Recuperación de tubos de revestimiento (%)						
	H.W 3.50m	0.87	100.0		Observación				
	N.W 103.70m	25.88	100.0		A : Largo perforado				
	B.W 222.30m	55.48	81.1		B : Largo revestido				

TAB. APARTADA II -1-8 RESUMEN DE LA OBRA DE PERFORACION (MJM-9)

Período de Trabajo	Clase	Período de trabajo			Detalle de período				
		Período			Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas	
Período de Trabajo	Preparación para perforación	8.Nov.1988~21.Nov.1988			14	14	0	103	
	Perforación	22.Nov.1988~ 8.Dic.1988			17	17	0	278	
	Traslación	9.Dic.1988~14.Dic.1988			6	6	0	114	
	Total	8.Nov.1988~14.Dic.1988			37	37	0	495	
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	400m	Terreno	0.4m	Recuperación del testigo por cada 100m.				
	Largo prolongado	1.0m	Largo de testigo	340.55m	Profundidad (m)	Recuperación de intervalo		Gran total	
	Profundidad supervisada	401.0m	Recuperación (%)	84.93%	0~ 97.00	84.50m	87.11%	87.11%	
Horas trabajadas					97.00~214.10	75.25m	64.26%	74.61%	
	Perforación	220h	50.0%	37.2%	214.10~306.90	86.70m	93.43%	80.30%	
	Ascenso y descenso de varillaje	140h	31.8%	23.6%	306.90~401.00	94.10m	100.00%	84.93%	
	Ascenso y descenso de tubo interior	13h	3.0%	2.2%	Eficiencia				
	Trabajos dependientes	26h	5.9%	4.4%	total avance (mts) / total período			10.84mts/día	
	Trabajos para accidentes de pozo	0h	0%	0%	total avance (mts) / días trabajados			10.84mts/día	
	Varios	41h	9.3%	6.9%	total avance (mts) / período perforado días trabajados			23.59mts/día	
	Sub-Total	440h	100.0%		total avance (mts) / sólo por perforación real			23.59mts/día	
	Traslación	Preparación	94h		15.9%	Total avance / total mita			0.81mts/mita
		Desarme y retiro	58h		9.8%	Mitas total de perforación/ Total avance			0.69mitas/mt.
Total		592h		100.0%					
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada diámetro del taladro (m)	$\frac{B}{A} \times 100$ (%)	Recuperación de tubos de revestimiento (%)						
	H.W 3.50m	0.87	100.0		Observación				
	N.W 94.25m	23.50	100.0		A : Largo perforado				
	B.W 214.10m	53.39	70.1		B : Largo revestido				

TAB. APARTADA H-1-9 LISTA DE ANALISIS DE LOS MINERALES CORTADOS POR PERFORACION

MJM-8

D/D NO	PROFUNDIDAD (m)	ESP. (m)	Au g/t	Ag g/t	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	NOTAS
MJM-8	232.65~233.25	0.60	0.1	55	-	-	-	ESQ. GRAF.
	233.25~233.55	0.30	2.9	240	2.02	1.92	8.53	SUL. MAS.
	233.55~234.00	0.45	8.9	300	3.48	1.63	7.30	SUL. MAS.
	234.00~234.30	0.30	0.3	193	2.64	0.04	0.16	SUL. MAS.
	234.30~234.60	0.30	0.8	92	2.63	0.16	0.88	SUL. MAS.
	234.60~235.00	0.40	2.6	270	1.20	2.15	10.17	SUL. MAS.
	235.00~237.00	2.00	0.2	5	-	-	-	ESQ. GRAF.
	237.00~237.45	0.45	2.8	331	1.78	0.45	3.49	MENA DIS.
	237.45~237.90	0.45	2.1	146	1.88	0.52	7.16	MENA DIS.
	237.90~238.90	1.00	0.2	17	0.22	0.02	0.08	MENA DIS.
	238.90~239.90	1.00	0.5	45	1.27	0.01	0.05	MENA DIS.
	239.90~240.90	1.00	0.1	6	0.01	0.01	0.04	MENA DIS.

MJM-9

D/D NO	PROFUNDIDAD (m)	ESP. (m)	Au g/t	Ag g/t	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	NOTAS
MJM-9	262.90~263.50	0.60	0.1	5	-	-	-	ESQ. GRAF.
	272.00~272.20	0.20	0.1	5	-	-	-	ESQ. GRAF.
	274.65~275.00	0.35	1.2	394	0.31	1.82	9.23	SUL. MAS.
	275.00~275.40	0.40	2.0	59	0.54	1.08	4.03	SUL. MAS.
	275.40~275.85	0.45	0.3	16	0.27	0.01	0.08	MENA DIS.
	275.85~276.20	0.35	0.1	4	0.01	0.01	0.03	MENA DIS.
	276.20~278.50	2.30	0.1	4	0.01	0.01	0.02	MENA DIS.
	278.50~279.40	0.90	0.2	11	0.02	0.01	0.05	MENA DIS.
	279.40~280.30	0.90	0.7	42	0.73	0.01	0.09	MENA DIS.
	280.30~281.20	0.90	0.9	62	2.18	0.03	0.13	MENA DIS.
	281.20~281.10	0.90	0.7	38	1.37	0.04	0.11	MENA DIS.
	282.10~283.00	0.90	0.3	29	0.66	0.04	0.14	MENA DIS.

ESQ. GRAF. :ESQUISTO GRAFITICO SUL. MAS. :SULFUROS MASIVOS MENA DIS. :MENA DISEMINADA  
ESP. :ESPESOR





TAB. APARTADA II -1-12 RESULTADOS DE OBSERVACION MICROSCOPICA DE PERFORACION (MENA)

MINERALS		MINERAL DE MENA											MINERAL DE GANGA								
MUESTRA	NO.	NUMERO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD	ESF	GAL	CAP	CART	MARR	PIRR	ARRS	TETT	BORR	PEA / POL	ELE	PLT	MIN / DEES	CUA	CAL	MIN / SIL	M	
																					ESF
	1	MJM-8-1	233.40m	○	•	•	◎				•			•			△			•	
	2	MJM-8-2	234.20m	△	•	○	◎				•						△			△	
	3	MJM-8-3	237.20m	△	•	○	◎				•						△			△	
	4	MJM-9-1	274.80m	○	•	•	◎			•							△			△	
	5	MJM-9-2	275.60m	◎	△	•	◎			•							△			△	
	6	MJM-9-3	281.50m	△		•	◎			•							◎			◎	

◎ ABUNDANTE ○ MEDIO △ MENOR • RARO

ESF:ESFALERITA GAL:GALENA CAP:CALCOPIRITA PRT:PIRITA MAR:MARCASITA PIR:PIROTITA ARS:ARSENOPIRITA TET:TETRAHEDRITA BOR:BORNITA PER/POL:PEARCEITA-POLIBASITA ELE:ELECTRO PLT:MINERAL DE PLATA MIN/DES:MINERAL DESCONOCIDO CUA:CUARZO CAL:CALCITA MIN/SIL:MINERAL DE SILICATO



FIG. APARTADA II -2-1 PROGRAMA DE LA OBRA DE TUNEL

ADEME	1988												1989			
	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO						
MOVIMIENTO TOKYO - MEXICO - TIZAPA	7/27 8															
INSTALACION PROVISIONAL	9 26															
INSTALACION DE BOCAMINA	16 3															
EXCAVACION												10				
LIMPIEZA DE TUNEL													114			
MOVIMIENTO TIZAPA - MEXICO - TOKYO														15	22	
PREPARACION DE REPORTE																23

2 INVESTIGACION POR TUNEL

Resultado de la agrimensura

Los resultados de la agrimensura se expone en la Tab. apartada II-2-4 de puntos de medición en tunel y Tab. apartada II-2-5 la otra de altitud en tunel.

Investigación geológica de tunel

En la investigación geológica de tunel se tomaron en cuenta la naturaleza de la roca, estructura geológica, estado de mineralización y aclaración de la de desplazamiento por la falla, y se prepararon plano geológico de tunel (Fig. II-2-1), perfil geológico de tunel (Fig. II-2-2) y plano geologico de nivel de tunel (Fig. II-2-3).

