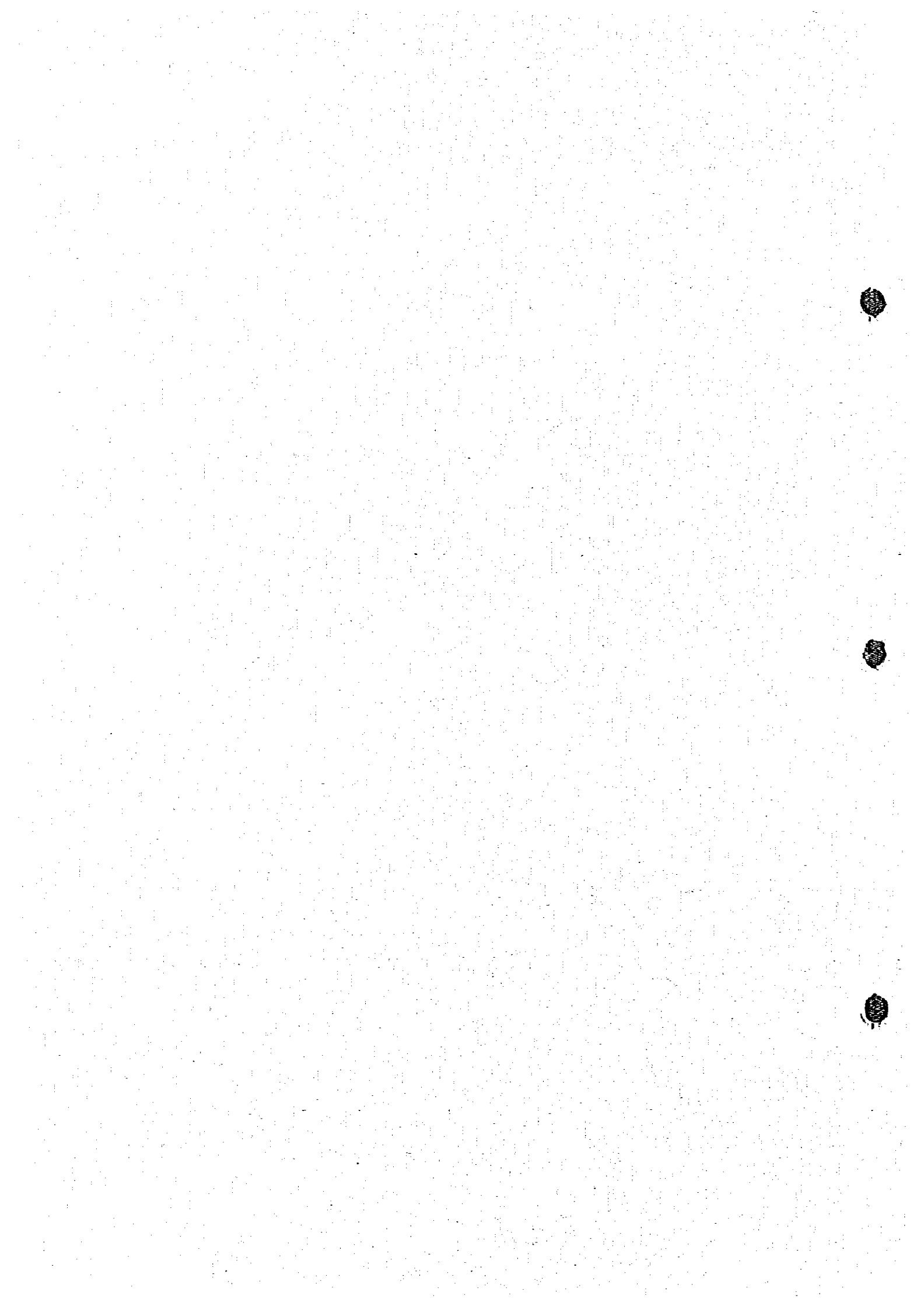


第2部 ボーリング工事



第1章 ボーリング工事の概要

ボーリング工事はGran Chocaya 地域において、初年次の地質精査、第二年次の坑内地質精査並びに地表IP調査の結果に基づき、Animas 鉱山の主脈であるVeta Burton、Veta Colorada と Veta Rosario の南西端先の鉱況とIP異常の確認を目的として実施された。作業は、1981年7月20日に開始され、同年10月20日に終了し、作業量は4孔で総掘進長1,455.5mである。作業は日本人主任調査員1名、調査員3名及びAnimas 鉱山で採用した現地人ボーリング助手13名の総勢17名、ボーリング機械1台で3交代作業を実施した。

掘進方法はワイヤーライン工法を採用して、コア採取率及び作業能率の向上に努めた。しかし、本地域の厳しい自然条件のため、工期前半は大幅な工事の遅れを余儀なくされた。即ち8月中旬までは厳しい寒さのため、特に3の方では各種エンジンの燃料油が凍結し、加えて抜管したコアチューブ内のコアが凍結し採取不能となり、作業を中断する時間が多かった。乾期の本地域では、自然のボーリング用水を確保出来ず、遠隔地からのトラック運搬に頼ったため大幅な水待時間が発生した。更にMJ-3の掘進開始直後に、ボーリング機械本体のトランスミッションギヤの全面破損という異常事態にも遭遇した。

しかしながら、苛酷な自然条件と各種のトラブルを克服し、工期前半の大幅な遅れを調査員一同の不屈の努力により回復し、無事予定作業量を工期通りに完成させた。

今年次、本地域のボーリング工事を7月20日から実施したが、夜間気温が -20°C 前後迄低下し、次の理由から、夜間作業は8月中旬迄、実質的には不可能であった。

- (1) 稼働中のディーゼルエンジンの燃料軽油が凍結し、エンジンが停止する。
- (2) エンジンが停止した瞬間にポンプ及び各種ホース類が凍結して、破損する。
- (3) コアチューブをロッドから抜管した瞬間に、インナーチューブ、コアリフター・コア等全てが凍結する。

今回の教訓を今後の作業計画立案にあたり、充分に参考にすべきであろう。



第2章 ボーリング工法及び使用機械

掘さく対象の岩石は、第三紀の石英安山岩・同質火砕岩・砂岩及びオルドビス紀の粘板岩と砂岩の互層であった。一部に軟弱地層・破砕帯及び、変質帯の出現も予想されたため、ベントナイトを基材とする泥水工法・各サイズのケーシング工法とワイヤーライン工法が計画された。

実施した4孔の掘進は、口切に5 $\frac{7}{8}$ "トリコンビットを使用し、着盤後HQTダイヤモンドビットに切換え、ワイヤーライン工法で掘進した。更に80m~100m付近でNTQ、250m前後でBQTに切換えて掘進し、当初の目的を達成した。

掘進に際しては、孔壁保護のため、HW・NW・BWの各ケーシングパイプを挿入し、最終孔径はBQ(59.56mm)とした。

掘進傾斜はMJ-3が-70°で、これ以外の3孔は-80°であったが、垂直用櫓を使用したため、ロッドの揚卸し、ケーシングの挿入などの作業に難点があった。また、孔内各所で逸水があり、水源地迄の距離が遠く、水運搬が間に合わず、水待による作業中断時間が著るしく発生した。

本工事に使用したボーリング機械及び機材の型式・仕様及び消耗機材は次の通りである。

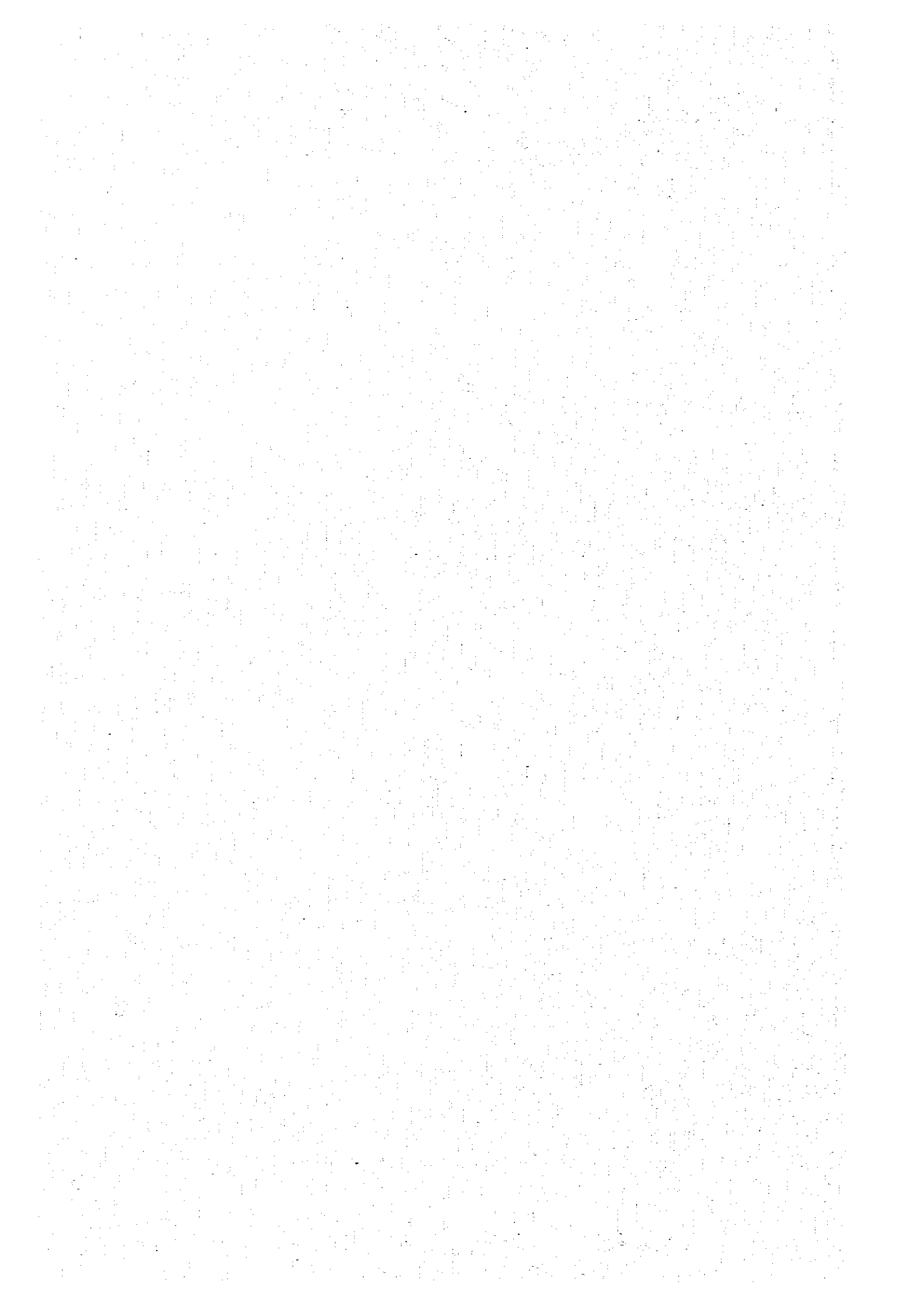


Tabla I-1 Lista de resultados de perforaciones

Número de sondeo	Modelo de máquina	Fecha de comienzo y terminación	Avance total	Testigo sacado		Número de turno de perforación			Avance por un turno de trabajo general de perforación (m)	Avance por un turno trabajado sólo por perforación (m)	Terreno (m)
				Largo de testigo	Recuperación	Por perforación	Por revestimiento	Total			
MJ-3	TGM-3	14.7.1981 25.8.1981	351.00	323.55	92.18	52	3	55	6.75	6.62	6.90
MJ-4	"	24.8.1981 10.9.1981	350.50	317.65	90.63	29	2	31	12.09	11.30	4.00
MJ-5	"	7.9.1981 30.9.1981	352.50	336.30	95.40	36	1	37	9.79	9.53	8.00
MJ-6	"	27.9.1981 31.10.1981	401.50	383.00	95.39	48	20	68	8.36	5.90	12.10
Total			1455.50	1360.50	93.47	165	26	191	36.99	33.35	31.00

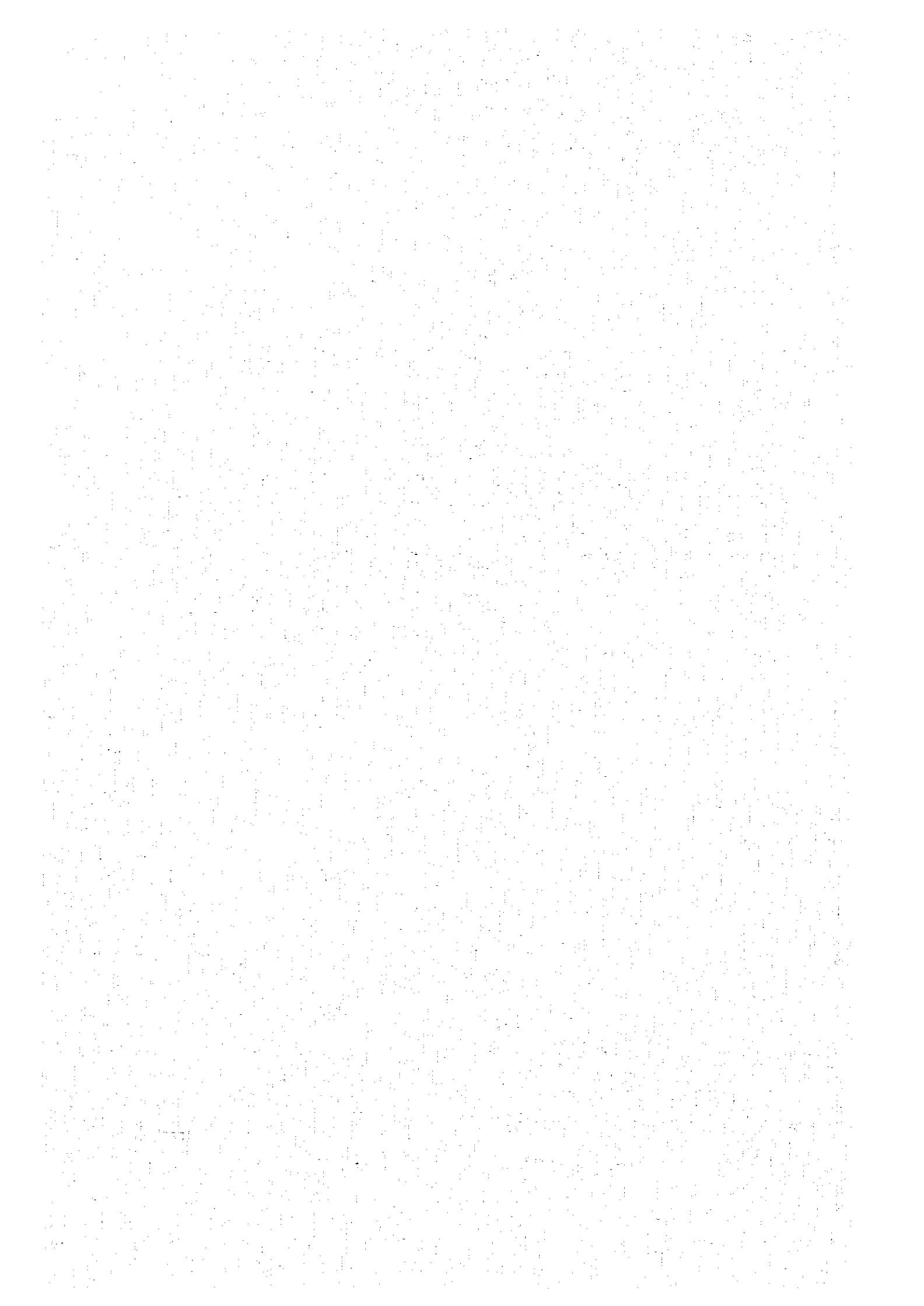


Tabla I-2 Lista de máquinas y materiales usados

Artículo	Modelo	Capacidad, Tipo, Medida Especificación	Cantidad
Máquina de perforación	TGM-3	Capacidad BQT 500m Medida Altura 1,520mm Largo 2,380mm Anchura 990mm cabeza giratoria Velocidad de eje (r.p.m.) 200, 500, 770, 1000 Torno Capacidad de izar 2,200 ton asceite Maxima presión 70 kg./cm ²	1 Juego
Motor para perforación	F4L-912	Revolución 1500 - 2400 r.p.m.	1 "
Bomba para perforación	NAS-3C	Duplex cilindro y dobla acción Peso 330 Kg Diámetro de pistón 60mm / 75l./min Correra de piston 50mm Capacidad 80 l./min. - 130 l./min. Presión máxima 40 Kg/cm ²	
Motor diesel de bomba para perforación	58A	Perolción 1500 - 2000 r.p.m.	1 "
Bomba para abastecimiento de agua	E-IN-3	Peso 14 Kg Capacidad 360 l./min. Capacidad por desagüe Vertical 26m	1 "
Motor diesel de bomba para abastecimiento de agua	KM-61G	Revolución 4500 r.p.m.	1 "
Mezcladora de lado		Capacidad de tonque 125l Capacidad de mezclar 100l	1 "
Torre de perforación	DRP-9-5B	Altura 9m Carga tolerable 5 ton	
Varillaje	HQT	3m	Pieza 35"
	NQT	3m	120"
	BQT	3m	150"
Tubo de nevestimiento	HQ	3m	1"
	"	1m	5"
	"	0.5m	10"
	NW	3m	100"
	BW	3m	120"
Handibula automática de varilla	CH-60A		1"
Eslabón giratorio de elevación de agua	B-NOS		1"

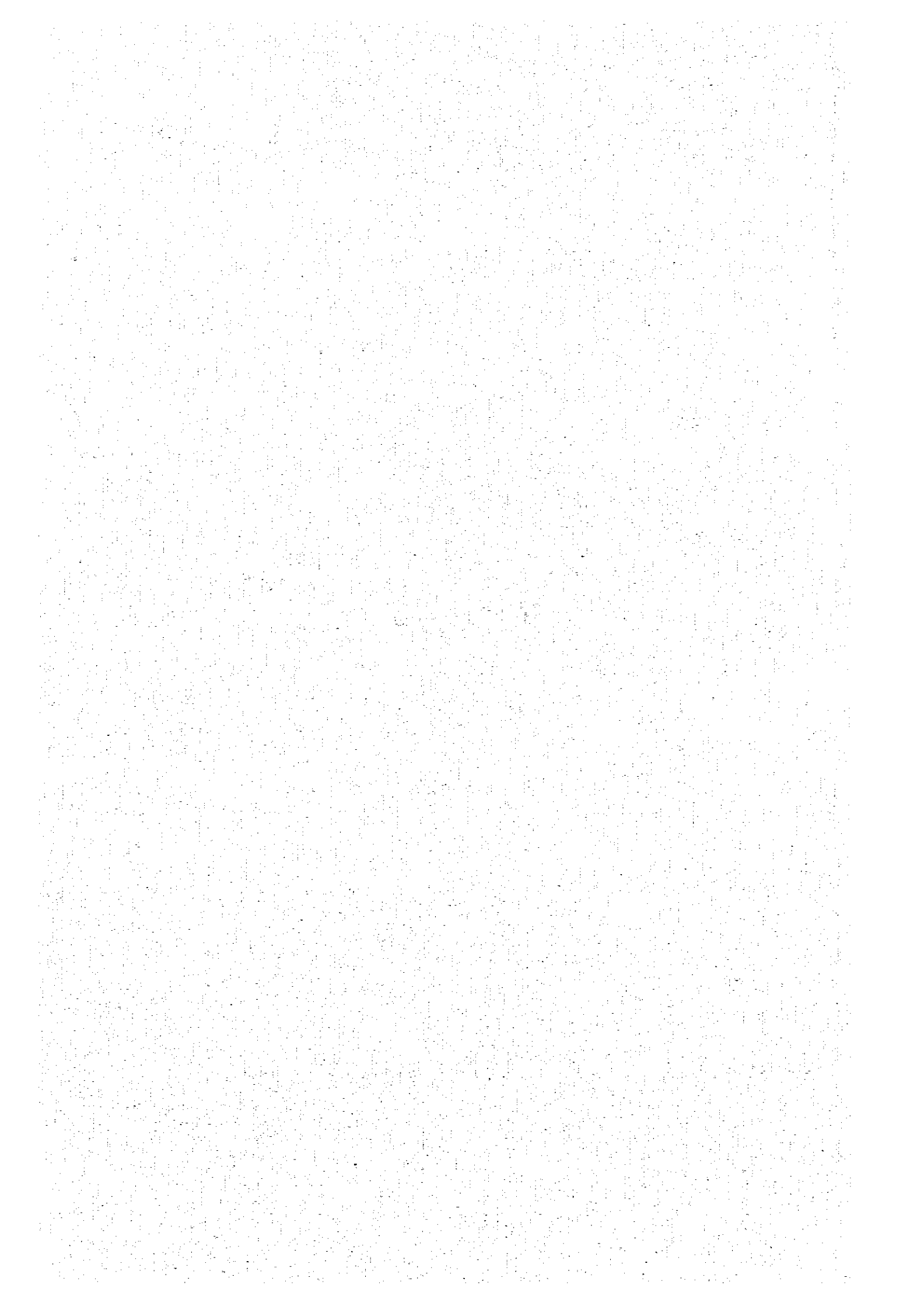
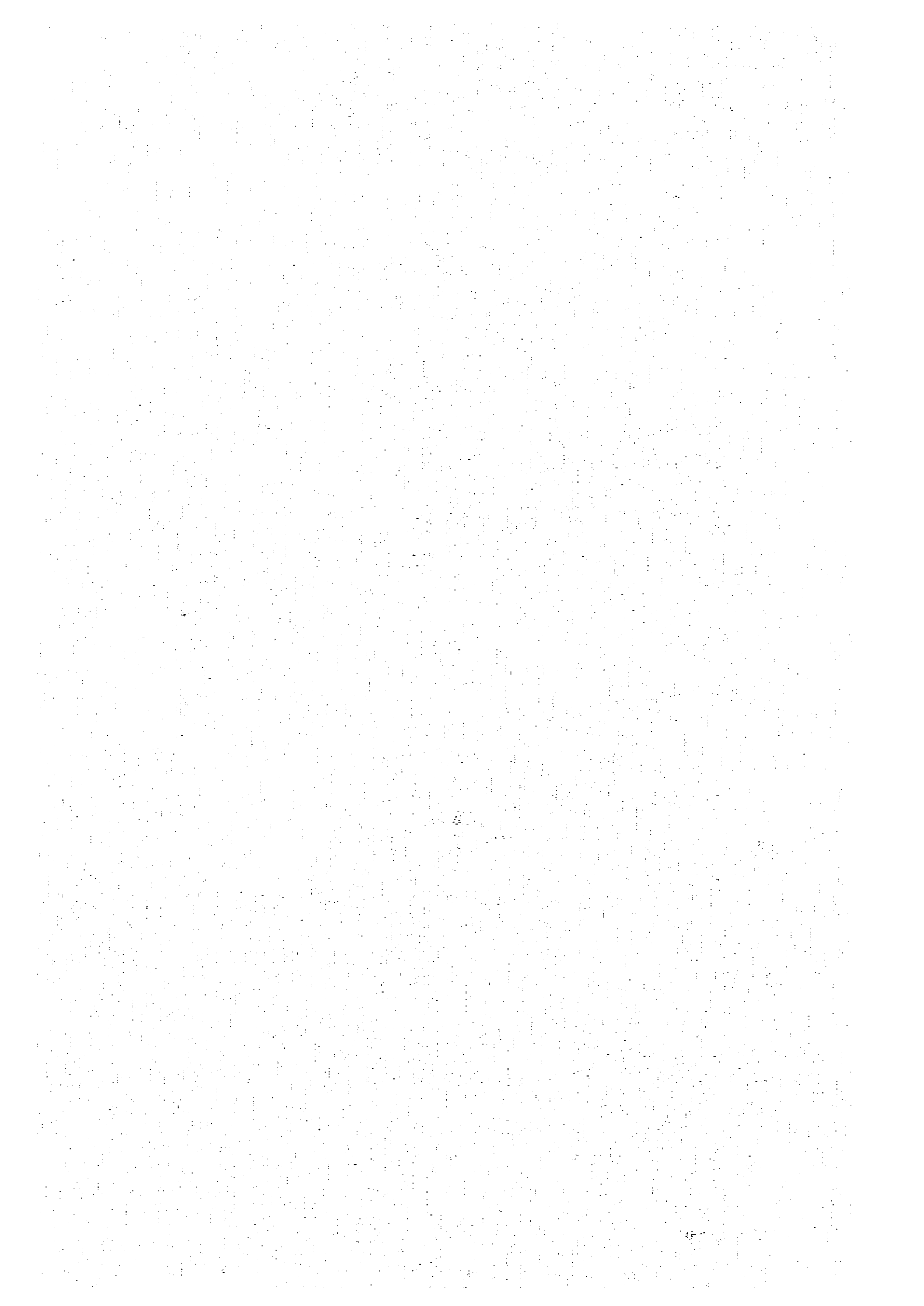


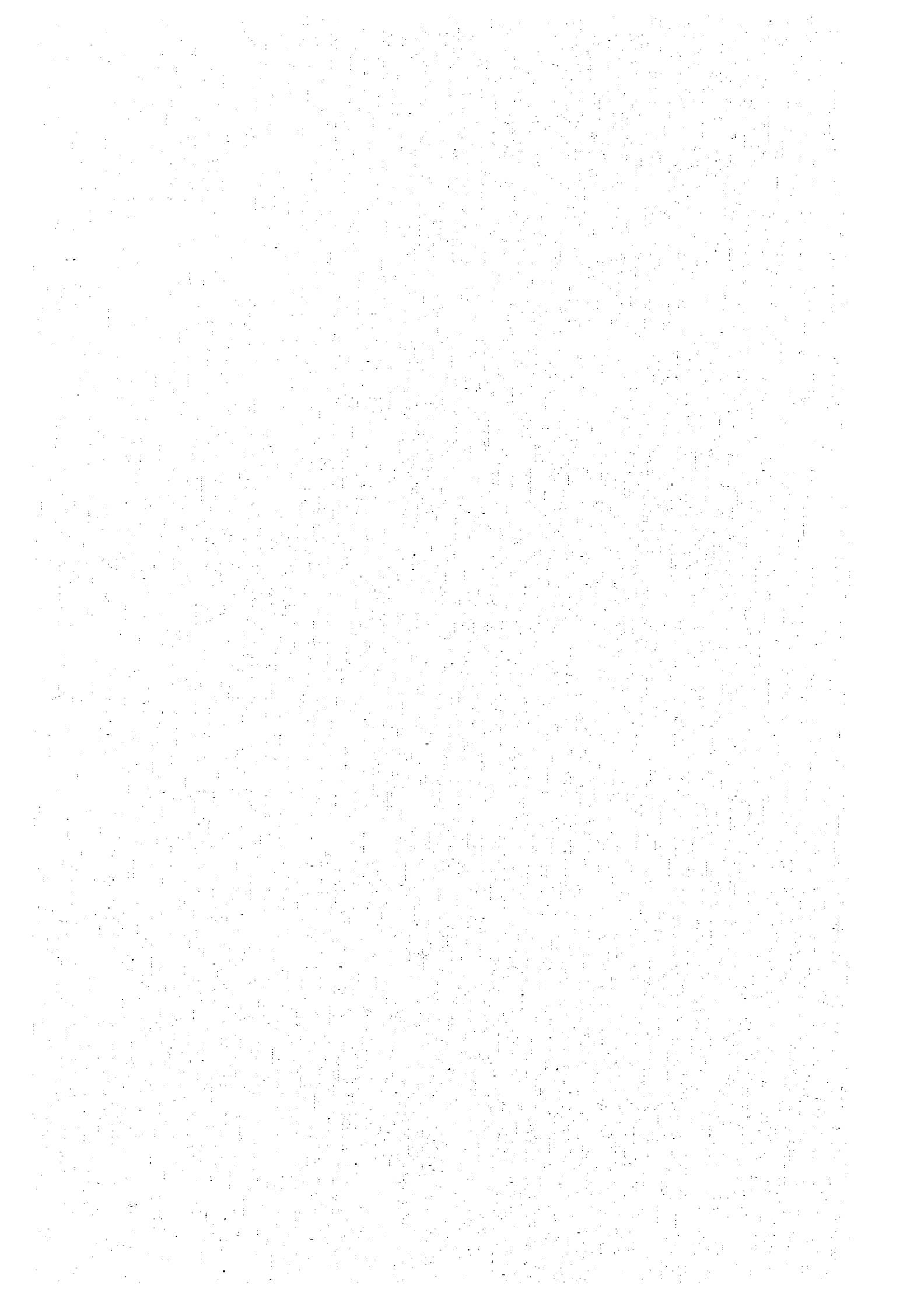
Tabla I-3 Lista de consumo de materiales

No. 1

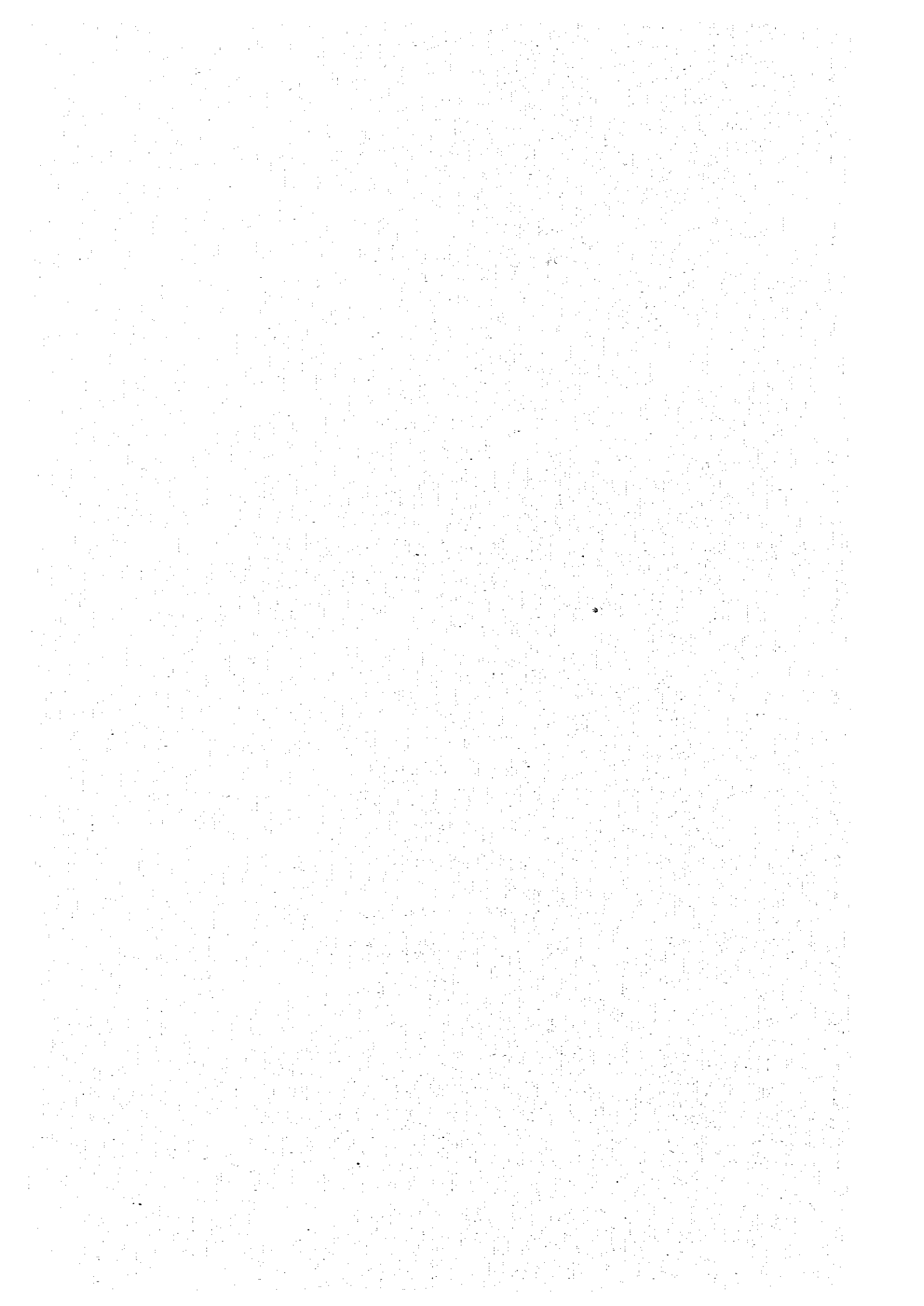
Artículo	Media	Unidad	Cantidad				Total
			MJ-3	MJ-4	MJ-5	MJ-6	
Gasolina		ℓ	2364	2362	2362	2362	9450
Aceite diesel		"	2844	2842	2842	2842	11370
Aceite móvil		"	148	148	148	148	592
Aceite para turbina		"	10	10	10	10	40
Grasa		kg	3.75	3.75	3.75	3.75	15
Bentonita		"	1875	1625	1050	1250	5600
C.H.C.		"	43	20	15	15	93
Cementa		"	1550	1750	750	750	4800
Tubo 3a	HQT	piesa	2	3	4		9
" 3a	NQT	"	5	2	3	2	12
" 3a	BQT	"	7	3	13	5	28
Tubo portatestigo en sistema							
"Wire line"	ASSY						
"	ASSY						
Tubo interior	ASSY	HQT	1	1			2
"	"	NQT	1	1			2
"	"	BQT		2	2		4
Tubo portatestigo	ASSY	HQT					
"	"	NQT	1				1
"	"	BQT	1		1		2
Cabeza de tubería de revestimiento		HQT					
"		NQT	2		1		3
"		BQT	2		1		3
Cosa de control		HQT	1	2	1	2	6
"		NQT	2				2
"		BQT	2		2		4
Cojinete		51204	2	2	1		5
"		07		4		6	10
Anillo para tubo interior		HQT	2	4	3	1	10
"		NQT	2	4	6	10	22
"		BQT	3	4	6	12	25



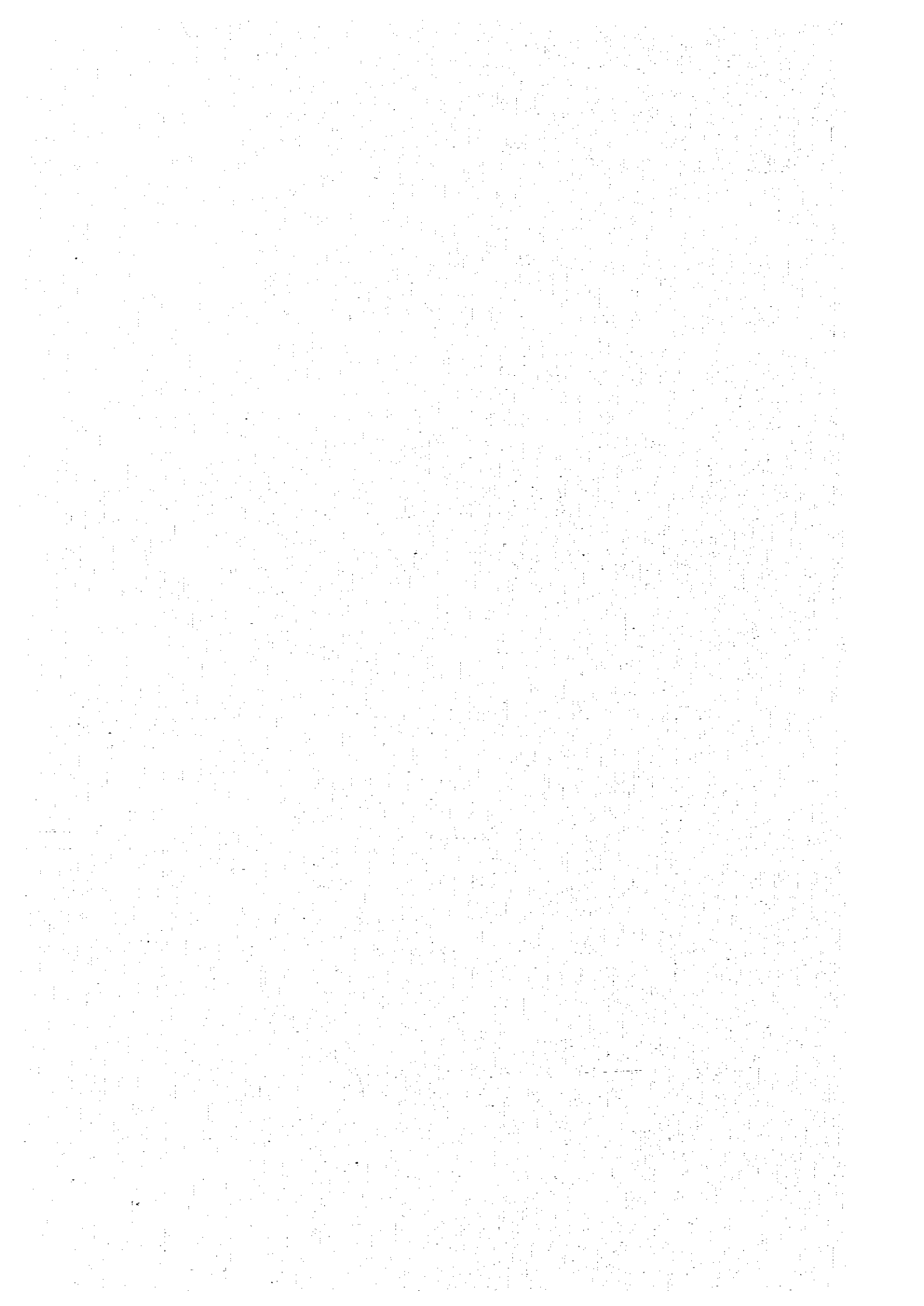
Artículo	Medida	Unidad	Cantidad				Total
			MJ-3	MJ-4	MJ-5	MJ-6	
Anillo para tubo protatestigo	HQT	"	2	2	3	2	9
"	NQT	"	2	2	3	7	14
"	BQT	"	2	1	7	10	20
Cable de acero	6 m/m	"			100		100
"	16 m/m	"	20			40	60
Correas "V"	C51	pieza	3	6			9
"	B48	"		3		3	6
"	B71	"				3	3
Piezas de bomba NAS-3C							
Empaque "V"		"	30		30		60
Aspirador del aire del tipo ASSY		juego	1				1
Filtro de aceite		pieza	1				1
Filtro de combustión		"	1				1
Batería		"	1		1		2
Cable delgado para acelerador		"	1				1
" motor		"	1				1
Motor "YAMAR" tipo 21R-22L							
Anillo de pistón		juego	1				1
Metalico de biela		"	1				1
Boca de inyección		"	3				3
Generador		"	1				1
Motor "YAMAR" tipo 105							
Juego de anillo de pistón		"	1				1
Metalico de biela		"	1				1
Tubo de pistón		"	1				1
Bomba de combustión		"	2				2
Boca de inyección		"	2				2
Motor "YAMAR" tipo TS 60							
Metalico de biela		"	1				1
Bomba de combustión		"	1				1
Anillo de pistón		"	1				1
Boca de inyección		"	1				1
Motor "YAMAR" tipo TS 50							
Anillo de pistón		"	1		1		2
Bomba autochupativa E-1N3		"		1		1	2