TAB. APARTADA II-2-2 LOS PUNTOS DE MEDICION EN TUNEL

NO. PUNTO	DISTANCIA	DIS. ACUM.	COMENTARIO
BOCAMINA 1		0	Y=2,105,121.830
			X= 377,591,937
2	9.325	9.325	
3	10.250	19.575	
4	16.425	36.000	
5	23.400	59.400	
6	10.070	69.470	
7	16.380	85.850	
8	12.440	98.290	
9	8.410	106.700	
10	15.300	122.000	
11	14.880	136.880	
12	8.660	145.540	
13	21.390	166.930	
14	9.715	176.645	
15	13.630	190.275	
16	8.970	199.245	
17	6.780	206.025	
18	7.840	213.865	
19	8.520	222.385	
20	8.850	231.235	
21	5.570	236.805	
22	10.700	247.505	
23	7.655	255.160	
24	10.030	265.190	
25	8.080	273.270	
26	21.600	294.870	
27	14.830	309.700	
28	8.480	318.180	
29	14.690	332.870	
30	8.330	341.200	
31	10.710	351.910	
32	17.590	369.500	
33	9.345	378.845	
34	15.238	394.083	

DIS. ACUM. :DISTANCIA ACUMULADA

TAB. APARTADA II-2-3 RESULTADO DE LA ALTURA DE SUBSUELO

POSICION	ALTITUD DE PISO	ALTITUD PROGRAMADA	
		1/100	1/200
BOCAMINA 0	1.223.000	1.223.000	1.223.000
20	1.223.000	1.223.000	1.223.100
40	1.223.000	1.223.000	1.223.200
60	1.223.000	1.223.000	1.223.300
80	1.223.000	1.223.000	1.223.400
100	1.223.000	1.223.000	1.223.500
120	1.223.000	1.223.000	1.223.600
140	1.223.949	1.224.400	1.223.700

160	1,224.065	224.600	1,223.800
180	1,224.065	224.600	1,223.800
200	1,224.065	224.600	1,223.800
220	1,224.065	224.600	1,223.800
240	1,224.065	224.600	1,223.800
260	1,224.065	224.600	1,223.800
280	1,224.065	224.600	1,223.800
300	1,224.065	224.600	1,223.800
320	1,224.065	224.600	1,223.800
340	1,224.065	224.600	1,223.800
360	1,224.065	224.600	1,223.800
380	1,224.065	224.600	1,223.800
400	1,224.065	224.600	1,223.800

2-2-2. OBRA DE INSTALACION PROVICIONAL

Instalación de los módulos

Los módulos (para la oficina y campamento, comedor, servicio y duchas, almacén, etc .) fueron construidos por CRM en 100m retirado de la bocamina.

Polvórin

CRM construyó el polvórin subterranos, los cuales están retirados 300m de la bocamina. Los productos explosivos adquiridos, se almacenaron en dichos almacenes y polvórin , y se trasladaron hasta el tunel la cantidad necesaria para cada ocasión.

Planta eléctrica

Debido a que no se pudo recibir la energía eléctrica de la Comision Federal de Electricidad, CRM preparó dos generadores (de 125KVA y 62.5KVA) para suministrarlos al tunel y los módulos.

Compresora

Las compresoras (21m<sup>3</sup>/mm-2 unidades, 10.5m<sup>3</sup>/mm-1 unidad) fueron preparadas por CRM. Las tuberías 3B y 2B fueron de acero y se instalaron dos tanques receptoras (1m<sup>3</sup>, la fuerza contra presión es de 11.5kg/cm<sup>2</sup>).

Ventilación

Para la ventilación, JICA suministró el contra fan (15kwx2) y las mangas de ventilación (10m/cada). El contra fan se instaló sobre la base que se construyó en el frente de la bocamina, 10m aproximadamente de distancia entre ellas, y se hizo la ventilación, empalmado las mangas conforme al avence de tunel.

Caminos mineros

En el camino antiguo que se conecta entre la meseta de TIZAPA y el sitio de trabajo hubo un tramo, aproximadamente de 1,200m, con el 18% de su inclinación. Por lo que, durante la época lluviosa, los 4 meses a partir del agosto hasta el noviembre del año 1988, debido a la imposibilidad del tránsito, se tuvo que reparar seguidamente el subsuelo derrumbado de dicho camino.

A partir del mes enero del año 1989, se pudo transitar en el nuevo camino construido por CRM, cuya inclinación es de 8-9%.

Instalación de agua industrial

Para el agua industrial y de servicio, se condujo por el ducto de polietileno el

agua del manantial que esta situado en la falda situada en la orilla opuesta del Arroyo. Dicho agua se deposita una vez en el tanque y de ahí se distribuye hasta los módulos y tunel, aprovechandose la altura de caída del mismo. Tab. apartada II-2-4 se expone los equipos principales.

TAB. APARTADA II-2-4 LISTA DE EQUIPOS PRINCIPALES

ITEM	MARCA	ESPECIFICACION	NUMERO	OBSERVACION
GENERADOR	INDUSTRIAL S. A.	125KVA. 100Kw.	1	Por CRM
GENERADOR	INDUSTRIAL S. A.	62.5KVA. 50Kw.	1	Idem
COMPRESORA	ATLAS COPCO	XA350CUD 21m <sup>3</sup> /min.	2	Idem
COMPRESORA	ATLAS COPCO	VT-6 9.5m <sup>3</sup> /min.	1	Idem
SCOOPTRAM	WAGNER MINING EQ.	HST-1A 0.7m <sup>3</sup> /min.	1	Idem
SCOOPTRAM	WAGNER MINING EQ.	ST-1.3A 1m <sup>3</sup> /min.	1	Por JICA
ERFORADORA	ATLAS COPCO	BBC-35	2	Por CRM
ERFORADORA	ATLAS COPCO	BBC-16	3	Idem
ARTILL NEU.	ATLAS COPCO	TEX-10	1	Idem
ENTILADORA	MITSUI MIIKE	MFA 60P2-SC32 150KwX2 300m <sup>3</sup> /min.	1	Por JICA

### 2-2-3. CONDICION DE EXCAVACION

#### Resumen de la obra de excavación

Los ingenieros encargados son los siguientes.

#### 1) Ingenieros encargados.

Sigekichi Iida  
Satoshi Hareyama  
Kiyooki Matsumoto  
Toyokatsu Tokuda  
Edgar Orihuela Cruz

#### Construcción de bocamina

Durante la construcción de bocamina, se instaló manualmente el primer ademe con los tramos de riel (22kg/cada m), y luego conforme a que se instalaron el segundo y otros demas, se construyeron la pared del hormigón y el coloque de piedras para solidizarlos. Se hicieron solidalizar los cuatro ademes con tres inter-ademados (90cm de cada distancia).

Adenas de esto, bebido a que hubieron los accidente de tanto el derrumbe del pendiente de la pared exterior del lado derecho y cierre de la bocamina por la grava, como el deslizamiento del pendiente de pared del lado izquierdo, los cuales fueron causados por la lluvia intensa, con el fin de prevenir el derrumbe de ambas paredes exteriores y la introducción del lodo en el bocamina y reforzar el bocamina, se construyeron las predes con el hormigón y el coloque de piedras.

El subsuelo del bocamina se pavimentó con las piedras y hormigón, ya que este subsuelo exterior del bocamina es de talud y que hace difícil del tránsito de scooptram.

Obra de excavación de tunel

Debido a que los materiales existentes en el alrededor de bocamina son de talud y de esquisto verde muy eflorescido, se hizo excavación manual hasta los 9m. para que no se provocó el derrumbe de bocamina. Y se hizo excavación con el mano cuando se encontraron el basalto y las piedras rodadas. Para el avance de tunel, de acuerdo con la condición de la roca maciza, se hizo el ajuste de la cantidad de polvos y el numero de barrenos. Con el fin de evitar el sobretumbe innecesario, el tumbe planeado es de 2.7m, se instalaron la plataforma para que se haga el control adecuado del anglo de penetración de tubería superior.

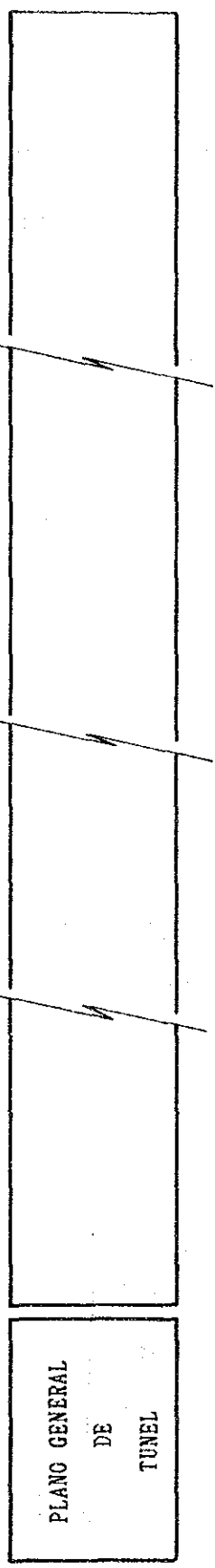
El personal participado en estas actividades y los materiales de consumo se exponen en las Tab. apartada II-2-5 de Resumen del programa de la obra de tunel y Tab. apartada II-2-6 de Lista de los materiales de consumibles principales.