Artículo	Medía	Unidad	Cantidad				Total
			MJ-3	MJ-4	MJ-5	MJ-6	
Pistón ASSY							
Broca diamantina	GQT	pieza	1	2	1	1	5
"	NQT	"	3	1	2	2	8
"	BQT	"	3	2	5	2	12
Lisa diamantina	HQT	"	1	2	1	1	5
"	NQT	"	2	1	2	1	6
"	BQT	"	3	2	4	1	10
Herramientas							
Llave de fuerza de 2 bocas	2~22	juego					1
"	17~19	pieza					1
"	12~14	"					1
"	3~5	"					2
"	2~4	"					1
Llave de ojal	25	"					2
Bomba de grasa		"					2
Martillo		"					2
Martillo con una ranga		"					2
Gata de cadena	20 tns	juego					1
Llave para tubo	900	pieza					4
"	600	"					4
"	450	"					2
Pigueta		"					3
Alicates		"					2
Destornillador	+	"					4
Llave para tuercas	350	"					1
"	250	"					1
Trinillo		pieza					1
Llave de seis ángulos	2~32	juego					1
Cajón de testigo	ca ca ca	pieza	73	62	68	77	280
Madera para andamiaje	5x30x200	"				2	2
Azada		"					2
Buril		"					4
Pala		"					5
Afirador		"					1
Sierra para retal		"					1



Artículo	Medida	Unidad	Cantidad				Total
			MJ-3	MJ-4	MJ-5	MJ-6	
Hoja de sierra para metal		pieza					15
Calibrador		"					1
Taladro electrico		"					1
Cepillo metalico	m/m m	"	2	1	1	1	5
Cable para espague	12x3	"	1	1	1	1	4
"	12x2	"		2		1	3
"	12x1.5	"		2		1	3
"	12x1	"		2		1	3
Bomba de mano para trillo		"	1			1	2
" lata		"	1	1			2
Llave de juego		juego			1		1
Cajón de herramientos		pieza				2	2
Caja de cambio ASSY		juego	1				1
Una pieza de castillo		pieza					6
Motor Yammar tipo TS80		juego					1
Raspador para tornillo		"					1
" tuerca		"					1
Tubo de casing	HW1.5	pieza				8	8
"	BW3 ^D	"				47	47



第3章 ボーリング作業

3-1 設営作業

ボーリング機核及び機材類は、La Paz 市内の倉庫に保管してあったので、現地へ出発する前に一部整備点検を実施した。その後、これ等の機材を日本からの別送機材とともに、大型トラック4台に搭載して7月16日現地に向って出発した。

7月18日 Animas 鉱山に到着後、直ちにボーリング工事現場の整地及び機核と檣の組立てを開始した。

MJ-3の位置は、標高約4,215mの平坦な河床中であつた。MJ-4も同じく標高約4,225mの平坦な河床中であり、両孔とも整地作業は比較容易であつた。MJ-5は、標高約4,240mの平地であるが、搬入道路約1,000mをブルドーザーで建設した。MJ-6は標高約4,275m付近の平坦地であるが、搬入道路約500mを同じくブルドーザーで建設した。ボーリング機核の基礎はコンクリートとし、ボルトナットで固定した。檣を固定するワイヤーは、岩盤にコンクリートで固定した。

3-2 移設作業

MJ-3とMJ-4間の約600mは、同一河床の平坦地であるため、大型トラックとジープを使用して2日で移設を完了した。MJ-4とMJ-5の間及び、MJ-5とMJ-6の間は、地形が悪いためブルドーザー・大型トラック並びにジープを使用して、各孔とも4日間で移設を完了した。

3-3 撤収作業

MJ-6は、昭和56年10月20日に掘進作業を完了し、機材の解体・梱包後、大型トラック4台でAnimasからLa Pazに返送し、整備点検後、倉庫に格納した。

3-4 コアリングの状況と泥水

表土層及び風化帯は、MJ-3で6.9m、MJ-4は4.0m、MJ-5は8.0mで、その後安定した岩盤に着盤した。MJ-6は12.1mでも強風化帯であつたが、HQTワイヤーライン工法に切替掘進した。

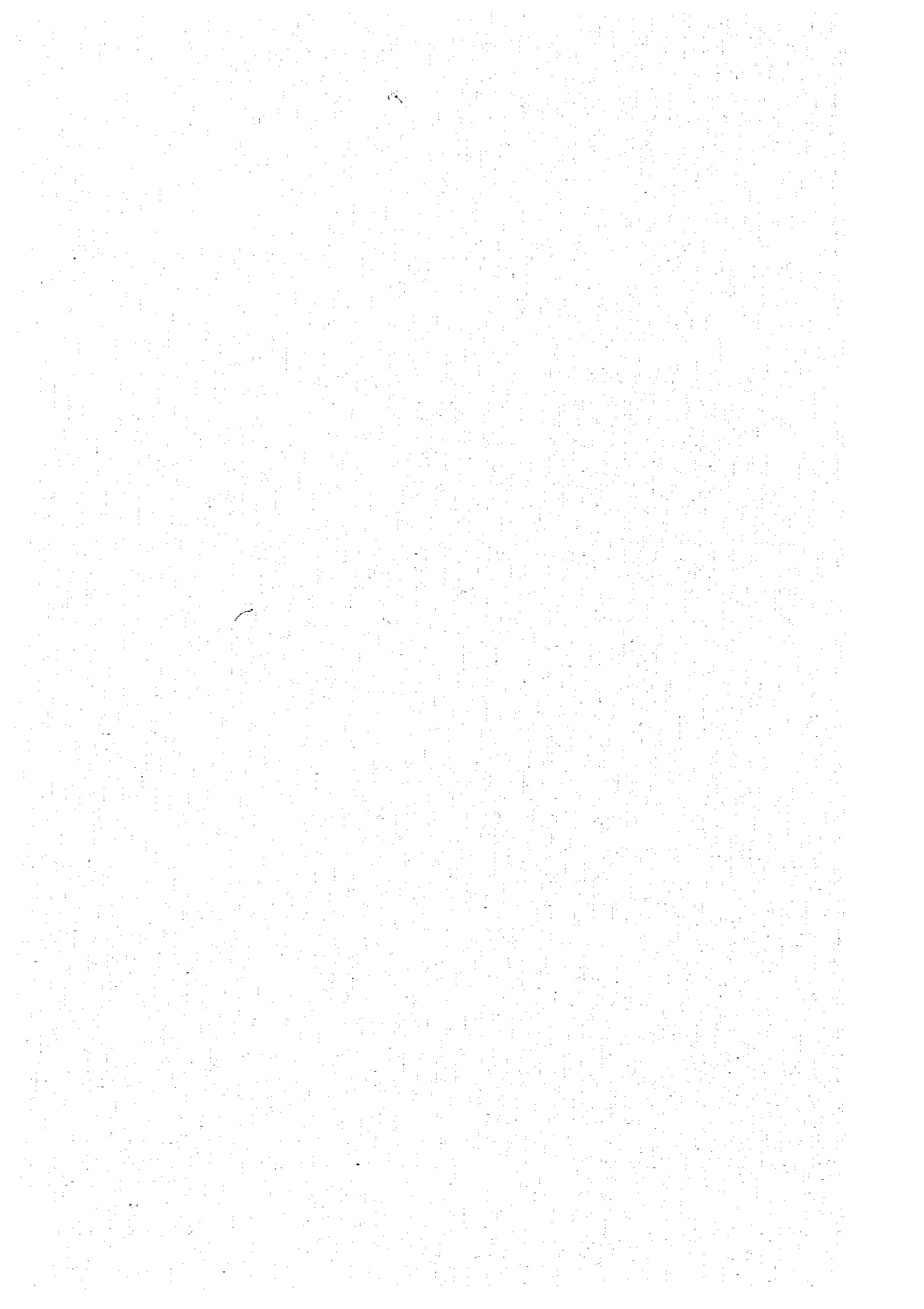
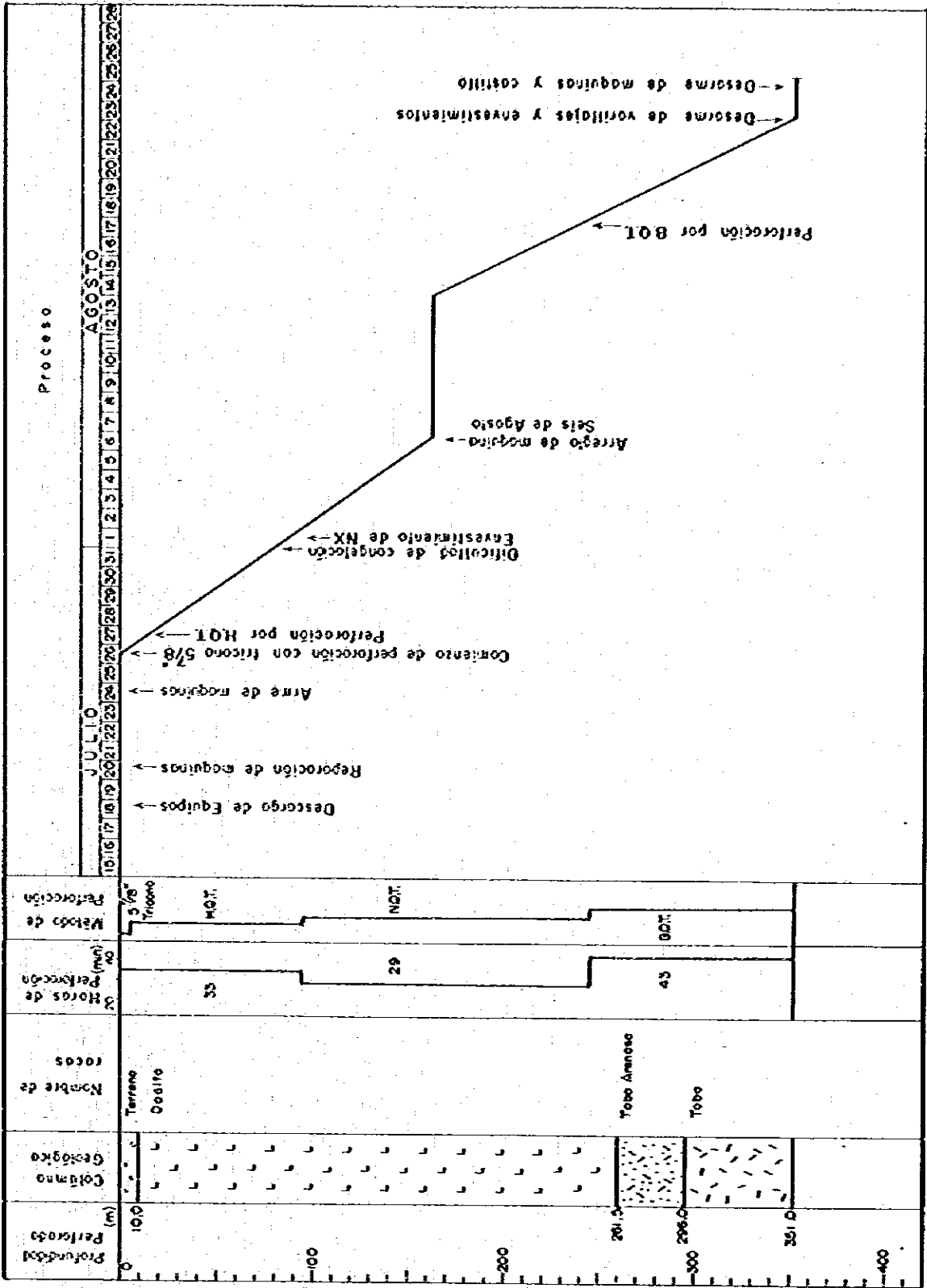


Tabla I-4-1 Resultado de obras de sondeo de MJ-3

MJ-3



岩石は、第3紀の石英安山岩・同質火砕岩・砂岩及び古生層の砂岩・粘板岩互層から構成されている。石英安山岩中には、微細な開口鉱脈・開口裂隙が随所に発達しており、それらの場所で全送水量(80~120ℓ/min)が逸水し掘進作業は難行した。その対策として、ベントナイト泥水を基材としてCMC・リボナイト・テルストップ等を大量に使用し、逸水の著しい場所では、数回のセメンテーションでも逸水防止が不可能で、返り水のない掘進もあった。使用泥材は下記の通りである。

	MJ-3	MJ-4	MJ-5	MJ-6	計
セメント(kg)	1,550	1,750	900	750	4,950
ベントナイト(kg)	1,875	1,424	1,050	1,250	5,600
リボナイト(kg)		150	100	60	310
CMC(kg)	43	20	15	15	93
テルストップ(kg)	40	50	40	5	135

コアリングは、ワイヤーライン工法を採用したため、採取率は良好であり表土を除く各孔の実績は、MJ-3は94.03%、MJ-4は91.67%、MJ-5は97.62%及びMJ-6は98.79%であった。採取した岩芯は木製のコア箱に収納しAnimas 鉱山の倉庫に保管した。

3-5 ボーリング用水

ボーリング位置付近で用水を確保出来ず、各孔とも約20km離れたTelamayu から8m³のタンク車で給水した。所要時間は1往復に約5時間を要した。給水は1日3~4往復であり、逸水時には大幅な水待時間が発生し、作業に重大な支障をきたした。

3-6 掘進状況

MJ-3 掘進長 : 351.00m、コア採取率94.03%

開始日 : 1981年7月25日 終了日 : 1981年8月23日

本孔は厳寒期の掘進作業に伴う各種の事故と、ボーリング機械本体のミッションギヤーの破損という大事故に遭遇し、掘進に約1ヶ月の日時を要した。すなわち、ポンプ、発電機のエンジンの燃料油の凍結、ならびにこれに伴うポンプ本体の凍結、さらにロッドから抜管したコアリングツール全体の凍結等で、特に3の方の掘進作業は事実上不可能であった。更に、ボーリング機本体のトランスミッションギヤーの折損事故で7日間の掘進作業の中止を余儀無くされ

Tabla I-4-2 Resultado de obras de sondeo de MJ-4

MJ - 4

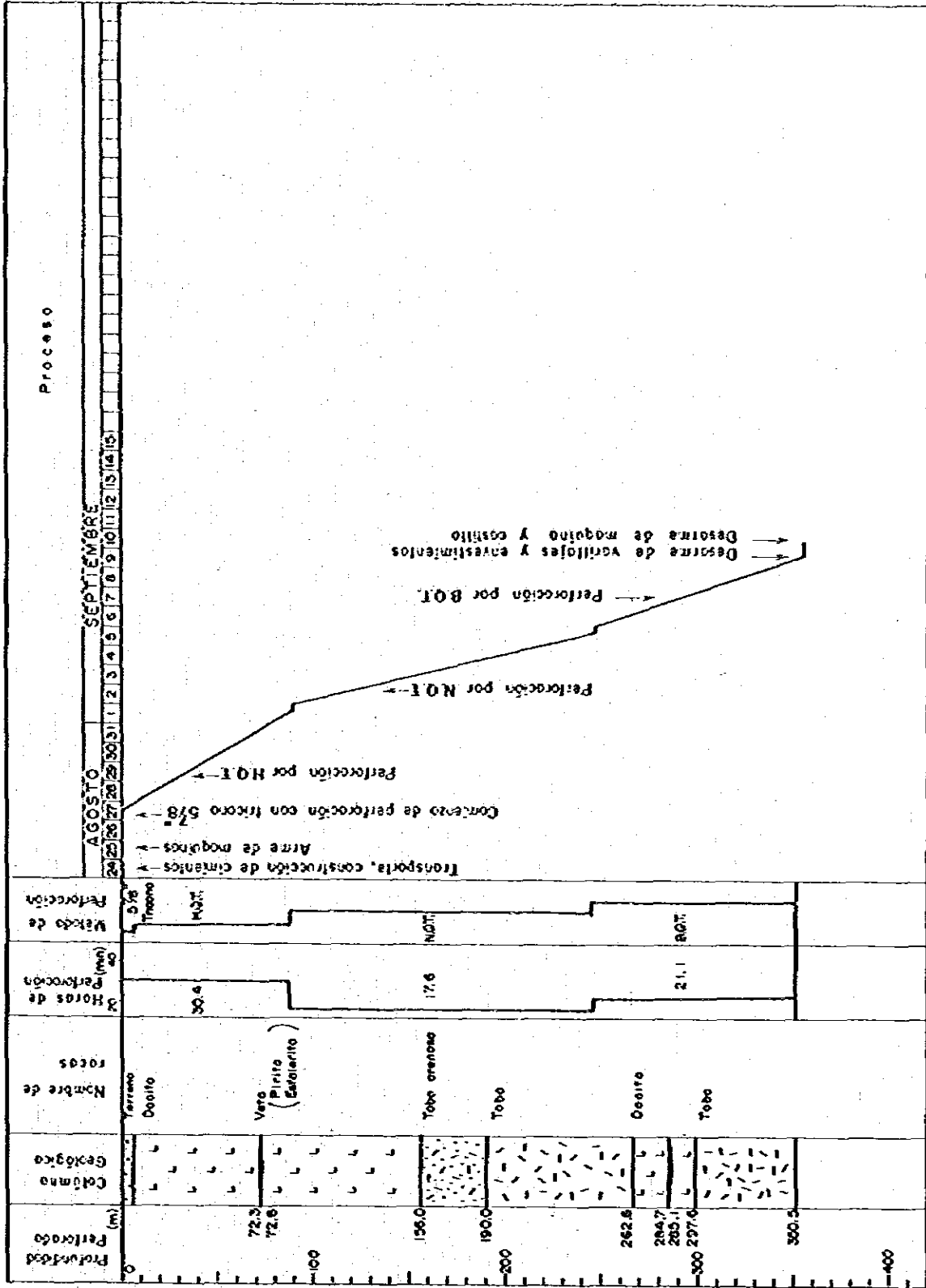
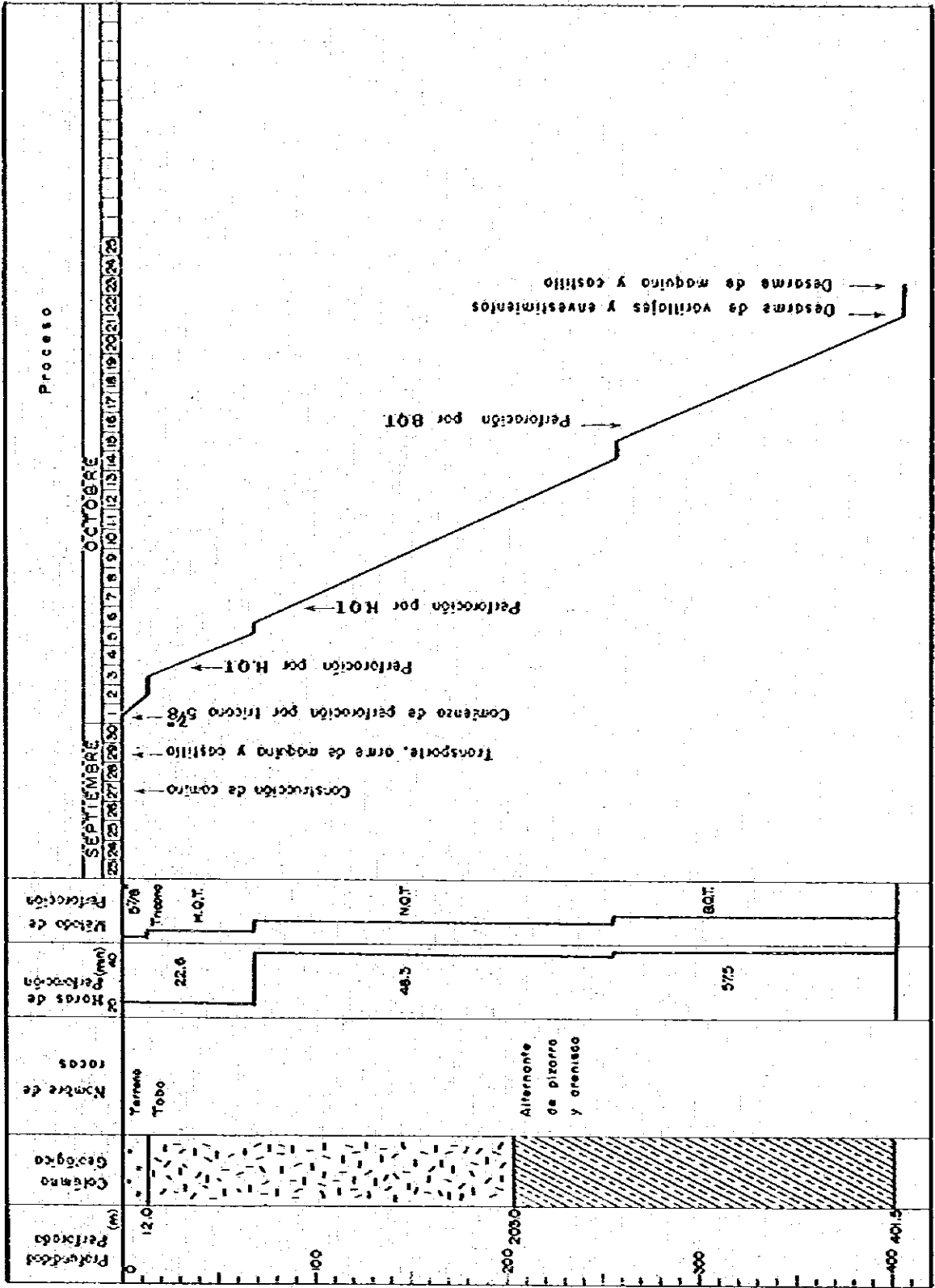