Debido a la salta agua considerable en los lugares de 240m-255m y 388m-400.5m y en las zonas de 184m, 200m y 208m, se tuvo que recuperar cuidadosamente los explosivos con falla de disparo. Y en las menas con fisuras y las zonas con el peligro de derrumbe por el esquisto graffítico flojo, se tuvo que avansar el tunel, colocandose las tablas.

Para asegurar el tránsito del scooptram, se tuvo que mejorar con piedras el piso de la mina, ya que se acumulaba la salta agua en el y esto quedaba aguachinado. Además, debido a la acumulación del lodo en el canal lateral de desagüe, se hizo con la frecuencia la limpieza del mismo canal.

TAB. APARTADA II-2-5 RESUMEN DE OBRA DE TUNEL

	NUMERO TOTAL DE DIAS	TURNOS	PERSONAL INVERTIDO		DURACION (HORAS)
			I N G.	OBREROS	
O B . T L	PERF. C. DE EXP.	307	461	4,429	2,211
	A D E M E	219	207	2,848	1,376
	OBRA DE APOYO	72	124	981	562
	OBRA DE BOCAMINA	19	19	76	202
	T O T A L	238	605	8,835	4,351



DISTANCIA	0	4.6	12.2	16.7	24.8	26.2	121.6	226.8	231.3	399.6	400.5
DISTANCIA DE TRAMO	4.6	7.6	4.5	8.1	1.4	95.4	105.2	45	168.3	0.9	
DISTANCIA DE ( m )	0.9	1.5	1.0	1.4	1.4	1.5				0.9	
MATERIA DE ADEME	RIEL				MADERA	84	MADERA	71	ACERO	113	

FIG. APARTADA II - 2-1 SISTEMA DE ADEME EN TUNEL

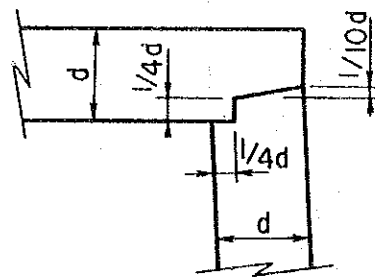
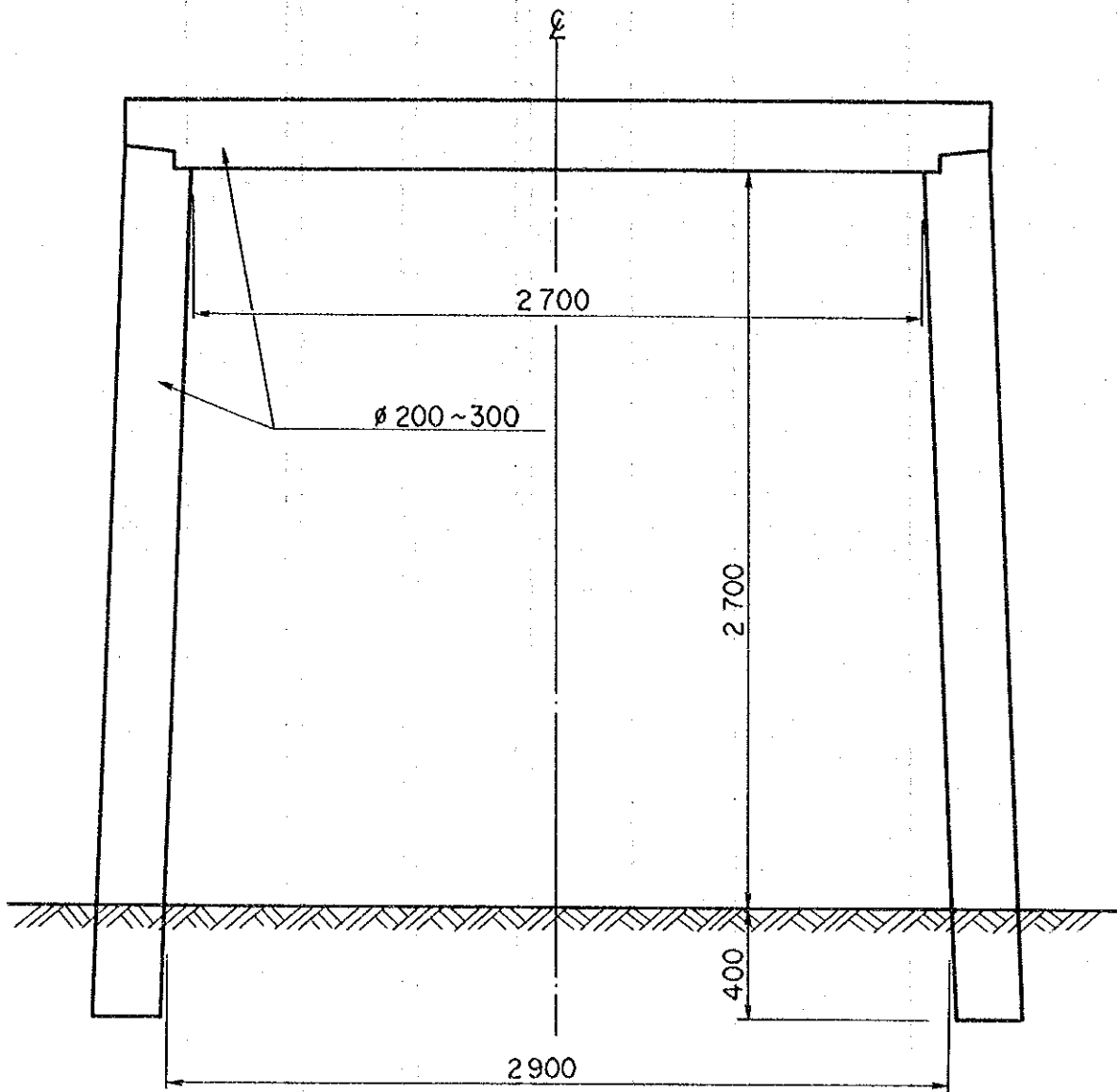
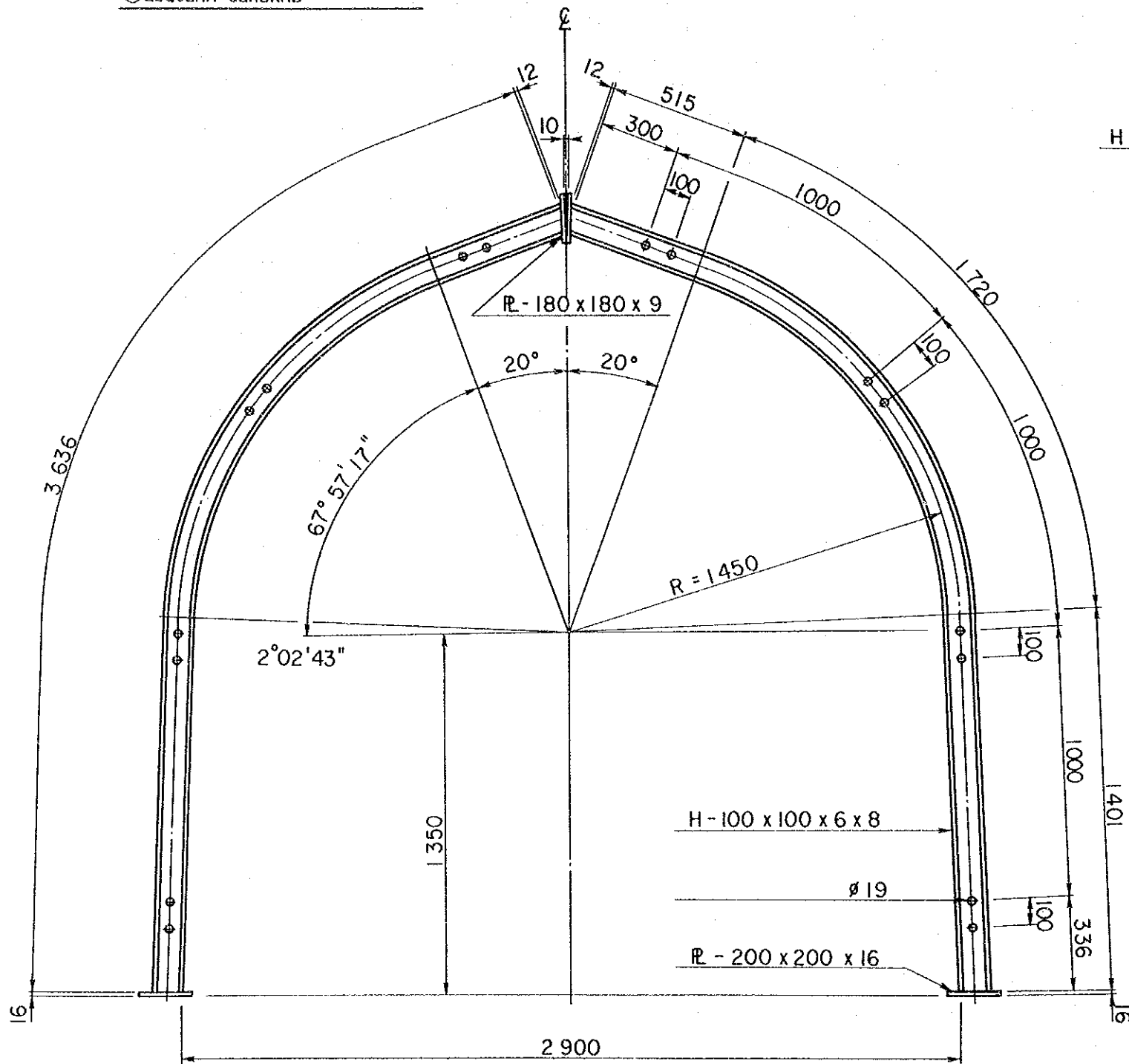