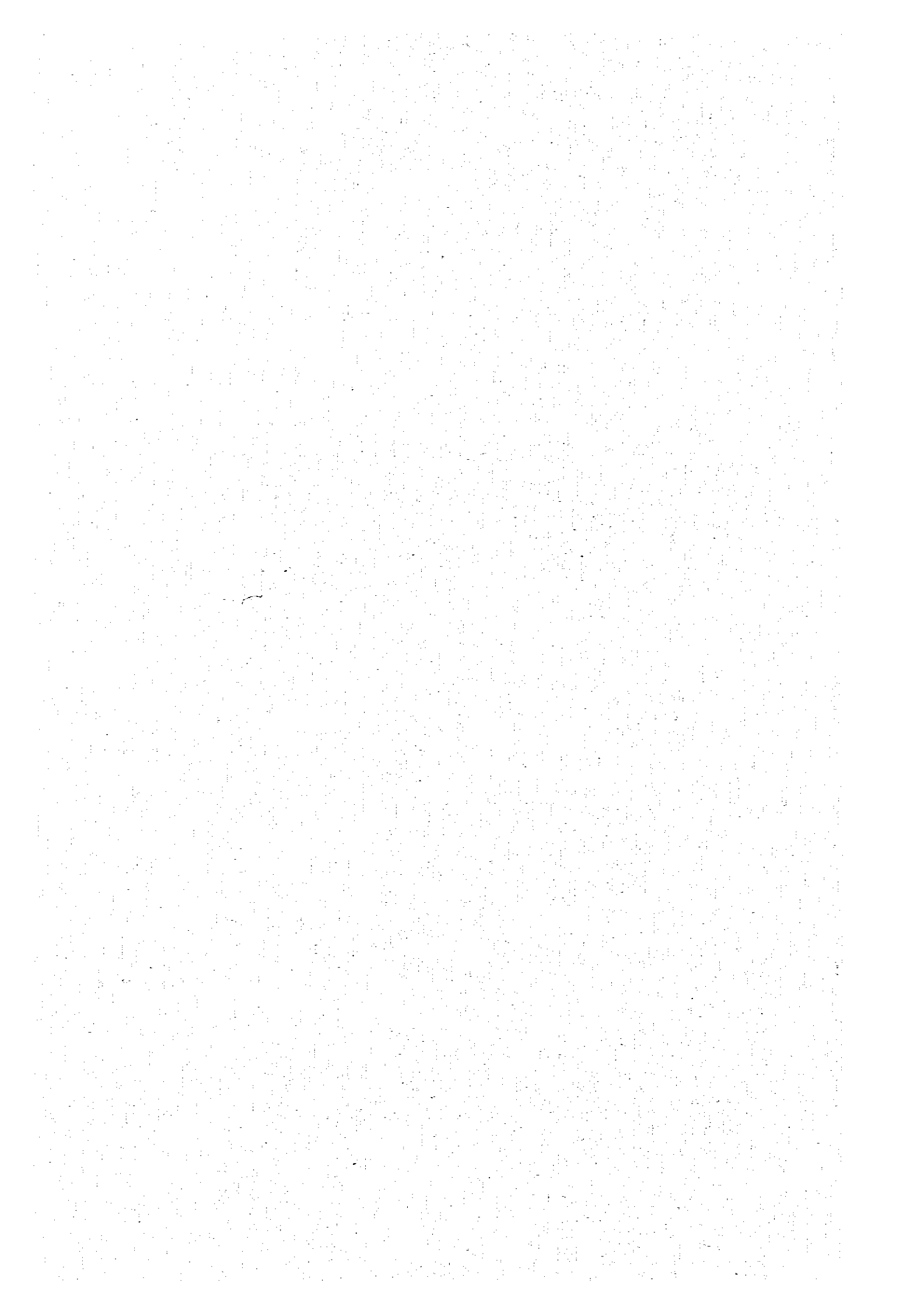




Tabla I-4-4 Resultado de obras de sondeo de MJ-6

MJ-6





た。掘進中には、インナーチューブの落下事故等の小事故が相次いだ。本孔には、逸水箇所が多く、数回のテルストップの圧入・セメンテーションの繰返しを余儀無くされた。逸水箇所の多い関係から水待ち時間が多発したが、351.00mの本孔を約1ヶ月で完成させた。

MJ-4 掘進長 : 350.50m コア採取率 : 91.67%

開始日 : 1981年8月28日 終了日 : 1981年9月8日

本孔の掘進時には、厳寒期を過ぎており、また、掘進作業中も機械的事故に遭遇しなかった。しかし、本孔も逸水が激しく、数回のテルストップの圧入及び、セメンテーションを実施し、350.50mの本孔を完成させた。

MJ-5 掘進長 : 352.50m : コア採取率 97.63%

開始日 : 1981年9月14日 終了日 : 1981年9月27日

本孔は、特に逸水及びビットの損傷が激しく、これに伴う事故も発生した。従って、水待ち時間も極めて長時間となった。深度340.6mでダイヤモンドビットが孔中に残存し、WLメタルビットを使用して352.50mの本孔を完成させた。

MJ-6 掘進長 : 401.50m, コア採取率 98.79%

開始日 : 1981年10月5日 終了日 : 1981年10月20日

本孔は基岩上位のQuehua累層の崩壊に伴う大量のスライムの排除と、全量逸水に苦慮した。テルストップ圧入による逸水対策も功を奏さず、最終的には無水掘で本孔を完成させた。本孔の掘進期間中は、強風が吹き荒れ、微細な粉じんが多量に発生し、この粉じんが照明用発電機の故障の原因となり、再三の修理でも発電機は不調であった。このため、発電機を誇め石油ランプに切替えたが、これも粉じんのため使用不能となり、最終的には鉱業所よりキャップランプを借用して、401.50mの本孔を完成させた。

3-7 逸水対策

本年次は第2年次の大量逸水の経験に鑑み、セメンテーションを主体にすることとし、日本から大量のセメント急結剤を持参した。この急結剤を使用し、セメンテーションとテルストップの圧入を併用したが、逸水は防止出来ず、返り水のない掘進となった。従って、本地域の逸水帯の掘さくは、テルストップ及びセメンテーションを併用した返り水無しのカッシング工法が最適であるものと判断される。

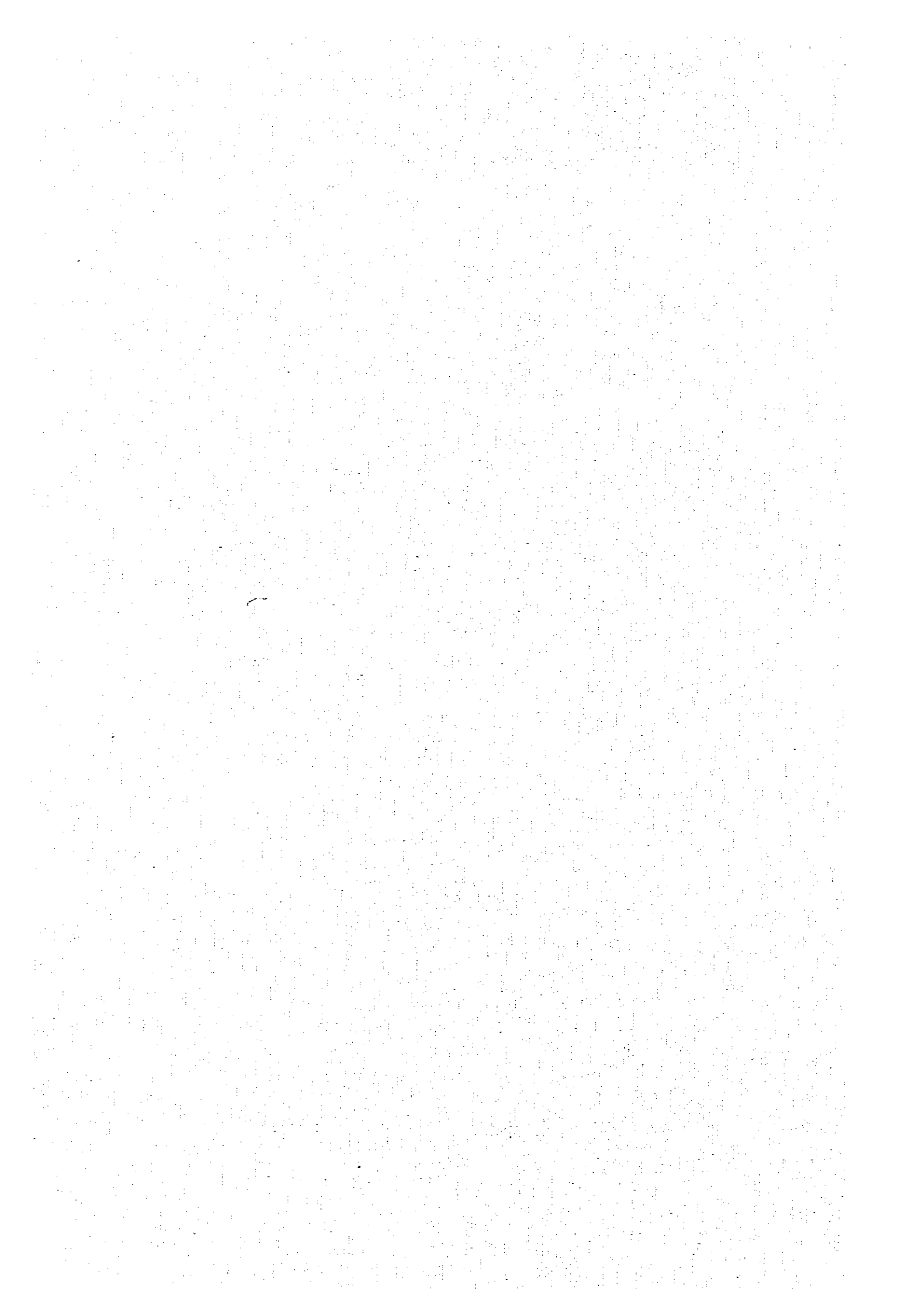


Tabla I-5 Lista de trabajo de traslación de cada pozo

		MJ-3		MJ-4		MJ-5		MJ-6		Total	
Trabajo de traslación (Período)	Preparación	14.7.1981 24.7.1981		24.8.1981 27.8.1981		7.9.1981 13.9.1981		27.9.1981 2.10.1981		24 días 24 días	
	Desarme y retiro	24.8.1981 25.8.1981		9.9.1981 10.9.1981		28.9.1981 30.9.1981		21.10.1981 31.10.1981		18 días	
Preparación		Días	Mitas	Días	Mitas	Días	Mitas	Días	Mitas	Días	Mitas
	Arreglo de planta y reparación de camino					1		2		3	
	Transporte de máquinas	8		2		2		2		14	
	Instalación	1		1		1.5		1		4.5	
	Instalación de tubos para agua	1		0.5						1.5	
	Prueba y otros	1		0.5		0.5		1		3	
	Total	11	152	4	45	5	72	6	73	26	342
Desarme y retiro	Desarme y retirado de tubos para agua	1		1		1.5		1		4.5	
	Transporte de máquinas	1		1		0.5		1		3.5	
	Reparación de camino					2		2		4	
	Varios					3		7		10	
	Total	2	33	2	35	7	56	11	136	18	260
Gran total		13	185	6	85	12	128	17	209	44	602

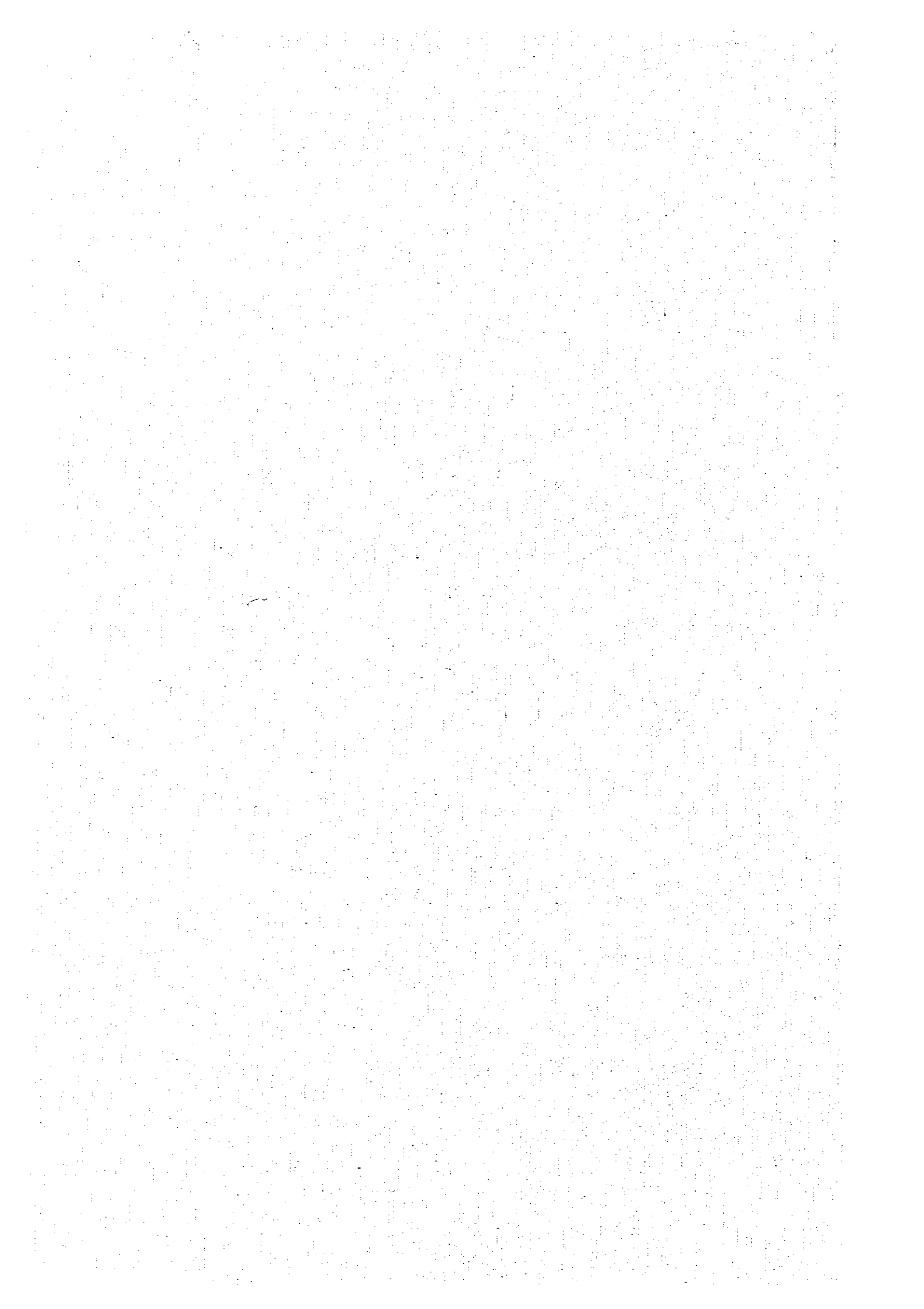


Tabla I-6-1 Datos resumidos de perforación de MJ-3

Clase	Periodo de trabajo			Detalle de Periodo				
	Periodo	Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas			
Preparación para perforación	14.7.1981-24.7.1981	11	11	0	152			
Perforación	25.7.1981-23.8.1981	29	28	1	567			
Traslación	24.8.1981-25.8.1981	2	2	0	33			
Total		42	41	1	752			
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	350 m	Gravas	6.9 m	Recuperación del testigo Pef cada 100 m			
	Largo prolongado		Largo de testigo	323.55 m	Profundidad	Total por 100 m	Gran total	
	Profundidad supervisada	351.0 m	Recuperación	92.18 m	5.0m-104.5m (0m-100m)	97.6 m	93.40%	92.40%
	Perforación	150°40'	26.11%	22.13%	104.5m-200.7m (100m-200m)	94.4 m	97.93%	95.04%
					200.7m-318.1m (200m-300m)	103.95 m	88.69%	93.04%
	Ascenso y descenso de varillase	41°25'	7.19%	6.08%	318.1m-351.0m (300m-400m)	27.6 m	83.82%	92.16%
	Ascenso y descenso de tubo interior	63°15'	10.96%	9.29%	Eficiencia			
	Trabajos dependientes	100°20'	17.39%	14.73%	351.0 m/total periodo		8.36 m/día	
	Trabajos para accidentes de pozo	174°30'	30.24%	25.62%	351.0 m/días trabajados		8.56 m/día	
	Varios	45°50'	8.11%	6.88%	351.0 m/Periodo Perforado días trabajados		12.10 m/día	
Sub-Total	577°00'	100 %		351.0 m/sólo por perforación real		12.53 m/días		
Traslación	Perforación	88°00'	-	12.92%	Total mita/351.0 m		2.14 mitas	
	Desarce y retiro	16°00'	-	2.53%				
Total	681°00'	-	100 %					
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada diámetro del taladro	$\frac{B}{A} \times 100$	Recuperación de tubos de revestimiento					
	EV 6.9 m	1.96%	100%		Observación A: Largo perforado B: Largo revestido			
	NV 97.4 m	27.75%	100%					
	EV 246.6 m	70.26%	100%					