FIG. APARTADA II-2-2 ESQUEMA DE ADEME DE MADERO

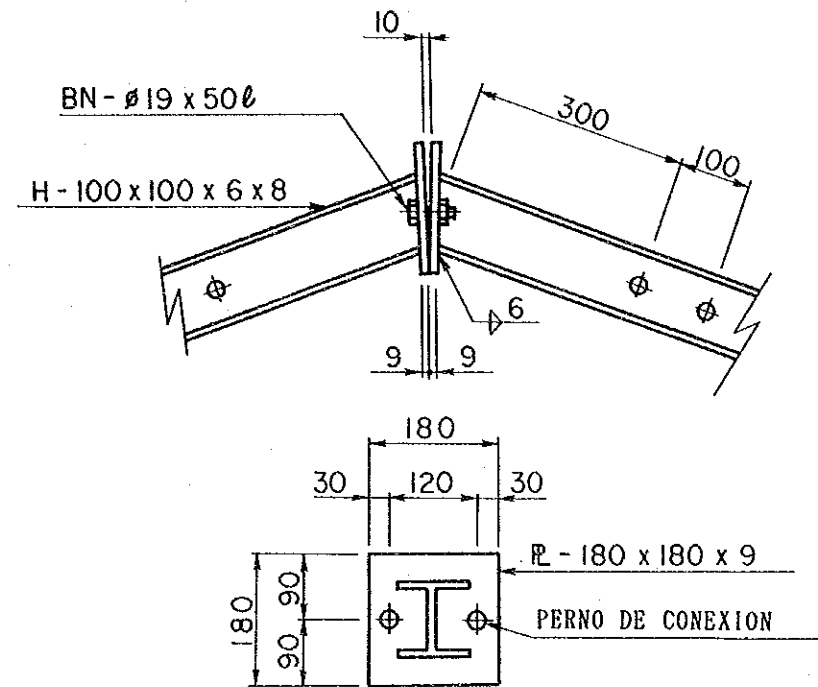




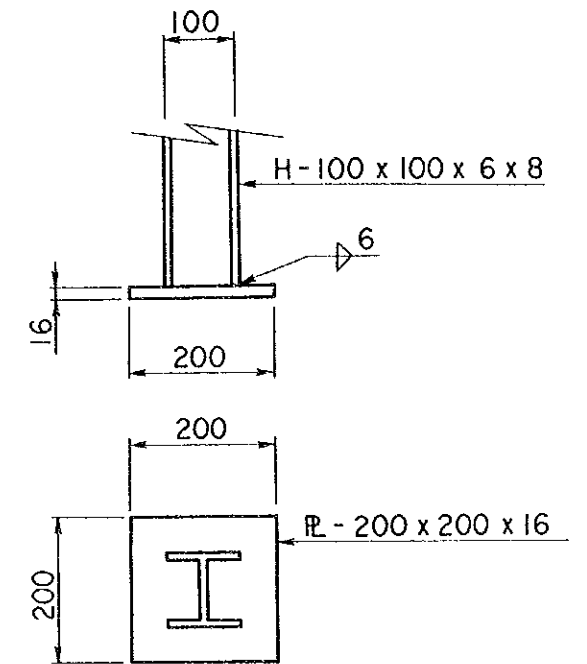
① ESQUEMA GENERAL



② ESQUEMA DETALLE DE LA PARTE DE CONEXION



③ ESQUEMA DETALLE DE LA PARTE INFERIOR



④ ESQUEMA DETALLE DE CONEXION ENTRE ADEMES

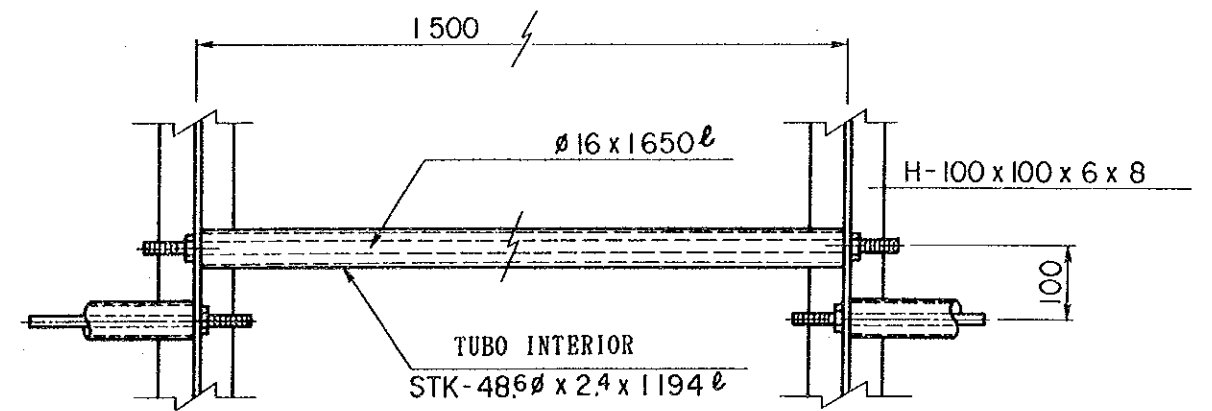


FIG. APARTADA II-2-3 ESQUEMA DE ADEME DE ACERO



C. DE EXP. :CARGA DE EXPLOSIVO      ING. :INGENIEROS  
 OB. TL:OBRA DE TUNEL

TAB. APARTADA II-2-6 LISTA DE LOS MATERIALES CONSUMIBLES PRINCIPALES

MATERIALES	E S P E S I F I C A C I O N	UNIDAD	C A N T I D A D
BARENA INSERTADO	INSERTABLE, $\phi$ 40mm LONG. 1.8m	BARRAS	4 1
DINAMITA	2.54cm $\times$ 20.32cm	kg	4, 3 3 7
ANFO		Kg	7, 7 6 9
FULMINANTES	NUMERO 6 PARA MECHA	Kg	9, 4 4 0
MECHAS		m	2 0, 1 1 4
MADERAS	INCLUYEN TABLAS	m <sup>3</sup>	2 1 1. 3
ADEME METARICO	H - 100 $\times$ 100 $\times$ 6 $\times$ 8	UNIDAD	1 8 4
DIESEL		L	7 1, 2 0 0

Derrumbe alto y materiales para ademe

Debido a la lluvia torrencial y el derrumbe del camino que causo un retraso de las obras de infraestructuras al inicio de la excavación (del 16 de agosto) de este año, y fue el 2 de septiembre cuando se trasladó el alojamiento, 19 días despues de la fecha programada.

Hicimos un pedido de 200 maderas para el ademe el día 25 de julio, al que, por las dificultades de conseguir las maderas, se mandaron 100 maderas en el primero de septiembre y 50 maderas en el 15 de mismo mes. Estas maderas fueron de mala calidad y fue necesario seleccionarlas para utilizar como ademes, dando, por consiguiente, un rendimiento bajo. En el 5 de septiembre ocurrieron los derrumbes de techo cerca de la bocamina y el camino por inundación, los que tardaron en recuperarse hasta el día 7 de mismo mes. En seguida empezamos de nuevo la excavacion utilizando rieles y maderas como ademe. En el 21 de septiembre se agotaron los materiales y, como consideramos que la roca se estabilizó, iniciamos la excavación sin ademe en el punto de 14 metros desde la bocamina. En el 26 de septiembre ocurrio un derrumbe parcial entre 18 y 28 metros desde los alrededores de la junta que corre verticalmente en el medio del tunel.

La roca no es vulneable para necesitar ademes al inicio de la excavacion, aunque

parcialmente existe la roca que da un 6 del valor N. Sin embargo se puede causar fácilmente una despegadura de la roca, afectada por la emanación de agua subterránea debido a la lluvia continuada. Esto, por consiguiente, puede ser la causa del derrumbe alto. En consecuencia, se considero que, a diferencia de lo que habia supuesto inicialmente, el estado de la roca requería ademes.

Aunque, en colaboración con CRM, hicimos esfuerzos por conseguir las maderas para ademe, nos resignamos a conseguir las en el lugar de la investigación debido a la alta incertidumbre en conseguir los materiales, que tardan mas de dos meses; y la mala calidad de los materiales, decidiendo importar urgentemente los ademes de acero de la forma H desde Japón.

Los 200 ademes de acero de la forma H se embarcaron en Japón el 4 de noviembre y llegaron al lugar de investigación en el 8 de diciembre. Después de su llegada y utilizandolos, se realizó normalmente la excavación.

TAB. APARTADA H-2-7 LISTA DE ANALISIS DE LOS MINERALES ENCONTRADOS EN TUNEL

MUEST.	Au g/t	Ag g/t	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	M E N A	LOCALI- DAD	ANC- HO
No. 1	6.3	1025	0.16	8.53	17.10	SULFUROS MA.	246m (RU)	30Cm
No. 2	3.4	834	0.05	9.52	36.40	SULFUROS MA.	248m (RU)	30Cm
No. 3	2.1	794	0.04	8.55	27.16	SULFUROS MA.	248m (RL)	30Cm
No. 4	2.5	653	0.12	5.42	16.44	SULFUROS MA.	250m (RU)	30Cm
No. 5	5.2	891	0.08	8.31	27.41	SULFUROS MA.	250m (RL)	30Cm
No. 6	7.2	1159	0.11	9.17	25.05	SULFUROS MA.	258m (RU)	30Cm

MUEST.	Au g/t	Ag g/t	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	M E N A	LOCALI- DAD	ANC- HO
No. 7	2.3	766	0.17	3.23	14.60	SULFUROS MA.	392m (RU)	30Cm
No. 8	3.4	605	0.06	5.99	24.56	SULFUROS MA.	395m (RU)	30Cm
No. 9	1.5	507	0.12	2.19	12.50	SULFUROS MA.	385m (RL)	30Cm
No. 10	5.2	522	0.14	6.24	24.56	SULFUROS MA.	398m (RU)	30Cm
No. 11	2.4	210	0.11	2.93	27.63	SULFUROS MA.	398m (RL)	30Cm
No. 12	3.8	517	0.58	2.15	14.05	SULFUROS MA.	400m (RL)	30Cm
No. 13	2.8	520	0.08	3.82	19.50	SULFUROS MA.	400m-F1*	30Cm
No. 14	4.0	836	0.21	6.12	25.37	SULFUROS MA.	400m-F2*	30Cm
No. 15	2.9	764	0.15	5.94	24.33	SULFUROS MA.	400m-F3*	30Cm
No. 16	2.3	565	0.41	4.33	21.81	SULFUROS MA.	399m (LU)	30Cm
No. 17	2.6	278	0.08	2.08	8.01	SULFUROS MA.	399m (LL)	30Cm
No. 18	1.6	533	0.04	6.80	27.47	SULFUROS MA.	396m (LU)	30Cm
No. 19	3.5	711	0.19	4.28	15.10	SULFUROS MA.	396m (LL)	30Cm
No. 20	3.6	606	0.09	4.26	21.18	SULFUROS MA.	394m (LU)	30Cm
No. 21	6.0	1011	0.51	0.83	1.43	SULFUROS MA.	394m (LL)	30Cm
No. 22	3.2	450	0.07	4.77	13.21	SULFUROS MA.	391m (LU)	30Cm



TAB. APARTADA II -2-9 RESULTADOS DE OBSERVACION MICROSCOPICA DE TUNEL (ROCA)

No.	NUMERO DE MUESTRA	LOCALI-DAD	NOMBRE DE ROCA	TEXTURA	MINERALES CONSTITUTIVOS													
					QZ	AB	PL	MV	BI	CLO	GRF	CAL	APA	ESF	ZR	PY	SD	ACT
1	k-1	94m	ESQUISTO DE CLO.-MOS.	TEX. LEPID.	●	△	○					△	.	.		△	△	
2	k-2	120m	METADIABASA	TEX. OFITICO	△		○	△			.	.	.	.		△		
3	k-3	230m	ESQUISTO DE MOSCOVITA	TEX. LEPID.	●	△	○					.	.	.	.	△	△	
4	k-4	254m	ESQUISTO DE MOSCOVITA	TEX. LEPID.	●	△	○					.	.	.	.	△	△	
5	k-5	302m	ESQUISTO DE CLO.-MOS.	TEX. LEPID.	●	△	○				.	.	.	.	.	△	△	
6	k-6	360m	ESQUISTO DE CLO.-MOS.	TEX. LEPID.	●	△	○				.	.	.	.	.	△	△	

QZ : CUARZO CLO : CIRCITA ZR : CIRCONSITA ● : ABUNDANTE

AB : ALBITA GRA : GRAFITO PY : PIRITA ○ : MEDIO

PL : PLAGIOCLASA CAL : CALCITA SD : SIDERITA △ : MENOR

MV : MOSCOVITA APA : APATITA ACT : ACTINOLITA . : RARO

BI : BIOTITA ESF : ESFENA

TEX. LEPID. : TEXTURA LEPIDOBlastica

PERFOR. : PERFORACION

TAB. APARTADA II - 2-10 RESULTADOS DE OBSERVACION MICROSCOPICA DE TUNEL (MENA)

MINERALS		MINERAL DE MENA										MINERAL DE GANGA																				
NO.	MUESTRA	NUMERO DE MUESTRA	LOCALIDAD	ES	GA	LA	CA	PR	MA	RR	PI	RS	TE	BO	RA	PE	EA	PL	LT	MI	IN	DE	ES	CU	CA	LA	MI	IN	SI	LI	LA	
				LF	LP	AP	RT	AR	IR	RS	ET	OR	AP	EA	PL	LT	MI	IN	DE	ES	CU	CA	LA	MI	IN	DE	ES	CU	CA	LA	MI	IN
1	P-1		246m	○	△							·							·						○	○						○
2	P-2		250m	○	△							·							·						△	△						△
3	P-3		395m	○	△							·							·						○	○						·
4	P-4		400m	○	△							·													○	○						○
5	P-5		399m	○	△							·							·						△	△						△
6	P-6		394m	○	△							·							·						△	△						△

○ ABUNDANTE ○ MEDIO △ MENOR · RARO  
 ESP:ESFALERITA GAL:GALENA CAP:CALCOPIRITA PRT:PIRITA MAR:MARCASITA PIR:PIROTITA ARS:ARSENOPIRITA TET:TETRAHEDRITA BOR:BORNITA PER/POL:PEARCEITA-POLIBASITA ELE:ELECTRO PLT:MINERAL DE PLATA MIN/DES:MINERAL DESCONOCIDO(GETCHE LITA:AsSbS<sub>8</sub>?) CUA:CUARZO CAL:CALCITA MIN/SIL:MINERAL DE SILICATO



TAB. APARTADA II-2-11 TIEMPO DE CICLO EN EXCAVACION

	LETRA	UNIDAD	TIEMPO DE CICLO	COMENTARIO
SUPERFICIE DE EXCAVACION	A	m <sup>2</sup>	8.94	
AVANCE POR CADA TIRO	B	m	1.35	
PROPORCION DE DILATACION			1.70	
VOLUMEN DE TRABAJO	C	m <sup>3</sup>	12.10	A × B
VELOCIDAD DE TRANSPORTE		km/h	4.00	
NUMERO DE BARRENO POR m <sup>2</sup>	D		4	
NUMERO TOTAL DE BARRENO	E		36	A × D
LONGITUD TOTAL DE BARRENO	F	m	61.20	E × 1.7 (LONGITUD: 1.7m)
NUMERO DE PERFORADORA	G		2	
VELOCIDAD DE PERFORACION	H	m/min	0.18	
VELOCIDAD DE TRANSPORTE DE CAJA	Q	m <sup>3</sup> /min	0.067	
PREPERACION POR BARRENO		min	30	
PERFORACION		min	170	F/G × H
CARGA DE EXPLOSIVO Y DISPARO		min	75	
VENTILACION		min	25	
INSPECCION POR DESPRENDIMIENTO		min	30	
PREPARACION POR TRANSPORTE DE CAJA		min	20	
TRANSPORTE DE CAJA		min	180	C/Q
PREPARACION POR SOPORTE		min	—	
SOPORTE		min	—	
MENSURA Y CAÑERIA		min	50	
OTROS		min	40	
T O T A L			620	
CICLO POR DIA			2	1,260 min/DIA ÷ 620 min/DIA
AVANCE POR DIA		m	2.70	
LONGITUD DE AVANCE		m	278.60	
NUMEROS DE DIA		DIA	103	
NUMEROS CALENDARIOS DE DIA		DIA	124	