Tabla 1-6-2 Datos resumidos de perforación de MJ-4

Periodo de Trabajo	Clase	Periodo de trabajo			Detalle de Periodo				
		Periodo			Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas	
Periodo de Trabajo	Preparación para perforación	24.8.1981~27.8.1981			4	4	0	45	
	Perforación	28.8.1981~8.9.1981			12	12	0	186	
	Trasladación	9.9.1981~10.9.1981			2	2	0	35	
	Total				18	18	0	266	
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	350 m	Gravas	4 m	Recuperación del testigo Por cada 100 m				
	Largo prolongado	m	Largo de testigo	317.65 m	Profundidad	Total por 100 m		Gran total	
	Profundidad supervisada	350.50 m	Re-cuperación		0~104.05 (0~100m)	100.05 m	96.16%	96.16%	
	Perforación	127°15'	44.74%	39.22%	104.05~201.80 (100~200m)	95.95 m	98.16%	97.13%	
	Ascenso y descenso de varillase	19°10'	6.74%	5.91%	201.80~308.85 (200~300m)	107.05 m	100.00%	98.12%	
	Ascenso descenso de tubo interior	36°45'	12.92%	11.33%	308.85~350.50 (300~400m)	14.6 m	35.05%	90.63%	
	Trabajos dependientes	42°55'	15.09%	13.23%	Eficiencia				
	Trabajos para accidentes de pozo	19°45'	6.94%	6.09%	350.50 m/total periodo			19.47 m/día	
	Varios	38°35'	13.57%	11.89%	350.50 m/días trabajados			19.47 m/día	
	Sub-Total	284°25'	%		350.50 m/Periodo Perforado días trabajadas			26.96 m/día	
	Trabajo de perforación	Perforación	24°00'		7.40%	350.50 m/sólo por perforación real			26.96 m/día
		Desarme y retiro	16°00'		4.93%	Total mita/350.50 m			0.91 mitas+
Total	324°25'			2					
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada diámetro del taladro	$\frac{B}{A} \times 100$	Recuperación de tubos de revestimiento						
	NW 4 m	1.14%	100%		Observación A: Largo perforado B: Largo revestido				
	NW 87.75 m	25.04%	100%						
	BW 242.70 m	69.24%	100%						

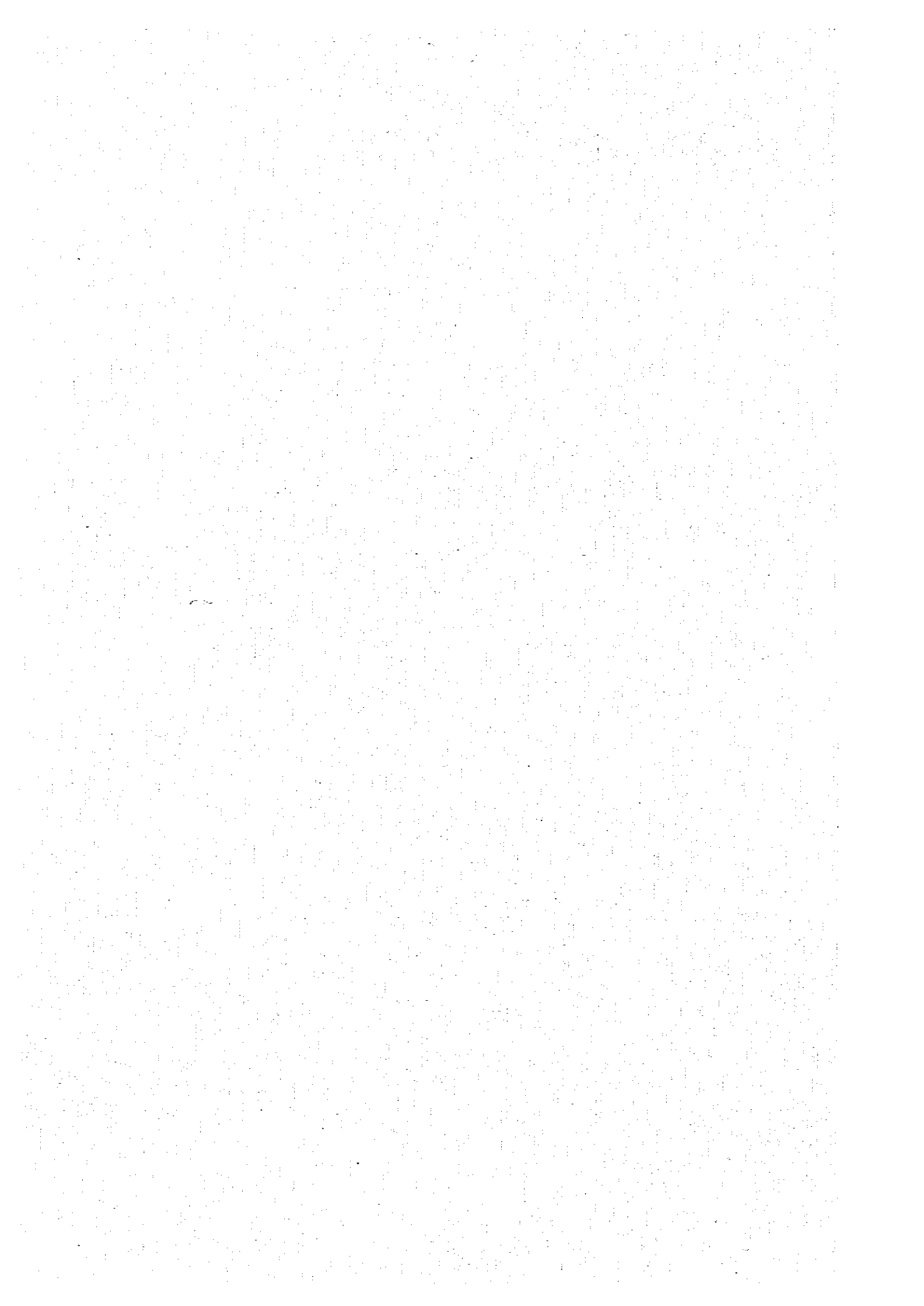


Tabla I-6-3 Datos resumidos de perforación de MJ-5

Periodo de Trabajo	Clase	Periodo de trabajo		Detalle de periodo				
		Periodo		Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas	
Periodo de Trabajo	Preparación para perforación	7.9.1981~13.9.1981		6	6	0	72	
	Perforación	14.9.1981~27.9.1981		13	11	2	198	
	Traslación	28.9.1981~30.9. 981		3	3	0	56	
	Total			22	20	2	326	
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	3.5 m	Gravas	8.00 m	Recuperación del testigo Por cada 100 m			
	Largo prolongado	0 m	Largo de testigo	336.30 m	Profundidad	Total por 100 m	Gran total	
	Profundidad supervisada	352.50 m	Re-cuperación	95.40%	0~109.6 (0~100m)	99.1 m	90.42%	90.42%
	Perforación	124°15'	44.27%	34.78%	109.6~206.3 (100~200m)	95.2 m	98.45%	94.18%
					206.3~310.4 (200~300m)	103.1 m	99.04%	95.81%
	Ascenso y descenso de varillase	30°30'	10.87%	8.53%	310.4~352.5 (300~400m)	38.9 m	92.34%	95.40%
	Ascenso y descenso de tubo interior	40°55'	14.58%	11.45%	Eficiencia			
	Trabajos dependientes	10°55'	3.89%	3.06%	352.50 m/total periodo		16.02 m/dfa	
	Trabajos para accidentes de pozo	23°45'	8.46%	6.65%	352.50 m/días trabajados		17.63 m/dfa	
	Varios	50°20'	17.93%	14.09%	352.50 m/Periodo Perforado días trabajados		27.12 m/dfa	
	Sub-Total	280°40'	X		352.50 m/sólo por perforación real		32.05 m/dfa	
	Traslación	Preparación	54°00'		15.12%	Total mita/352.50 m		1.09 mitas
		Desarme y retiro	22°35'		6.32%			
	Total	357°15'		X				
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada diámetro del taladro	$\frac{B}{A} \times 100$	Recuperación de tubos de revestimiento					
	HV 8 m	2.27%	100%		Observación A: Largo perforado B: Largo revestido			
	NW 82.55 m	23.42%	100%					
	BV 227.05 m	64.41%	100%					



Tabla 1-6-4 Datos resumidos de perforación de MJ-6

Periodo de Trabajo	Clase	Periodo de trabajo			Detalle de Periodo			
		Periodo			Total de días	Días trabajados	Días no trabajados	Total mitas
Periodo de Trabajo	Preparación para perforación	27.9.1981~2.10.1981			6	6	0	73
	Perforación	3.10.1981~20.10.1981			18	17	1	285
	Trasladación	21.10.1981~31.10.1981			11	11	0	136
	Total				35	34	1	494
Profundidad de perforación	Profundidad proyectada	400 m	Gravas	12.1 m	Recuperación del testigo Por cada 100 m			
	Largo prolongado	0 m	Largo de testigo	383.0 m	Profundidad	Total por 100 m		Gran total
	Profundidad supervisada	401.50 m	Re-cuperación	95.39%	0~124.50 (0m~100m)	107.4 m	86.27%	86.27%
	Perforación	290°0'	70.73%	62.43%	124.50~215.70 (100m~200m)	89.8 m	98.46%	91.42%
	Ascenso y descenso de varillase	39°00'	9.51%	8.40%	215.70~317.80 (200m~300m)	102.1 m	100.00%	94.18%
	Ascenso descenso de tubo interior	38°55'	9.49%	8.38%	317.80~401.50 (300m~400m)	83.7 m	100.00%	95.39%
	Trabajos dependientes		X	X	Eficiencia			
	Trabajos para accidentes de pozo	10°15'	2.50%	2.21%	401.50 m/total periodo			11.47 m/día
	Varios	31°50'	7.77%	6.85%	401.50 m/días trabajados			11.81 m/día
	Sub-Total	410°00'	X		401.50 m/Periodo Perforado días trabajados			22.30 m/día
Horas trabajadas	Traslada-dación	Preparación	18°00'	3.87%	401.50 m/sólo por perforación real			23.62 m/día
		Desarme y retiro	36°30'	7.86%	Total mita/401.50 m			1.23 mitas
	Total	464°30'						
Tubo de revestimiento	Profundidad revestida por cada dia dentro del taladro	$\frac{B}{A} \times 100$	Recuperación de tubos de revestimiento					
	NW 12.1 m	3.01%	0%		Observación A: Largo perforado B: Largo revestido			
	NV 69.1 m	17.21%	100%					
BV 254.0 m	63.26%	58%						



Tabla I-7 Lista de análisis de las horas trabajados por las obras de cada pozo

Número de sondeo	Perforación	Ascensos y descensos del varillaje y tubo interior		Trabajos dependientes			Accidentes	Varios	Traslación, desarme y retiro	Total
		Varilla-je	Tubo interior	Revestimiento	Ampliación de taladro	Varios				
MJ-3	150°40'	41°25'	63°15'	8°45'	-	100°20'	174°30'	46°50'	104°00'	689°45'
MJ-4	127°15'	19°10'	36°45'	9°45'	-	33°10'	19°45'	38°35'	40°00'	324°25'
MJ-5	124°15'	30°30'	40°55'	9°40'	-	10°55'	20°05'	48°20'	68°35'	353°15'
MJ-6	290°00'	39°00'	38°55'	13°50'	13°00'	-	10°15'	5°00'	54°30'	464°30'
Total	693°10'	130°05'	179°50'	42°00'	13°00'	144°25'	224°35'	138°45'	267°05'	1831°55'



Tabla 1-8 Lista de especificación de coronas de diamantes y cilindros escariadores (Números de veces de uso)

Artículo	Medida	Modelo	Cantidad colocada	Matriz	Tamaños de diamante	Paso del agua	Cantidad	Descripción
Corona	HQ	HQT-WL	40 pts	E	1/40 ~ 1/20	3 kg/cm ²	5	881021 ~ 25
"	NQ	NQT-WL	30 "	E	"	3 "	8	881026 ~ 33
"	BQ	BQT-WL	20 "	E	"	5 "	12	871521 ~ 32
Cilindro escariador	HQ	HQT-WL	10 "	E	1/25		5	08397 ~ 401
"	NQ	NQT-WL	8 "	E	"		6	08402 ~ 08408
"	BQ	BQT-WL	6 "	E	"		10	07282 ~ 6

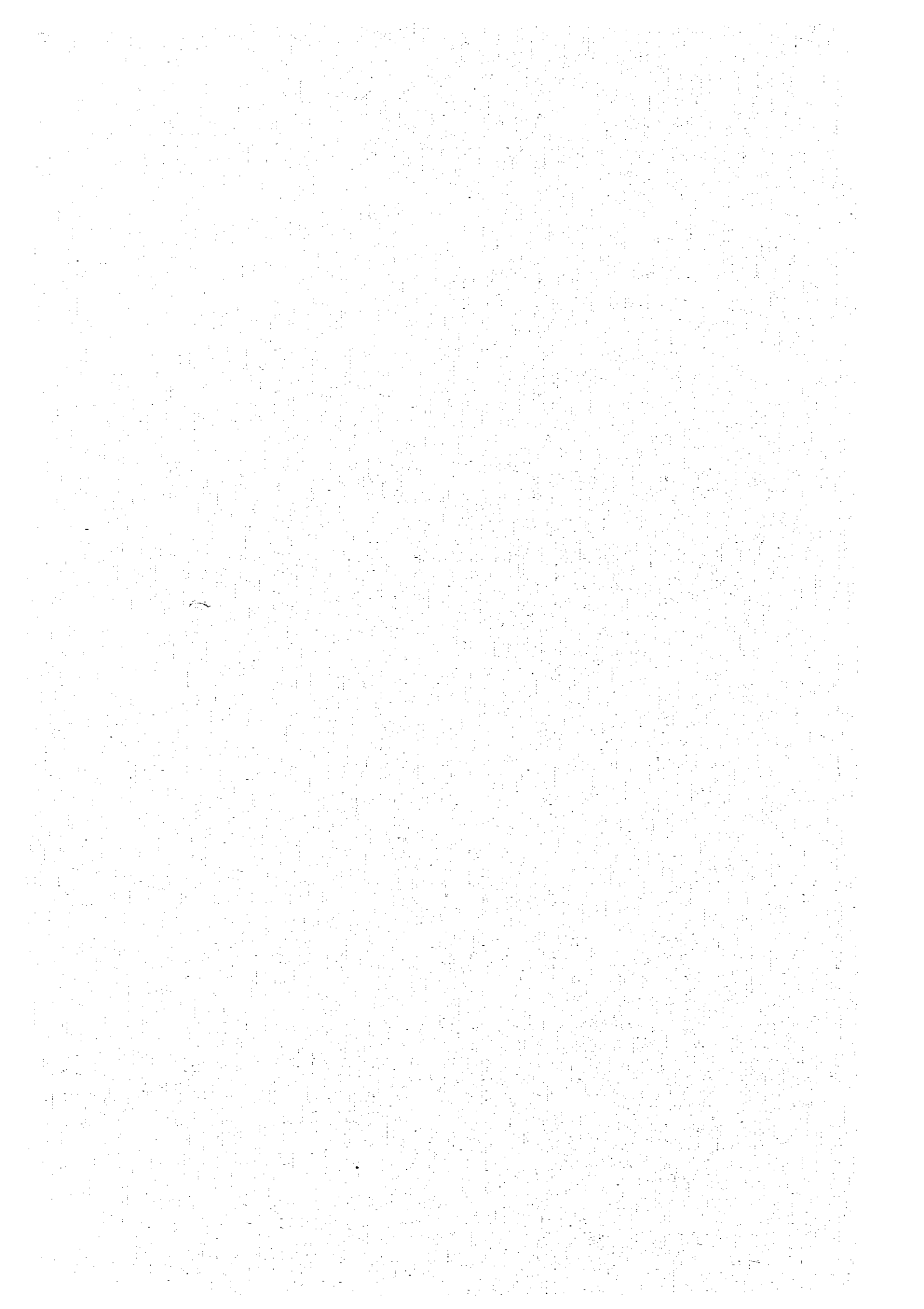
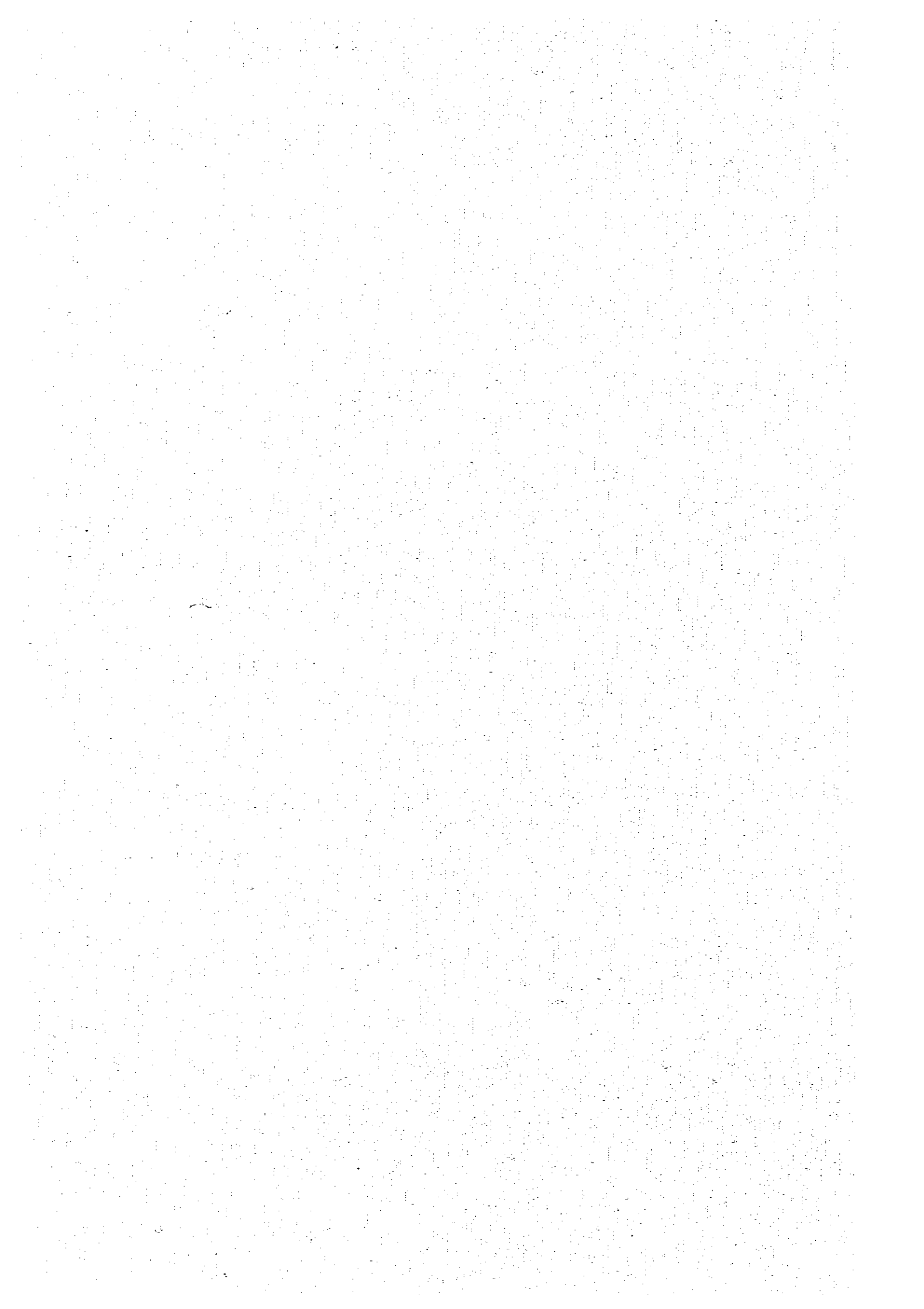


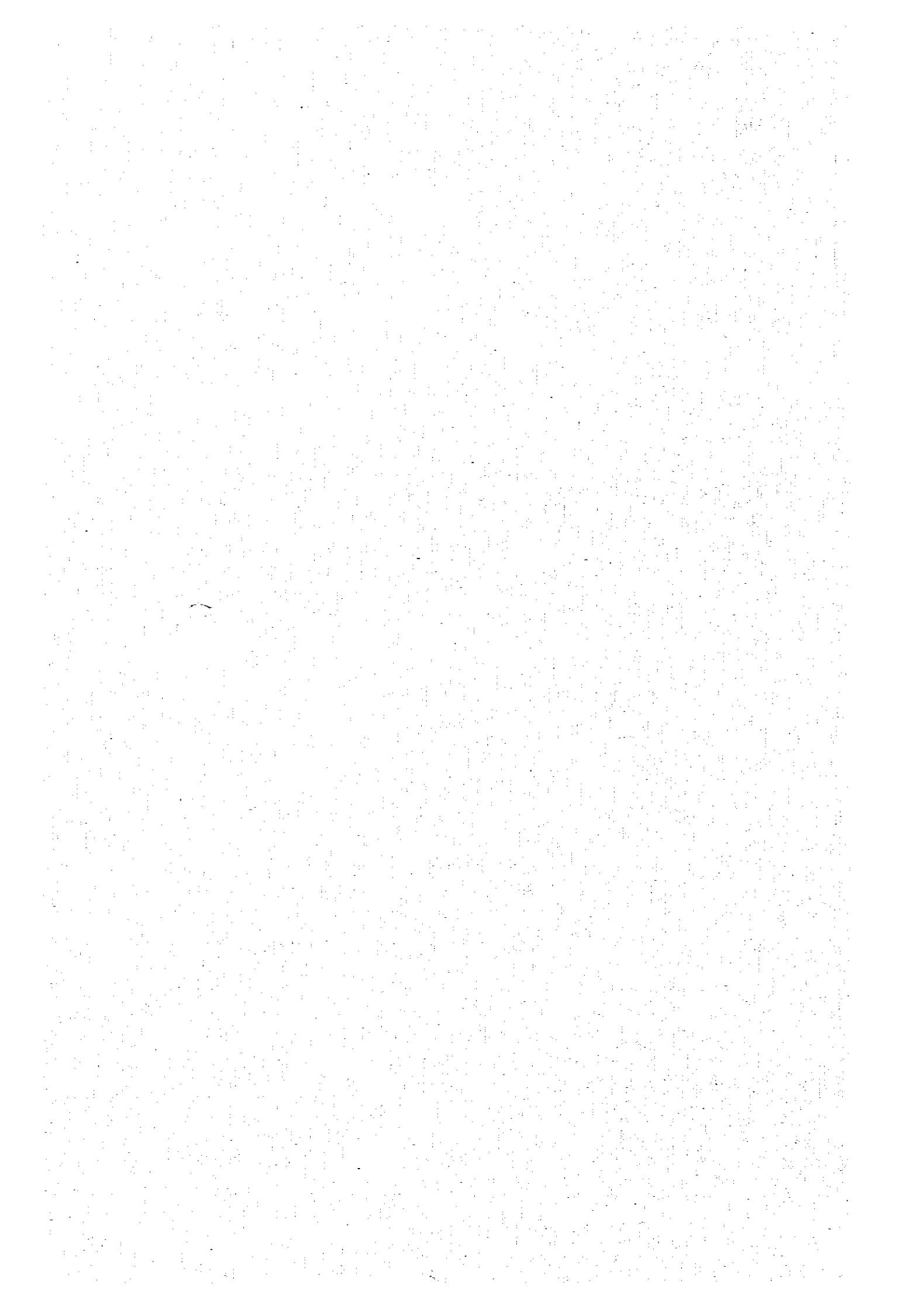
Tabla I-9 Lista de estado de consumo de las coronas de diamantes, el tricóno y los cilindros osciladores

Artículo	Medida	Tipo	Número de corona	Estado de uso					Descripción	
				MJ-3(m)	MJ-4(m)	MJ-5(m)	MJ-6(m)	Total(m)		
Corona	HQ	HQT-WL	881021	90.5					90.5	
			881022		68.25				68.25	
			881023		15.5				15.5	
			881024				74.55		74.55	
			881025					57.0	57.0	
	NQ	NQT-WL	881026	87.1					87.1	
			881027	6.2					6.2	desperfecto
			881028	44.4					44.4	
			881029		154.95				154.95	
			881030			123.75			123.75	
			881031			20.75			20.75	
			881032					96.4	96.4	
			881033					88.5	88.5	
	BQ	BQT-WL	871521	18.1					18.1	desperfecto
			871522	39.9					39.9	desperfecto
			871523	46.4					46.4	
			871524		86.35				86.35	
			871525		21.45				21.45	
			871526			3.0			3.0	desperfecto
			871527			28.95			28.95	
871528					7.5			7.5	desperfecto	
871529					47.25			47.25		
871530					19.25			19.25	desperfecto	
871531								96.5	96.5	
871532								51.0	51.0	
Metálico	NQ	NQ-WL		10.2				10.2		
	BQ	BQ-WL		1.3				1.3		
tricóno	5 7/8				7.6			7.6		
					11.9			11.9		
			6.9	4.0	8.0	12.1	31.0			
Total				351.0	350.5	352.5	401.5	1455.5		



Estado de consumo de las coronas de diamantes
el tricono y las cilindros escañadores

Artículo	Medida	Tipo	Número de corona	Estado de uso					Descripción	
				MJ-3(m)	MJ-4(m)	MJ-5(m)	MJ-6(m)	Total(m)		
Cilindros escañadores	HQ	HQ-WL	08397	90.5				90.5		
			08398		68.25			68.25		
			08399		15.5			15.5		
			08400				74.55		74.55	
			08401					57.0	57.0	
		NQ	NQ-WL	08402	87.1				87.1	
				08403	50.6				50.6	
				08404		154.95			154.95	
				08405			123.75		123.75	
				08406			20.75		20.75	
	BQ	BQ-WL	08407				96.4	96.4		
			08408				88.5	88.5		
			07282	29.6				29.6	desperfecto	
			07283	39.9				39.9		
			07284	46.4				46.4		
			07285		86.35			86.35		
			07286		21.45			21.45		
			07287			31.95		31.95		
			07288			7.5		7.5	desperfecto	
			07289			47.25		47.25		
			07290			38.75		38.75		
			07291					147.5	147.5	
Total			22	344.1	346.5	344.5	389.4	1424.5		



第4章 ボーリング地質

4-1 ボーリング位置の選定

4孔総延長1,455.5mのボーリングがGran Chocaya地域の4地点で実施された。この結果Animas鉱山の主脈であるVeta Burton・Veta Coloradaの南西延長部Veta Rosarioの南西延長部及びGran Chocaya 部落南部の酸化作用ならびに変質作用の特性が解明された。又第2年次に実施された地表IP異常帯の原因も明らかにされた。

実施されたボーリング位置・方位・傾斜及び深度はA-7に示す通りであり、その目的は各々次の通りである。

MJ-3はInocentes立坑の北東約1,200mのRío Chocaya河床で、方位135°、傾斜-70°で実施された。本孔は第2年次に実施された地表IP異常帯に対して実施されたものであり、本異常帯はAnimas鉱山の主要脈であるVeta Burton・Veta Coloradaの南西延長部に位置する。従って、本孔はIP異常帯とVeta Burtonの南西延長部及びその平行脈の確認を目的とした。

MJ-4はInocentes立坑の東方約800mのRío Chocaya河床で、方位300°、傾斜-80°で実施された。本孔の目的は上述MJ-3と同様であり、位置的にMJ-3の南西約550mの地点となる。

MJ-5はInocentes立坑の北東約800mの地点で、方位135°、傾斜-80°で実施された。本孔は第2年次に確認された地表IP異常帯に対して実施されたものであり、本異常帯はAnimas鉱山の主要脈であるVeta Rosarioの南西延長部であると同時に、Inocentes坑の主脈であるVeta Nuevaの北東延長部に位置する。従って、本孔はIP異常帯とVeta Rosarioの南西延長部と同時にVeta Nuevaの北東延長部（両脈の中間部）とその平行脈の確認を目的とした。

MJ-6はInocentes立坑の北西約800mのGran Chocaya 部落南部の地点で、方位350°、傾斜-80°で実施された。本地域は初年度の地質精査の結果、地表に無数のトレンチ跡が存在すること、Animas鉱床群を産出する大変質帯の南西端に位置することが判明していた。従って、本孔は、当地域の酸化、変質作用の実体を明らかにすると同時に今後の採鉱価値を検討することを目的とした。

4-2 ボーリング地質

4-2-1 MJ-3

本孔は着鉱予定深度付近で明確な鉱脈に達しなかったが、全体に著しい脱色・珪化・粘土化及び黄鉄鉱化作用が認められ、特に石英安山岩中で顕著であった。従って、本孔は本格的な着鉱をみなかったものの、IP異常を裏付ける鉱化・変化帯の存在が明らかになり、同時に本孔付近に鉱脈の胚胎が十分に期待し得ることが判明した。

本孔を構成する岩石は上部から下部に向かって石英安山岩（貫入岩相）と同質火砕岩である。地表から深度265.1m迄の石英安山岩は一部に気孔に富む部分も認められるが、全体的に緻密塊状で局部的に節理を有し、下部の同質火砕岩との接触部には急冷周縁相を有する典型的な貫入岩である。色調は著しい鉱化及び変質作用の結果、脱色作用が進行し、淡灰色～白色を呈する。本岩は肉眼的にも典型的な塊状黒雲母-角閃石石英安山岩であり、変質作用により白濁した斜長石稜晶の塊状構造が特徴的であるが、鉱化変質作用の著しい部分では、この特徴が失われて白色均質な岩相を示す。この様な部分では有色鉱物も著しい変質作用を被り肉眼での識別が困難となるが、石英稜晶は新鮮なガラス光沢を有して残存する。鏡下では有色鉱物は絹雲母になり、黒雲母の一部は微鉄鉱に変わっている場合も多い。

石英安山岩質火砕岩は深度265.1m以下孔底まで発達するが、岩相変化に富む。本岩は基質部に多量の石英・斜長石及び黒雲母結晶ならびに結晶破片を含む。更に、異質岩片としては、下位の赤色砂岩・灰色砂岩及び粘板岩を有することが特徴的である。深度265.1m～295.0m付近までは凝灰質砂岩から石質凝灰岩まで岩相が変化し、この間で3回の垂直方向の級化構造を示す。局部的に層理が発達し、その見掛傾斜は約15°を示す。深度約295.0m以下は前述の特徴を示す火砕岩であるが、異質岩片の含有量が極めて少ない比較的均質な塊状岩である。深度318.0m付近で暗灰色のレンズ状ガラス質パッチを含有する。

鉱化変質作用は本孔の全岩に顕著に認められるが、特に石英安山岩中で顕著である。鉱化作用は、一部に微量の閃亜鉛鉱を伴うものの、微細な黄鉄鉱の鉱染と微細脈が全岩に認められるのみであり、当面の稼行対象又は、採鉱対象となる規模の安定した鉱脈は認められない。深度185m・192m及び203m付近では黄鉄鉱と閃亜鉛鉱の微弱な鉱染または網状脈が発達するが、これらを含めて、本孔の8個の分析試料のうち、各成分の最高値は銅0.01%、鉛0.83%、亜鉛2.72%、錫0.36%及び銀370g/tである。変質作用は脱色作用が全孔に及び、特に石英安山岩で著しい。珪化作用は鉱化作用の著しい場所におおむね一致する傾向を示し、粘土

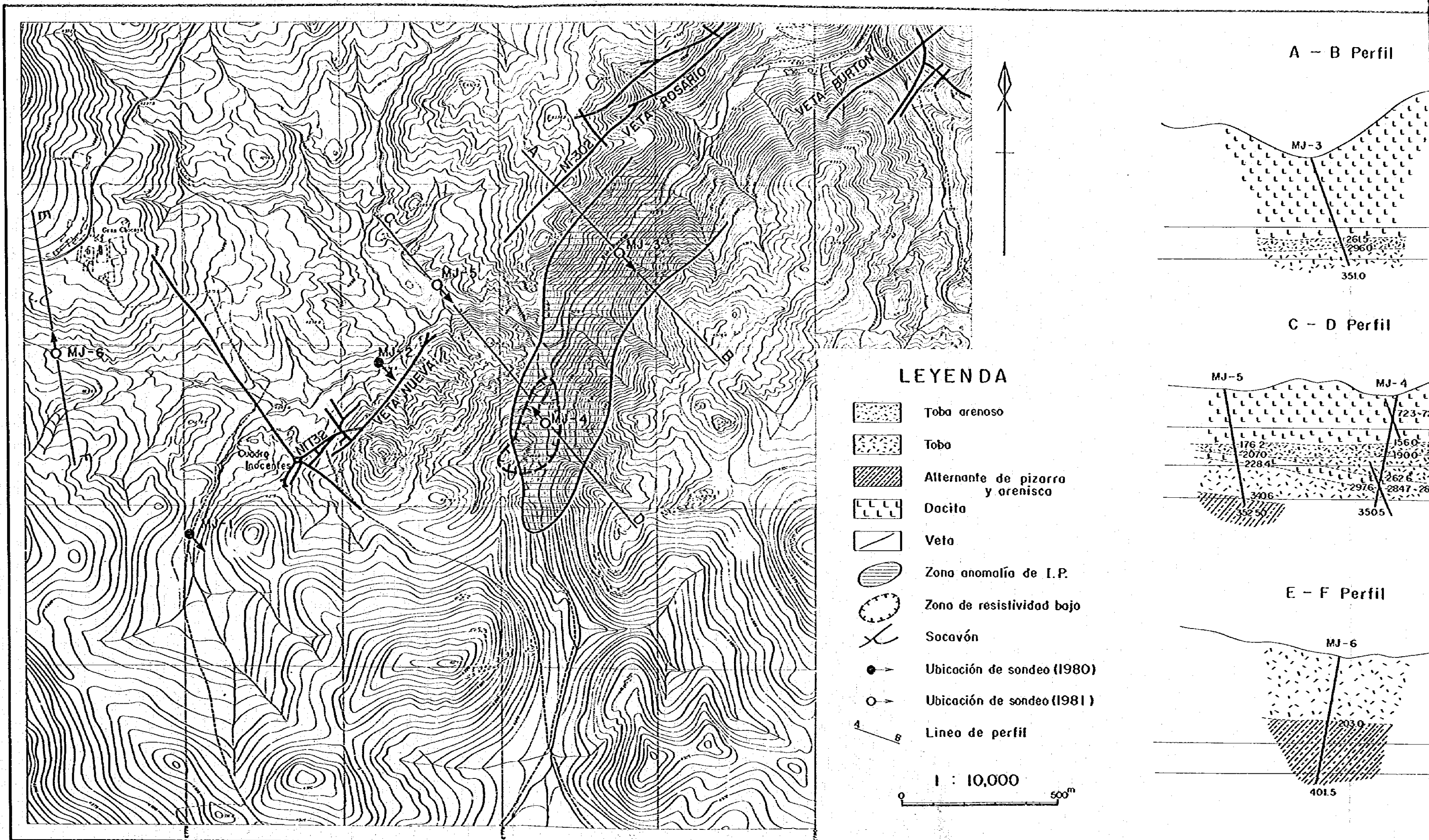


Fig. 1-6

Mapo de ubicación de pozos y sus perfiles geológicos

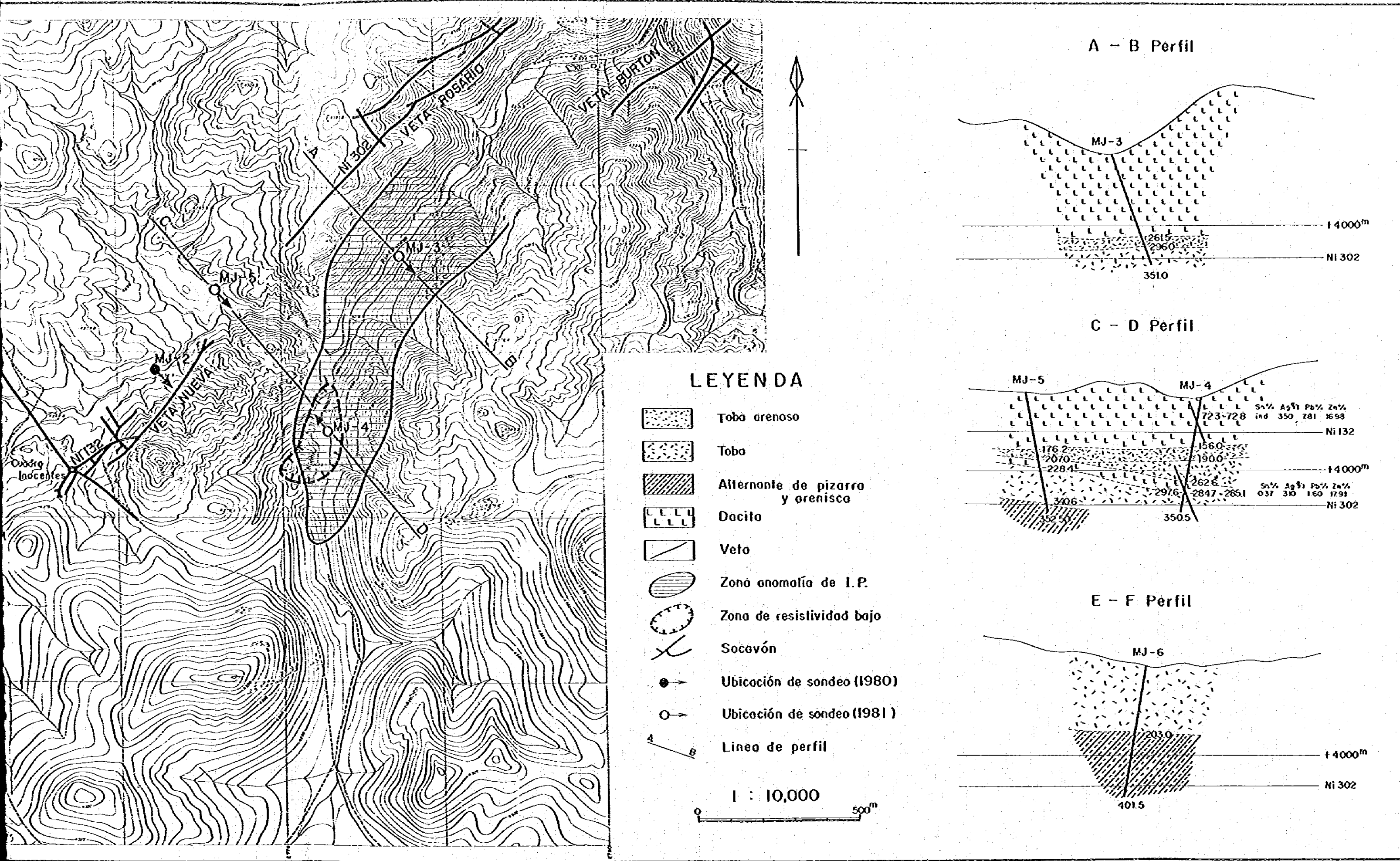
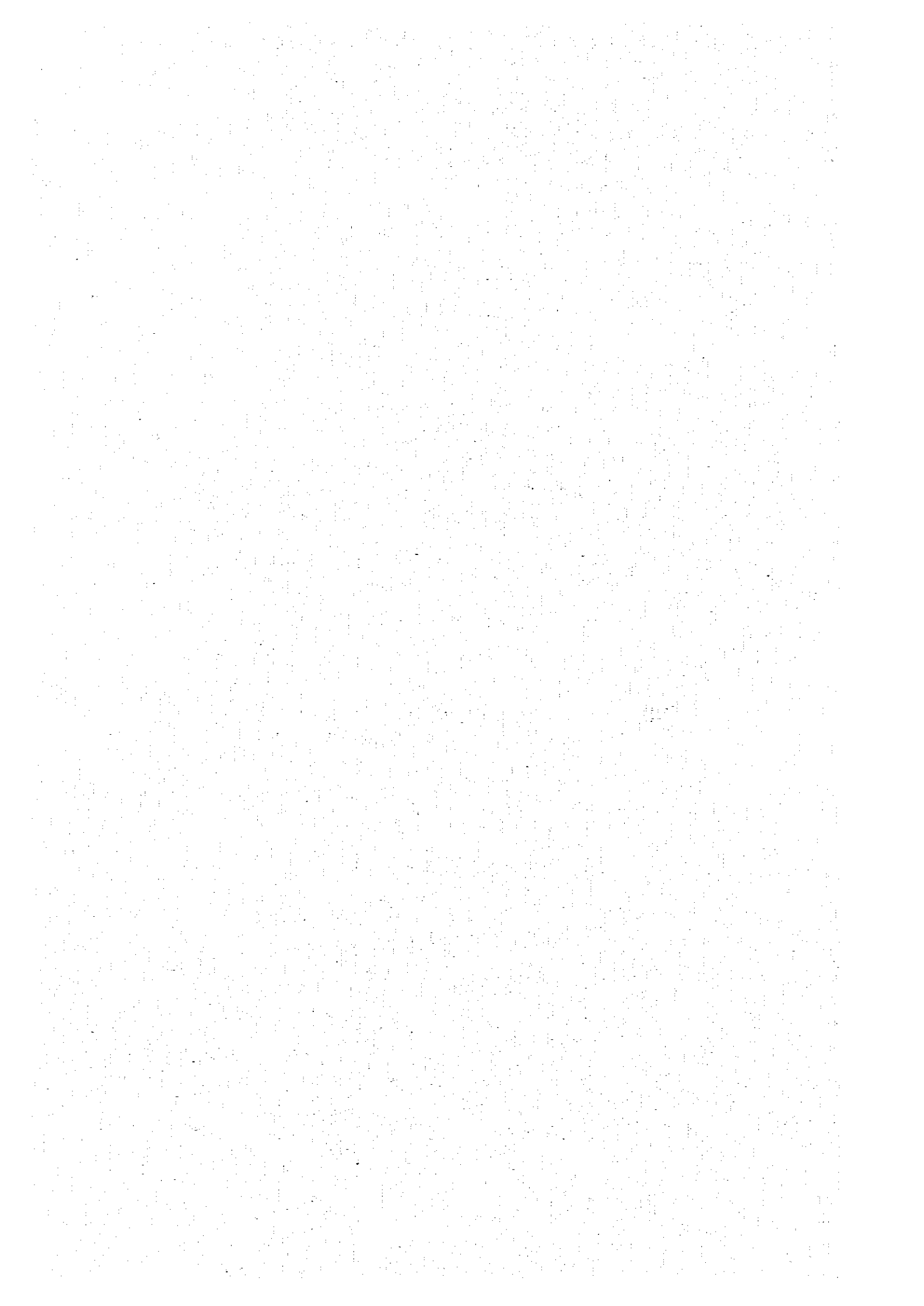