(1) CARGA (Qs)      CAPACIDAD DE MAQUINA: 0.99 m<sup>3</sup>      1 UNIDAD

$$Qs = \frac{3600 \times qs \times Es}{Cm \text{ s}}$$

Qs : VOLUMEN DE TRABAJO POR HORA (m<sup>3</sup>/hr)

qs : VOLUMEN DE TRABAJO POR CICLO (m<sup>3</sup>)

$$qs = qo \times Ks = 0.99 \times 0.45 \approx 0.45m^3$$

qo : VOLUMEN DE "BUCKET" (0.99m<sup>3</sup>)

Ks : COEFICIENTE DE CARGA: 0.45

Es : COEFICIENTE DE TRABAJO: 0.4 (0.35~0.65)

Cms : TIEMPO POR CADA CICLO (45sec)

$$Q_s = \frac{3600 \times 0.45 \times 0.4}{45} = 14.4 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$\text{TIEMPO NECESARIO POR } 1.0 \text{ m}^3 = \frac{60}{14.4} = 4.2 \text{ min}$$

(2) TRANSPORTE (Qt) POR  $0.45 \text{ m}^3$

$$Q_t = 60 \times \left[ \frac{L}{V} \times \frac{t}{60} \right] \quad (\text{min})$$

L : DISTANCIA PROMEDIA CADA TRANSPORTACION (0.225km)

V : VELOCIDAD PROMEDIA CADA TRANSPORTACION (4km/hr)

t : DESCARGA ETC. 1.5min

$$\text{CLASE:D } Q_t = 60 \times \left[ \frac{0.225}{4} \times \frac{1.5}{60} \right] = 4.9 \text{ min} = 10.8 \text{ min} / \text{m}^3$$

(3) VELOCIDAD DE TRANSPORTE DE CAJA (Q)

$$Q = \frac{1}{(Q_s + Q_t)} \quad (\text{m}^3/\text{min})$$

$$Q = \frac{1}{(4.2 + 10.8)} = 0.067 \text{ m}^3/\text{min}$$

# FOTOGRAFIA I

(SECCION DELIGADA)

Qz : Cuarzo

Chl: Clorita

Mu : Moscovita

Bi : Biotita

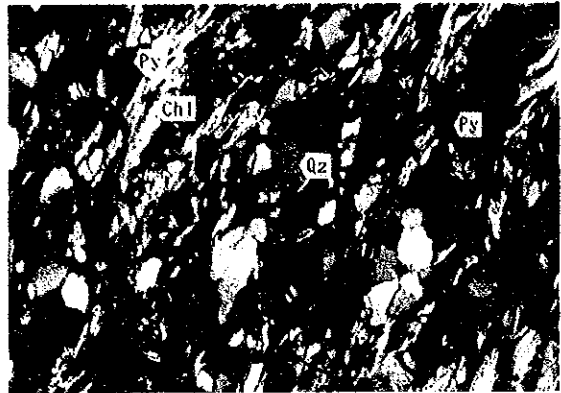
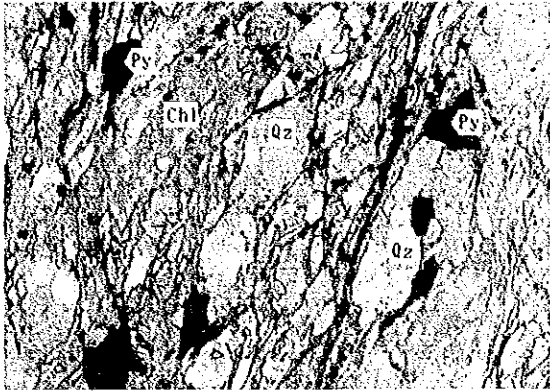
Pl : Plagioclasa

Gt : Granate

Ca : Calcita

Py : Pirita

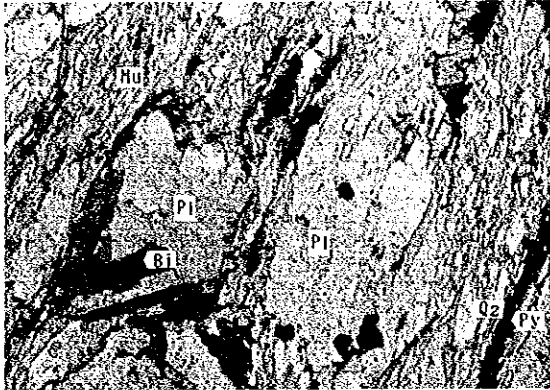




MUESTRA : MJM-8-1  
 LOCALIDAD : 239.70m  
 NOMBRE DE ROCA: ESQUISTO DE CLORITA-CUARZO

NICOL CRUZADO

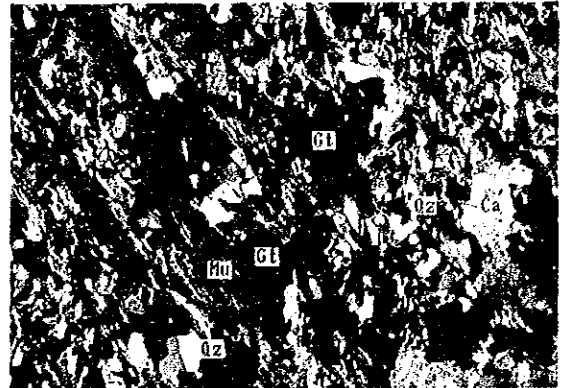
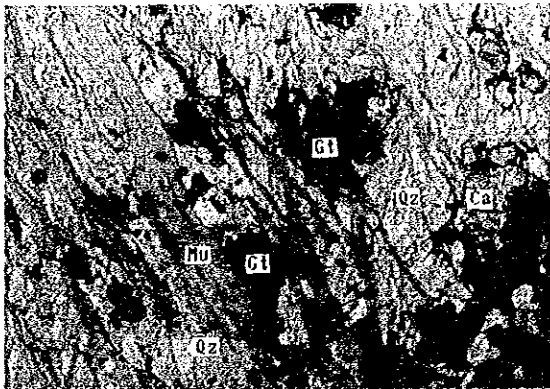
0.5 mm



MUESTRA : MJM-8-4  
 LOCALIDAD : 378.00m  
 NOMBRE DE ROCA: ESQUISTO DE BIOTITA-MOSCOVITA-CUARZO

NICOL CRUZADO

0.5 mm

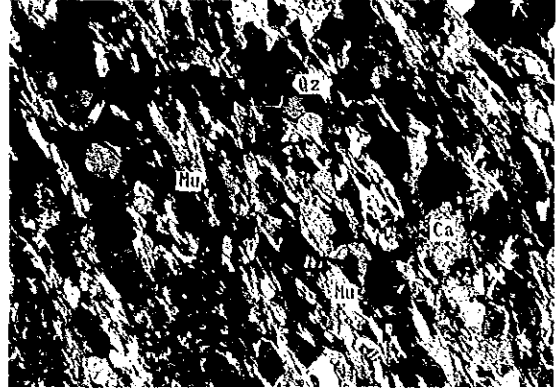
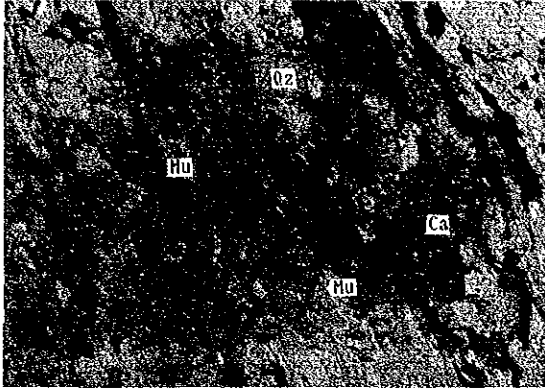


MUESTRA : MJM-9-2  
 LOCALIDAD : 334.00m  
 NOMBRE DE ROCA: ESQUISTO DE GRANATE-CALCITA  
 -MOSCOVITA-CUARZO

NICOL CRUZADO

0.5 mm





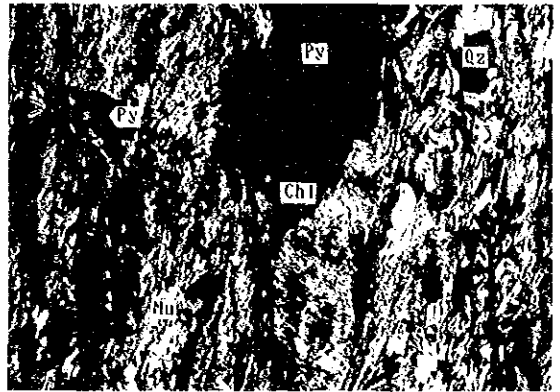
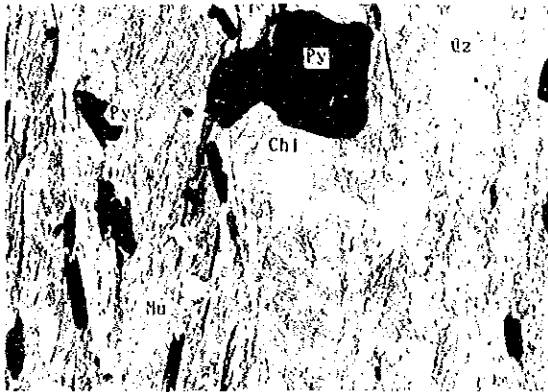
MUESTRA : MJM-9-3