Fig. 1-6 Mapa de ubicación de pozos y sus perfiles geológicos



化作用が石英安山岩の石基部に顕著に認められる。こういった著しい欽化変質作用は、本孔付近に本格的欽脈の賦存することを強く暗示している。

4-2-2 MJ-4

本孔は、深度72.3~72.8 m (50cm)及び284.7~285.1 m (40cm)で閃亜鉛欽に富む高品位欽に着欽した。また前述の2欽脈以外にも着欽予定深度付近で、脈幅2cm前後の閃亜鉛欽脈をはじめ、小規模ではあるが優勢な欽徴を数箇所確認し、本孔付近は極めて有望な欽床帯を形成することを立証した。本孔を構成する岩石も著しい欽化変質作用を受けており、着脈と同時にIP異常帯を実証した。

本孔を構成する岩石は、黒雲母-角閃石石英安山岩と同質火砕岩であり、両岩ともMJ-3のそれらと同一岩石である。地表から深度156.0mまでと、深度262.6m~297.6mの石英安山岩は、一部に自破砕様構造は認められるものの、全体としては緻密塊状の貫入岩体と解釈した。熔岩部と推定されるのは深度99.2~142.0mの約43m間で、この間では比較的、角礫構造が発達し、粘土化作用が進行している。色調は著しい欽化変質作用の結果、脱色作用が進行して、淡灰~白色を呈するが、深度262.6m以下の同岩では比較的灰色が強い。肉眼的特徴はMJ-3の石英安山岩と同様な塊状石英安山岩であり、欽化変質作用の著しい部分では有色欽物の肉眼的識別が困難となるが、石英産晶のみは新鮮に残存している。黒雲母は絹雲母化し、斜長石は再結晶化作用によりモザイク状を示す。

石英安山岩質火砕岩は、前述石英安山岩以外の本孔の全てを占め、孔底まで達する。基質に多量の石英・斜長石及び黒雲母結晶ならびにその破片を含み、異質岩片は下位の赤色砂岩・灰色砂岩及び粘板岩である。岩相変化に富み、岩相上深度156.0~190.0m、190.0~262.6m及び297.6m以下に区分される。深度156.0~190.0mでは凝灰質砂岩・砂質凝灰岩ならびに火山礫凝灰岩まで変化し、含有岩片が数回の級化構造を示す。また、含有岩片が覆互構造を示す部分が数箇所認められ、これと平行な層理面の見掛傾斜は水平ないし10°前後である。

深度190.0~262.6mは塊状灰色凝灰岩で、異質岩片礫が極めて少ない反面、淡緑色レンズ状ガラス質パッチを含む。深度297.6m以降の凝灰岩は白濁した斜長石破片を多量に含む、白色斑点状灰色凝灰岩で、塊状石英安山岩に酷似する。しかし、本岩はかなり普遍的に粘板岩・灰色並に赤色砂岩岩片及び緑色ガラス質パッチを含有する。

欽化変質作用は本孔全体に及ぶが、相対的に火砕岩より石英安山岩中で顕著である。微細な

黄鉄鉱の鉱染並びに網状脈は深度156.0~190.0m及び、212.0~220.0mの火砕岩以外では程度の差はあるけれども普遍的である。当面の探鉱または探掘対象となり得る鉱脈は深度723~728mと284.7~285.1mの2箇所である。前者は比較的黄鉄鉱に富む晶洞の多い鉱脈であるが(Cu0.03%, Pb7.81%, Zn16.98%, SnInd%, Ag350g/t), 下盤倒の母岩の鉱化変質が極めて良好であり(7m間の平均品位Cu Tr, Pb0.66%, Zn0.79%, Sn0.7%, Ag35g/t), 鉱化作用の優勢さと同時に、探掘に際しては研混入による品位の低下が避けられ、経済的な鉱脈と判断される。

深度284.7~285.1mの鉱脈は一部に晶洞が認められるものの細粒緻密な閃亜鉛鉱に富む高品位鉱脈である(Cu0.01%, Pb1.60%, Zn17.91%・Sn0.37%, Ag310g/t)。本孔には以上の2鉱脈以外にも顕著な鉱徴が数箇所認められる。代表的な数例を略記すると(分析値及び産状についてはFig-7.A-2参照)深度約207m及び209m付近の鉱脈は脈幅5cm前後で中心部に晶洞を有し、黄鉄鉱・閃亜鉛鉱・菱鉄鉱・石英などが網状構造を示し、小規模ながら安定した鉱脈の形態と特性を有する。なお本脈は当孔の当初の着鉱予定深度付近であり本脈の探査には期待が持てる。深度276.5m付近の鉱脈も脈幅は5cm前後であるが、閃亜鉛鉱に富みかつ黄鉄鉱・菱鉄鉱等と網状構造を示す小規模ながら安定した鉱脈である。深度303.5m付近の鉱脈も脈幅5cmと小規模ではあるが、前者以上に安定した網状構造を示す閃亜鉛鉱・黄鉄鉱・菱鉄鉱脈である。

変質作用は脱色・粘土化作用がほぼ上部の石英安山岩に集中し、珪化作用は、深度約70m以下の上部石英安山岩と、深度約230m以下の凝灰岩と石英安山岩に認められる。特に珪化作用は前述の優勢な2鉱脈をはじめ、鉱化作用の顕著な場所で著るしい。粘土化作用はほぼ上部の石英安山岩中に限られ、石基部が変質し白色化の原因となっている。

4-2-3. MJ-5

本孔の着鉱予定深度付近は、肉眼的には鉱化・変質が全く認められない新鮮な石英安山岩であり、鏡下でも未変質であるが2~3の場所で微弱な鉱徴を確認した。

本孔を構成する岩石は上部から下部にほぼ、石英安山岩・同質火砕岩ならびにオルドビス紀の砂岩・粘板岩互層である。

石英安山岩は斑状黒雲母-角閃石石英安山岩で、一部に弱い流理構造が認められるものの、下部の凝灰岩との接触部に急冷周縁相を有する緻密塊状貫入岩である。

本岩は地表から深度約130m付近までは脱色作用が強く灰白色を呈するが、130m以下では白濁した斜長石斑晶が顕著な暗灰色～赤灰色の新鮮な岩相となる。

火砕岩は黒雲母・石英・斜長石結晶又は、それらの破片を多量に含み、局部的に直径1～2cmの赤色～灰色砂岩岩片を含む。深度196.2～207.0mでは級化構造を示す砂質凝灰岩で、その見掛傾斜は10°前後である。深度228.4～340.6m間は白濁した斜長石破片による斑点が特徴的な赤灰色凝灰岩で赤色ならびに灰色砂岩の異質礫を普遍的に含有する。

深度340.6mから孔底迄の灰色細粒砂岩と粘板岩の互層は本地域の基盤を構成するオルドビス系であり、Animas鉱山の302m地並以下では、本岩が大半の鉱脈の母岩となっている。

鉱化作用としては、黄鉄鉱の鉱染が地表から深度80mならびに100～120m付近に集中する。本孔の鉱化作用は極めて微弱であり、当面注目して探鉱対象とすべきものは認められない。鉱化帯として比較的良好な部分は深度約115.0～118.0m付近で、黄鉄鉱と閃亜鉛鉱の微弱な鉱染ならびに網状微細脈が粘土化・珪化された石英安山岩中に発達する。その他の著しい鉱徴はFig 1-8に示す通りであり、本孔から採取した分析試料7ヶのうち各成分の最高値は、各々Cu0.02%, Pb0.88%, Zn4.17%, Sn1.43%, Ag200g/tである。

本孔の変質作用も鉱化作用を反映して弱いものであり、地表から深度130m付近までの石英安山岩中の脱色化作用と、これに伴う粘土化作用が代表的といえる。

4-2-4 MJ-6

本孔は予想外に浅い深度から基盤のオルドビス系に入り、第三系の変質作用は極めて著しかったが、鉱徴は全く認められなかった。

本孔を構成する岩石は、石英安山岩質火砕岩とオルドビス系である。火砕岩は地表から深度32.0mまでの凝灰角礫岩と、それ以下の凝灰岩に大別され、いずれも著しい粘土化作用を受けている。

凝灰角礫岩は、オルドビス系の赤灰色砂岩の角礫を含有し、基質の大半が黒雲母・石英・斜長石で、他は軽石質である。この軽石質部分のみが著しい粘土化作用を受けているが、前記の3鉱物は新鮮に残存している。

深度32.0～203.0mの火砕岩は、多量の黒雲母・石英及び斜長石結晶片を含む軽石質凝灰岩で、一様に著しい粘土化作用を受けているが、前述の3鉱物は新鮮に残存している。一部に、直径1cm以下の赤色及び灰色砂岩岩片を含むが、軽石質本質凝灰岩である。岩相変化に極めて

乏しく、一部で弱い級化構造とほぼ水平な泥質薄層を挟在する以外は塊状無層理である。細粒部では前記の3鉱物が大半を占め、結晶凝灰岩といえる。色調は灰白色～赤褐色を帯びる。岩相的にはQuehua累層に対比される。鏡下及びX-線解析でも鉍化変質作用は認められない。

深度203.0m以下のオールドビス系は、MJ-5と同様に黒色粘板岩と細粒灰色砂岩の互層で、砂岩部に一部スランプ構造が認められる以外は、極めて単調な岩相を示す岩石である。

鉍化作用は全く認められないが、地表から深度203.0m迄の石英安山岩質火砕岩は、著しい粘土化作用を受けている。

4-3 ボーリング地質と鉱床の関係

Animas 鉍山の主要脈である Veta Burton は、MJ-3 の北東約 800m 付近で富鉍体が尖滅し、これから南西の坑道探鉍はなされていない。同じく Animas 鉍山の主脈の1つである Veta Rosario は MJ-5 の北東約 300m の 302m 地並で尖滅している。Inocentes 坑からの北西向立入が、MJ-6 の北東約 400m の場所を通過しており、Veta San Jose (W=3cm 方鉛鉍) 及び Veta Clanines を確認している。

MJ-3 は、安定した鉍脈を確認するにはいたらなかったが、全体に黄鉄鉍を主体とする著しい鉍化作用及び変質作用が認められ、特に石英安山岩中でそれが顕著である。従って、本孔は Veta Burton・Veta Colorada 南西延長部の IP 異常を確認すると同時に、付近に鉍脈の存在する可能性を強く暗示している。

MJ-4 は、着鉍予定深度付近では、脈幅 2cm 前後の閃亜鉛鉍脈を確認するにどまったものの、深度 72.3m と 284.7m で各々 50cm ならびに 40cm 幅の高品位鉍脈に着鉍した。本孔は前述の鉍脈以外にも、数箇所小規模ではあるが、基本的な鉍脈の特性を備えた脈を確認している。従って、本孔は Veta Burton・Veta Colorada の南西延長部での IP 異常帯中に鉍脈を確認すると同時に、本地域の鉍化作用が予想以上に優勢であり、今後、本鉍脈を中心とする鉍床の発展性を強く暗示した。




MJ-5 は、地表付近の石英安山岩中に弱い鉍化及び変質が認められるのみで、本孔付近まで、Veta Rosario ならびに Veta Nueva が発展してくる可能性の少ないことを示している。

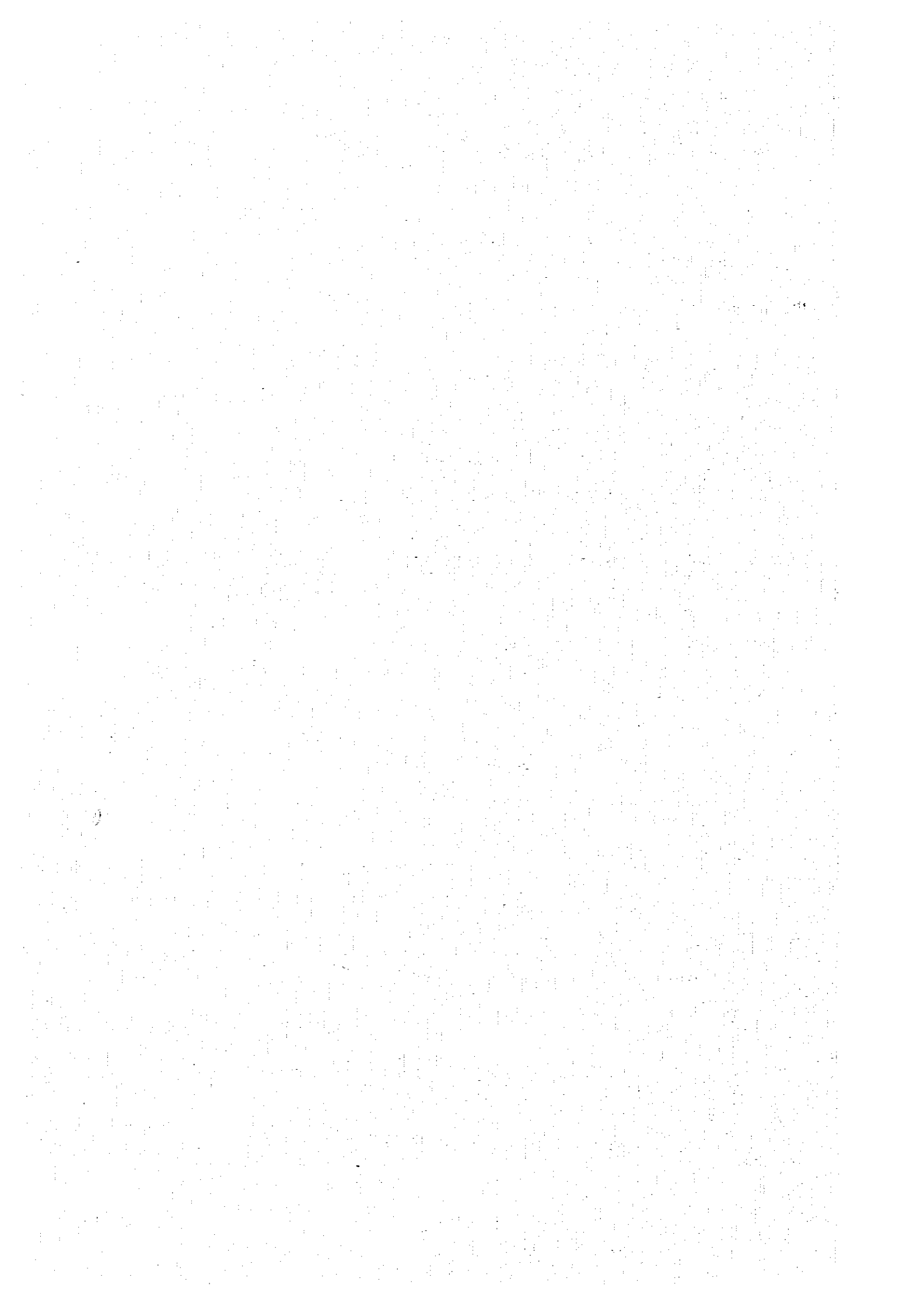
MJ-6 は、第三紀の火砕岩中では著しい粘土化作用を示すが、鉍化作用は全く認められず、本地域は当面の探鉍対象となり得ないことを示した。

岩中の X-線解析結果は次の通りである。絹雲母は MJ-3・MJ-4 の全体に認められるが、

Fig. I-7-1 Dibujo de las partes mineralizadas de testigos de MJ-4

No. 1

	Descripción	Ley				
		Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Sn(%)	Ag(g/t)
1165	 <ul style="list-style-type: none"> limonita dacito alterado blanco druso fragmento de dacito 					
1215						
20725	 <ul style="list-style-type: none"> toba gris verdosa drusa esfalerita pirita dominante 	001	026	803	003	180
20743						
20905	 <ul style="list-style-type: none"> toba gris verdosa diseminada pirita pirita dominante esfalerita dominante siderita dominante 	002	094	483	072	130
20940						