NICOL CRUZADO

LOCALIDAD : 399.80m

NOMBRE DE ROCA: ESQUISTO DE CALCITA-MOSCOVITA-CUARZO

0.5 mm



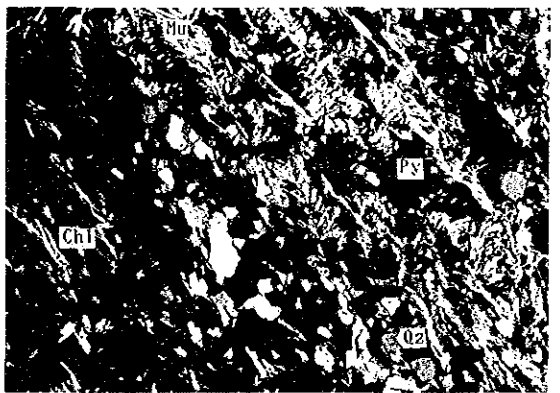
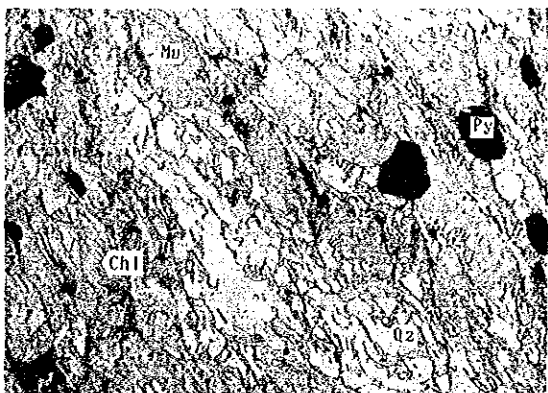
MUESTRA : TUNEL

NICOL CRUZADO

LOCALIDAD : 94m

NOMBRE DE ROCA: ESQUISTO DE CLORITA-MOSCOVITA-CUARZO

0.5 mm



MUESTRA : TUNEL

NICOL CRUZADO

LOCALIDAD : 360.09m

NOMBRE DE ROCA: ESQUISTO DE CLORITA-MOSCOVITA-CUARZO

0.5 mm



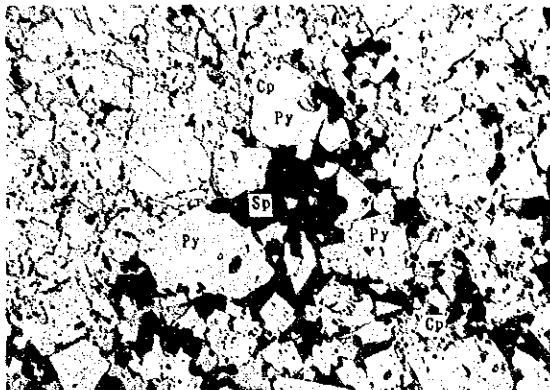


# FOTOGRAFIA II

(MICROFOTOGRAFIA DE SECCION PULIDA)

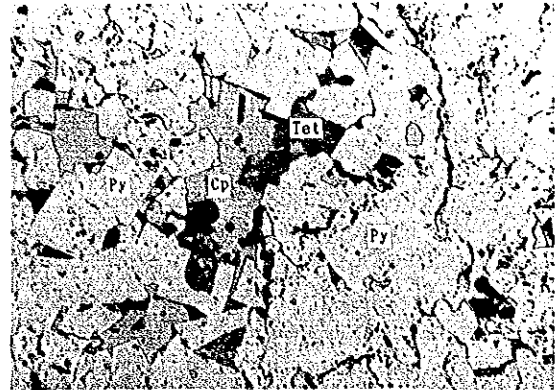
Cp : Calcopirita  
Py : Pirita  
Sp : Esfalerita  
Gn : Galena  
Tet : Tetrahedrita  
Mc : Marcasita  
Po : Pirotita  
Get : Getchelita ?  
El : Electro  
Gg : Mineral de ganga





MUESTRA : MJM-8-2

LOCALIDAD : 234.20m



MUESTRA : MJM-8-3

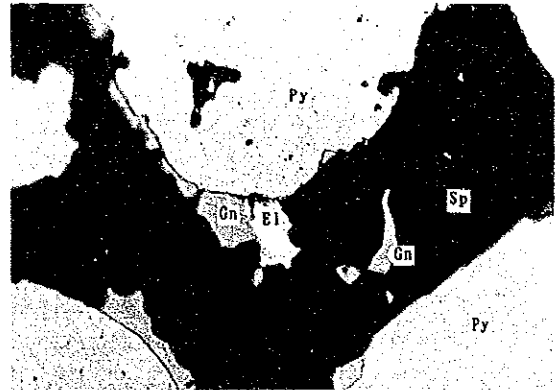
LOCALIDAD : 237.20m

0.5 mm



MUESTRA : P-2

LOCALIDAD : TUNEL 250.00m



MUESTRA : P-3

LOCALIDAD : TUNEL 395.00m

0.5 mm



MUESTRA : P-4

LOCALIDAD : TUNEL 400.00m



MUESTRA : P-6

LOCALIDAD : TUNEL 394.00m

0.5 mm



# FOTOGRAFIA III

(FOTOGRAFIAS DE IMAGEN DE RAYOS-X POR EPMA)

Cp : Calcopirita

Py : Pirita

Sp : Esfalerita

Gn : Galena

Tet : Tetrahedrita

Get : Getchelita ?

As : Arsenopirita

Gg : Mineral de ganga



LISTA DE RESULTADOS POR EL ANALISIS DE RAYOS-X POR EPMA

MUESTRA	LOCALIDAD	E L E M E N T O										M I N E R A L	
		Ag	Cu	As	Sb	Se	S	Pb	Fe	Ni	Co		
MJM-8-2	284.20m	○	⊙	·	○		○						TET. ARGENT.
MJM-8-2	284.20m			·	⊙		⊙	·	⊙			·	ARSENOPIRITA
MJM-9-1	274.80m	○	⊙	△	○		○						TET. ARGENT.
P - 2 (TUNEL)	250.00m	·	·	○	⊙	△	○						GETCHELITA ?
P - 6 (TUNEL)	394.00m	○	○	·	○		⊙						TET. ARGENT.

TET. ARGENT. :TETRAHEDRITA ARGENTIFERA

⊙ ABUNDANTE ○ MEDIO △ MENOR · RARO







MUESTRA : MJM-8-2

LOCALIDAD : 234.20m



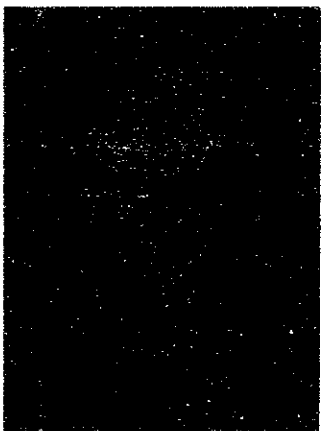
Ag



Cu



As

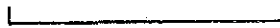


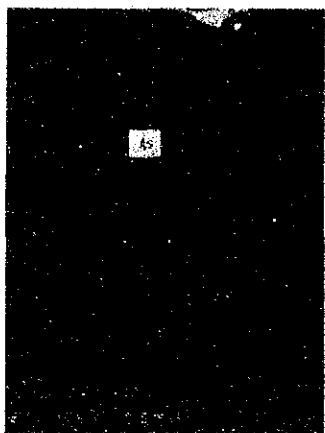
Sb



S

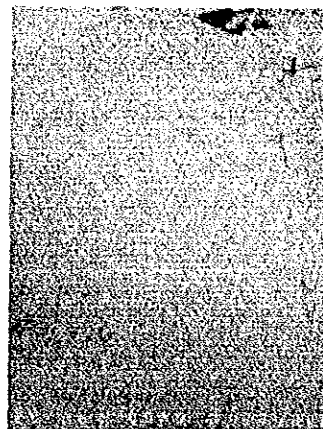
0.1mm



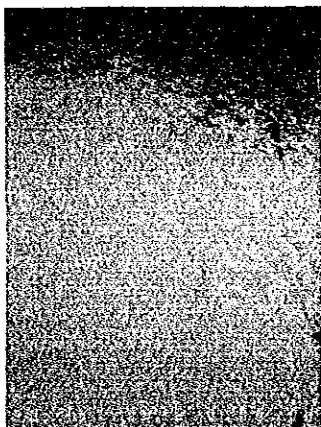


MUESTRA : MJM-8-2

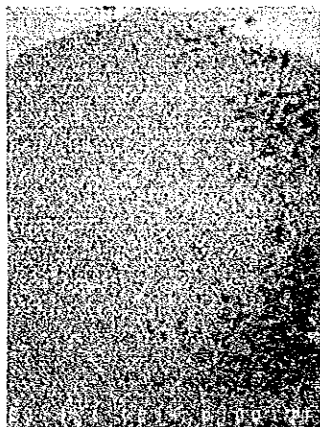
LOCALIDAD : 234.20m



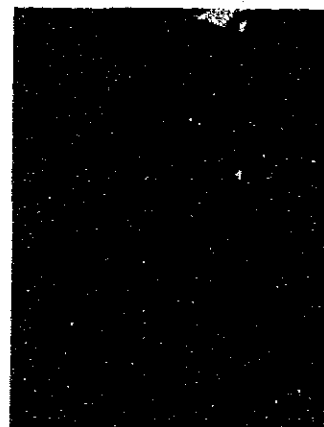
Fe



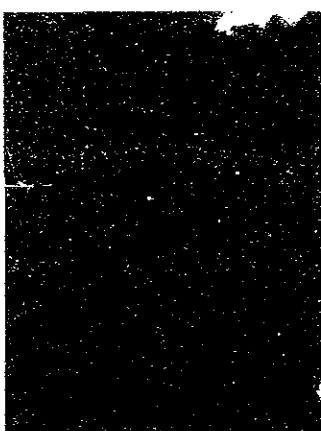
As



S



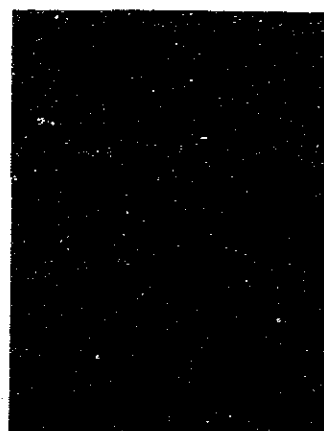
Pb



Cu



Ni

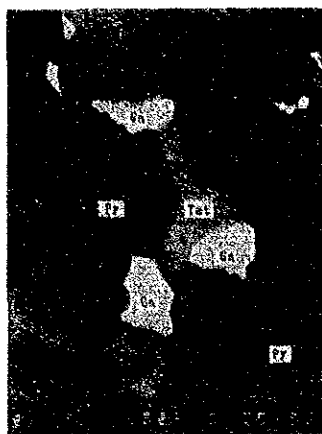


Co

0.1mm

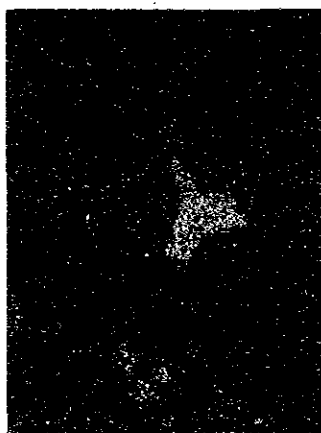


A-58

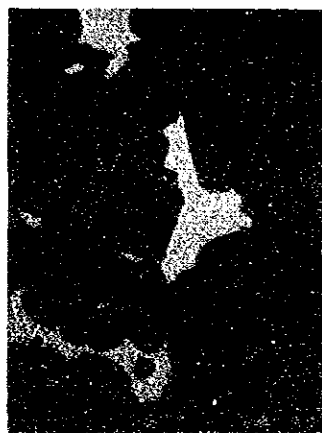


MUESTRA : MJM-9-1

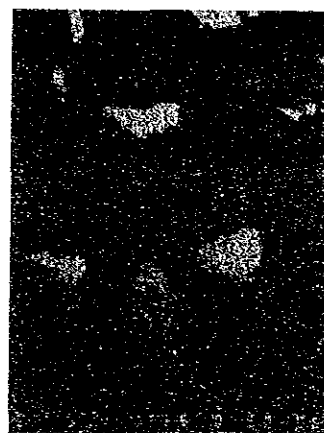
LOCALIDAD : 274.80m



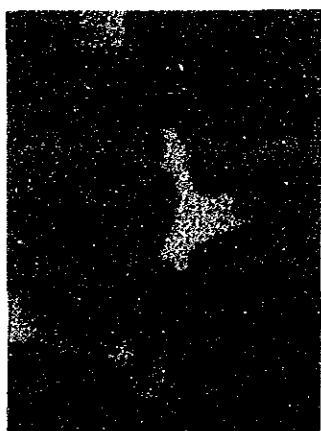
Ag



Cu



As

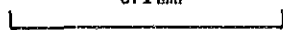


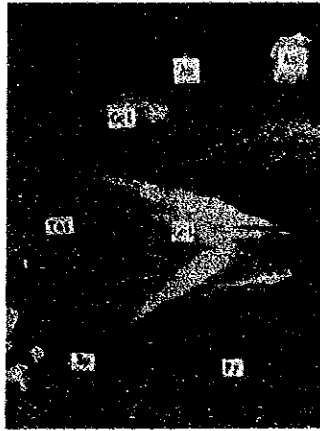
Sb



S

0.1mm



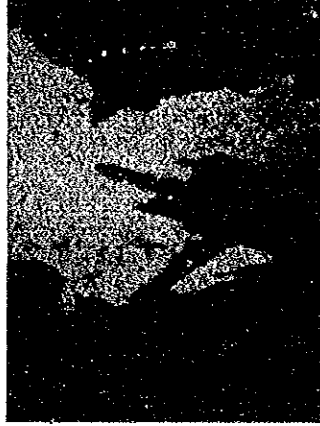


MUESTRA : P-2

LOCALIDAD : TUNEL 250.00m



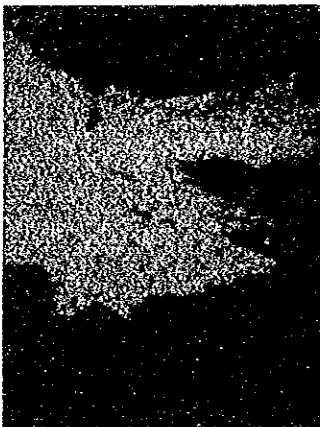
Ag



Cu



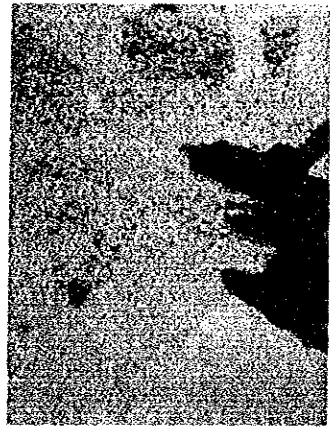
As



Sb



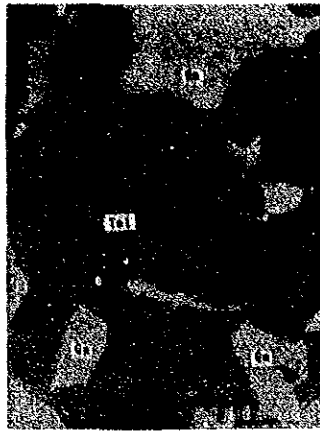
Se



S

0.1mm

A-60



MUESTRA : P-6

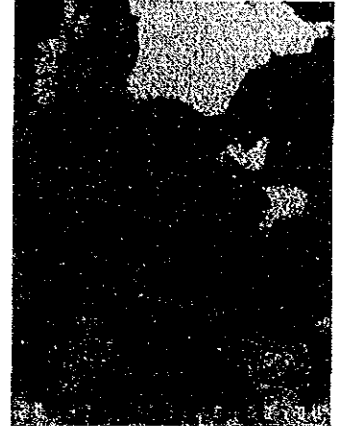
LOCALIDAD : TUNEL 394.00m



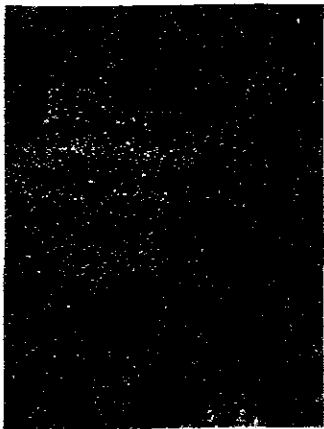
Ag



Cu



As



Sb



S

0.1mm





1954