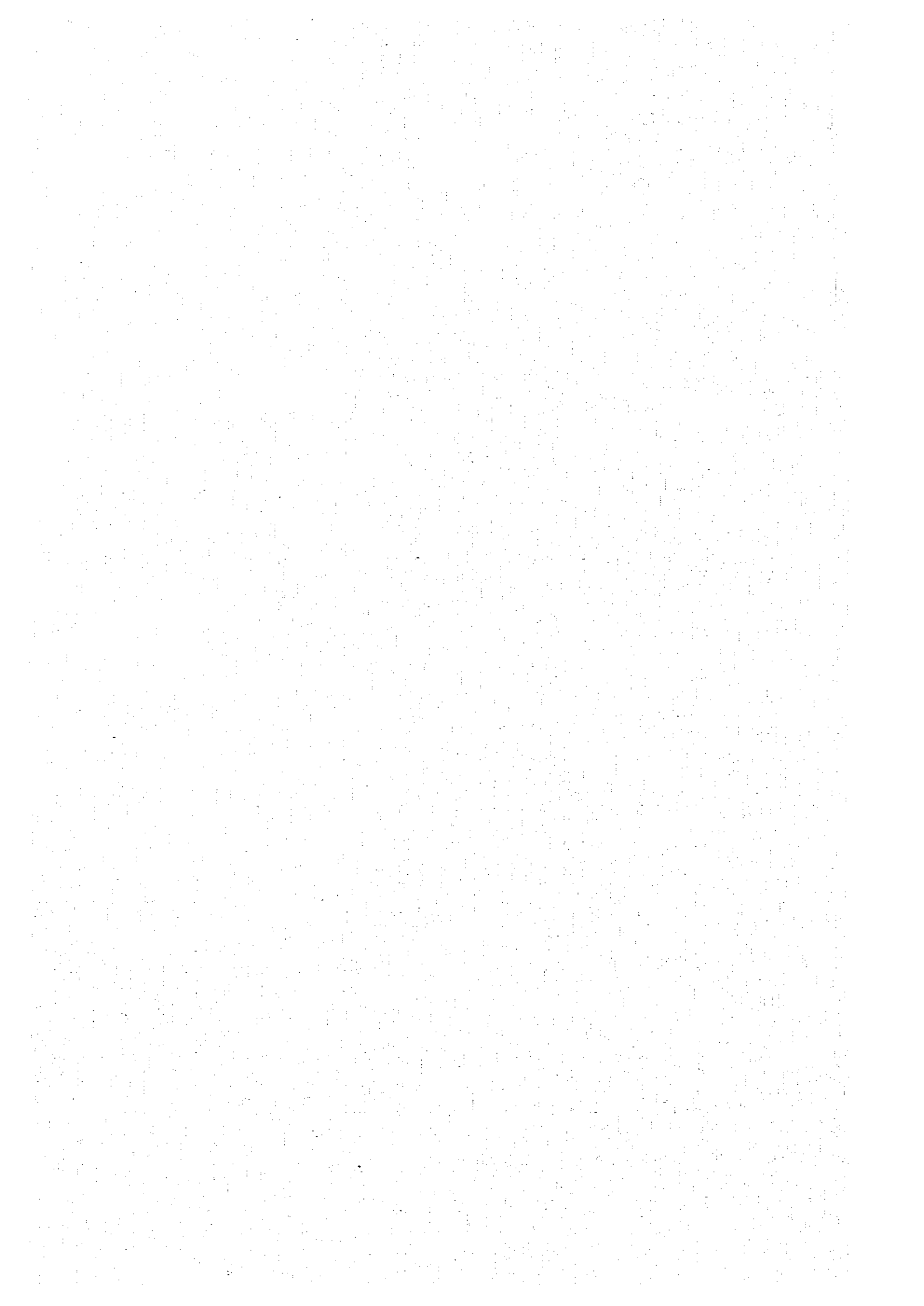



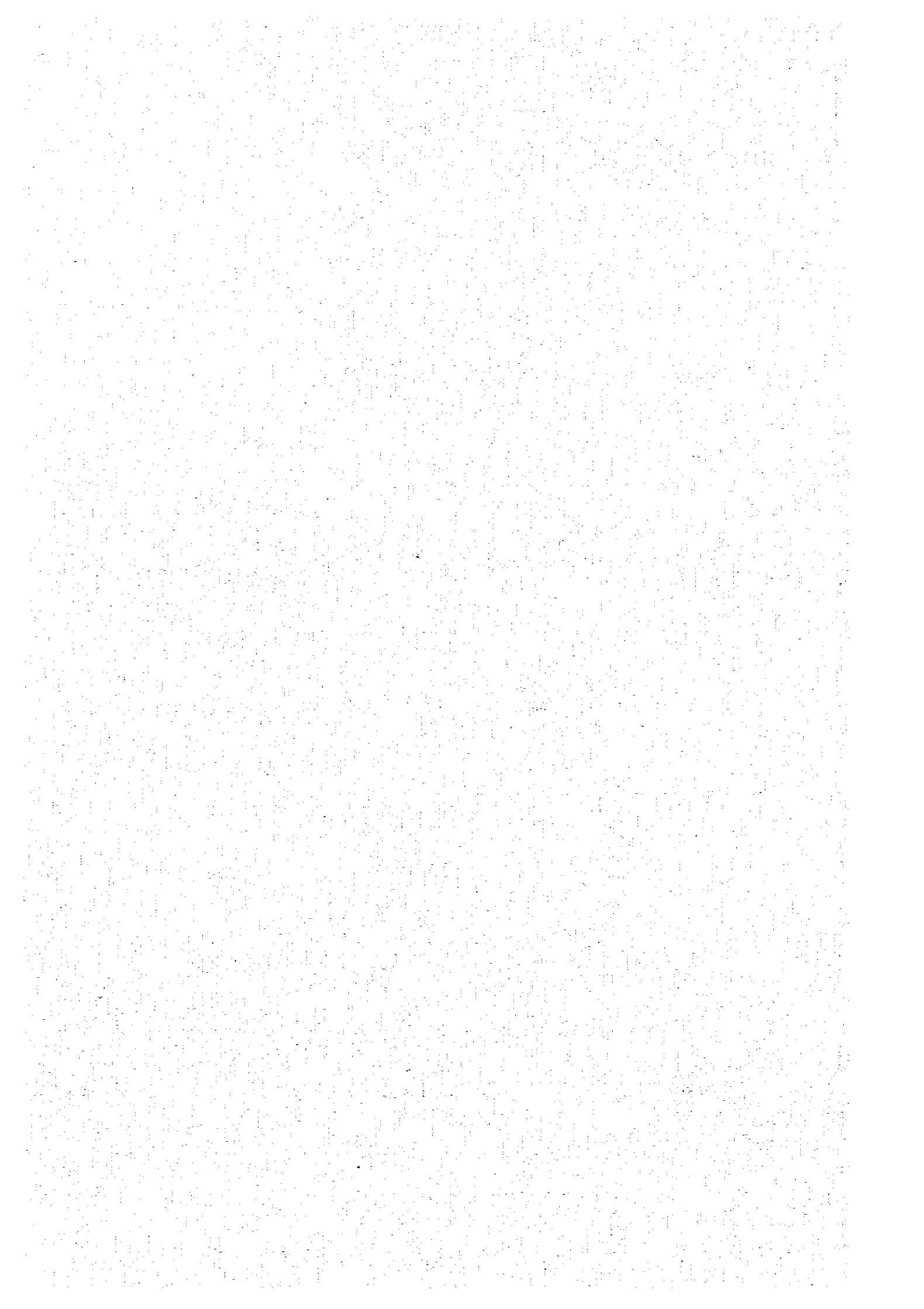


Fig. I - 8 Dibujo de las partes mineralizadas de testigos de MJ - 5

	Descripción	Ley				
		Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Sn(%)	Ag(g/t)
19230	 <p>— dacita gris oscura</p> <p>— drusa — esfalerita y pirita</p>	Ind.	024	417	003	10
19255						

23570	 <p>— toba blanco siliceo con fragmentos de pizarro</p> <p>— esfalerita con vetas de cuarzo</p>	0002	088	341	143	180
23600	<p>— toba diseminada pirita</p>					

31007	 <p>— toba gris oscuro diseminado pirita</p> <p>— siderita drusa</p> <p>— pirita fino</p>	Ind.	021	076	061	10
31025						



MJ-5・MJ-6の一部には認められず、特に肉眼的に粘土化作用の強いMJ-6の凝灰岩は絹雲母を含まない。緑泥石はMJ-3では微量ながら全体に、MJ-4では局部的に多量に確認されるが、MJ-5・MJ-6では比較的に確認されておらず、特にMJ-6の上部の凝灰岩中には検出されていない。黄鉄鉱はほぼ全孔にわたって確認されているが、粘土化作用の強いMJ-6の上部の凝灰岩には確認されていない。以上のX-線解析結果を要約すると、4孔のボーリング位置は全てAnimas鉱山の変質帯中に入っているが、その程度はMJ-3・MJ-4が強く、MJ-5・MJ-6は弱い。特にMJ-6の凝灰岩の粘土化作用は絹雲母・黄鉄鉱を伴わない鉱化作用に無関係のものである。従って、X-線解析結果からの探鉱指針はMJ-4の鉱化変質帯の南西延長の追跡にあるといえよう。

鉱石鉱物の顕微鏡観察結果について述べる。4孔に共通して産出する鉱物は方鉛鉱・閃亜鉛鉱・白鉄鉱・菱鉄鉱・黄鉄鉱・磁硫鉄鉱・磷硫鉄鉱等である。これらの鉱物以外にMJ-3には錫石・黄銅鉱、MJ-4には黄銅鉱・四面銅鉱・黄錫鉱ならびに錫石などが、更にMJ-5には錫石が確認されており、MJ-5の鉱物組合せは、MJ-3・MJ-4より多少単純であるといえよう。

各孔の鉱石鉱物の深度別の共生関係を銅・錫及び硫化鉄鉱物を利用して検討すると、次のような傾向が認められる。MJ-3は深度196m前後と深度約240m以下では黄錫鉱・黄銅鉱・白鉄鉱・磁硫鉄鉱及び硫硫鉄鉱の組合せとなり、それ以外では白鉄鉱のみを産する。

MJ-4では深度約80m以上では白鉄鉱のみ、深度200m前後では白鉄鉱・錫石・黄錫鉱の組合せ、そして深度約280m以下では錫石・黄錫鉱・黄銅鉱・四面銅鉱の組合せとなり、黄鉄鉱以外の硫化鉄鉱物は認められない。MJ-5は白鉄鉱・磁硫鉄鉱・硫硫鉄鉱・錫石の組合せで銅鉱物が認められない。以上の結果、鉱物組合せは各孔間で異なり、更に同一孔でも深度別に異なることが判明した。この現象はAnimas鉱床は鉱床生成温度の急減な変化に起因する、鉱石鉱物組合せの差異に基づく累帯構造を示すという第2年次の調査結果に一致する。

鉱石鉱物の検鏡結果から、MJ-5はMJ-3・MJ-4より多少単純であるものの、MJ-3及びMJ-4の鉱物組合せはAnimas鉱山坑内のVeta Burtonと同様に優勢であり、特にMJ-4を中心とする鉱化帯の重要性が確認された。

4-4 ボーリング結果の評価

本年次のボーリング工事は、4孔総掘進長1,455.5mであり、その結果は、以下のよう

価される。

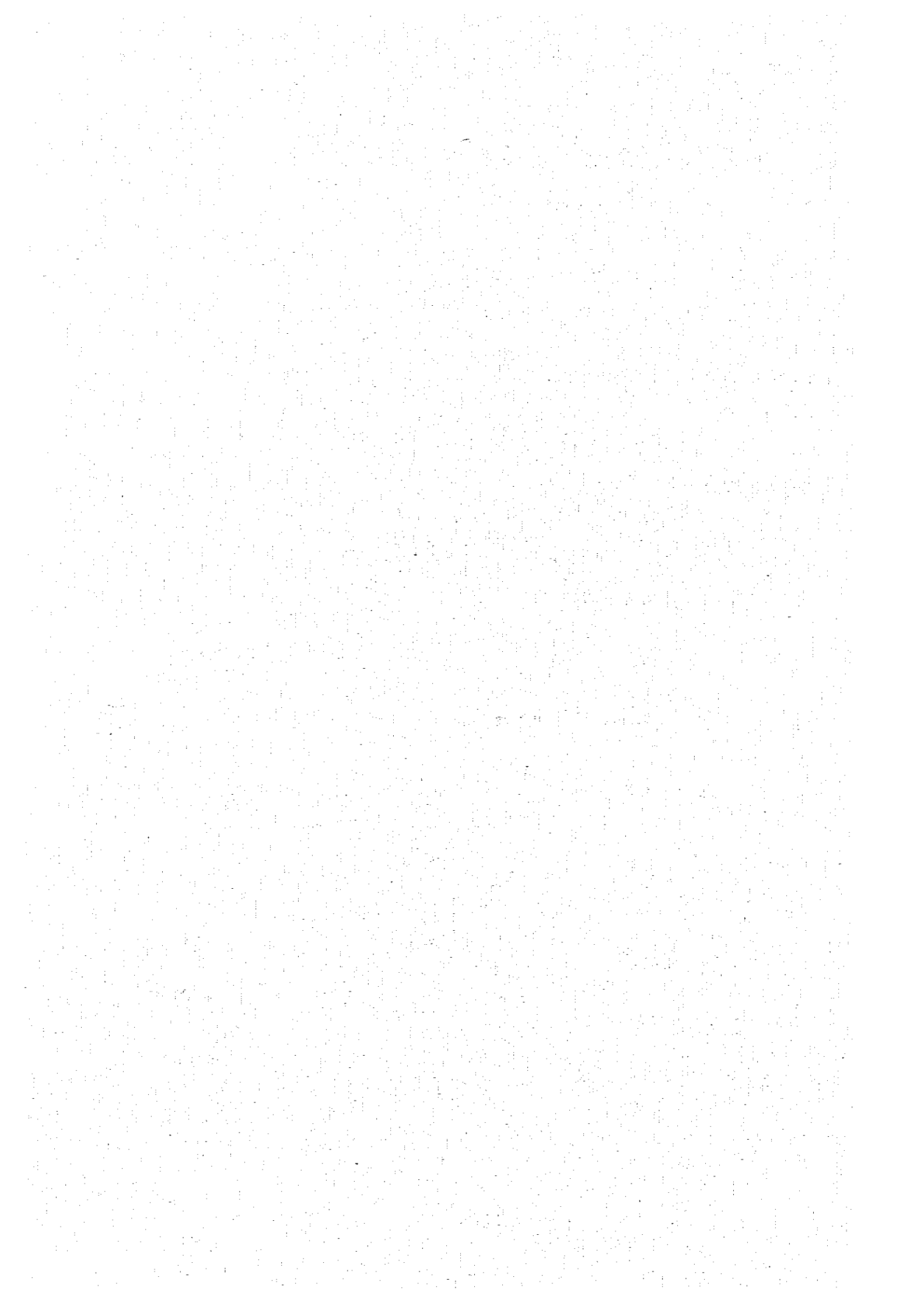
MJ-3は、当面稼行対象となり得る規模の鉛脈には達着しなかった。しかし、脱色・珪化・粘土化などの変質作用が極めて顕著である。黄鉄鉱の鉛染及び微細脈が孔口から孔底まで普遍的に認められ、A-2に示されるように少量の鉛・亜鉛の鉛化作用を伴う。従って、本孔はその鉛化・変質状況から鉛脈の近傍又は、偶然に尖波部を通過したものと推定され、Veta Burton・Veta Coloradoが本地点まで連続する事を強く暗示している。

MJ-4は、品位、規模とも稼行対象になり得る2鉛脈に達着し、さらに脈幅数cm以下の高品位細脈にも着鉛している。珪化・粘土化・脱色などの変質作用も著しく、特に、上部の石英安山岩に顕著である。

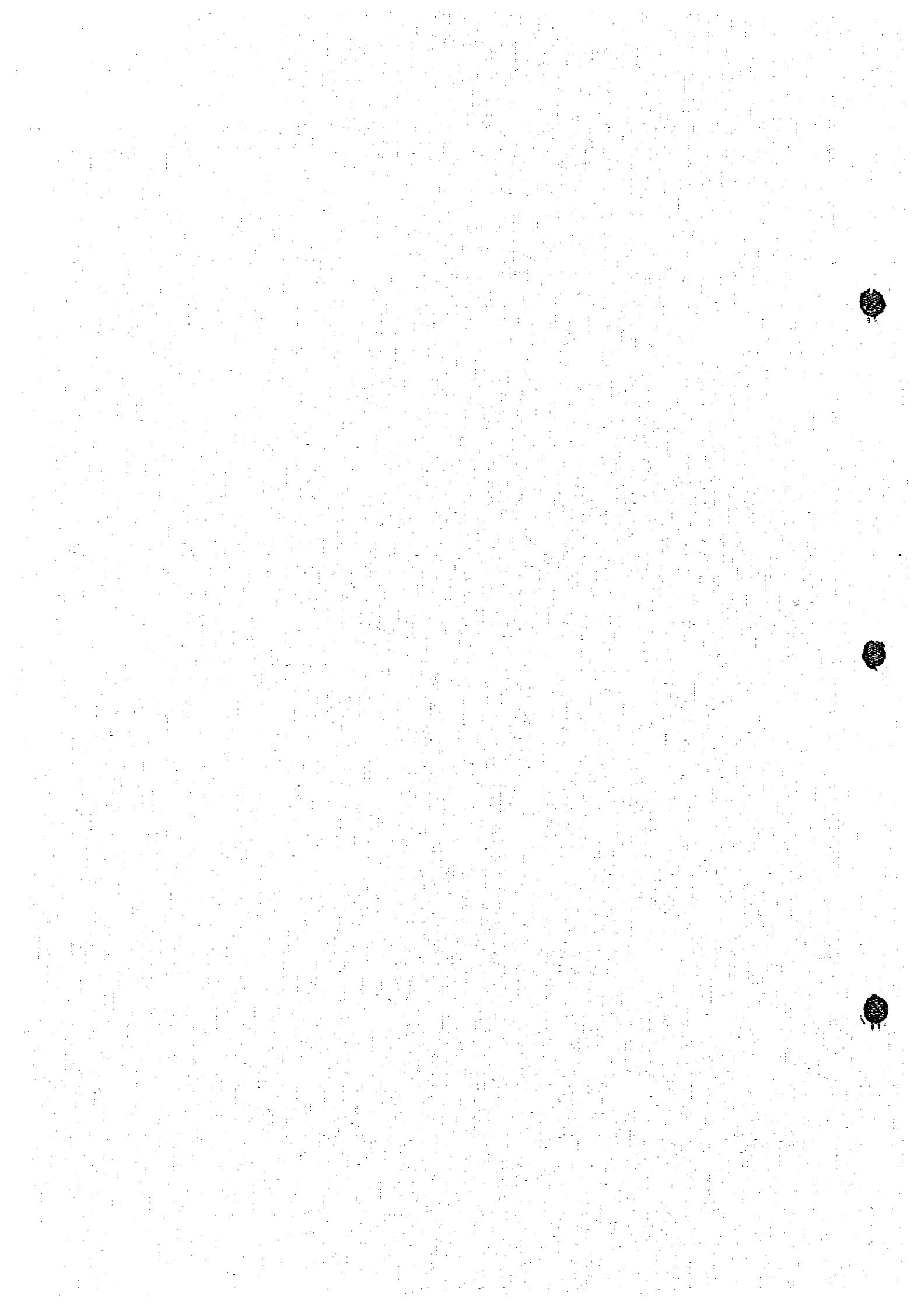
MJ-5, 6は、予想に反して微弱な鉛化・変質作用を確認したのみで、両孔付近には、稼行対象になり得る規模の鉛脈の賦存可能性は低いものと推定される。

MJ-3, 4の掘さく結果、Animas 鉛山の主脈であるVeta Burton及びVeta Coloradoの南西延長部は、302m地並坑道の南西引立から約1,500mにわたり著しい鉛化及び変質作用が連続する事が立証され、引立から約1,300m地点のMJ-4では2本の稼行可能な鉛脈に着鉛した。この事実は、従来、具体的探鉛のなされていなかったAnimas 鉛山南西延長部で約1,500mにわたり複数脈の鉛脈の賦存が明らかになり、鉛量的にも相当量が期待出来るものと判断され、今後、坑道探鉛による確認探鉛が急務となろう。幸い当鉛山は、稼行中であり坑道掘さくに必要な諸設備・労働力等を保有しているので坑道探鉛掘削に関しては、障害が無い。着鉛した深度は、上部の鉛脈が132m地並より約20m上部、下部の鉛脈が302m地並より約30m上部である。従って、既存の坑道からのアプローチは、上部の鉛脈に対しては、Inocentes 坑、132m地並の南東立入引立から約150m程度の立入坑道に依り、MJ-4の南西延長約600mの地点で鉛床帯を確認することになり、着鉛後、北東及び南西に錐押し探鉛の必要がある。下部の鉛脈については、Animas 鉛山302m地並のInocentes 坑向立入南西引立から南東に約450~500mの立入坑道により、MJ-4の北東延長約300mの地点で鉛床帯を確認することになり、着鉛後、北東ならびに南西に錐押し探鉛を実施する必要がある。これらの立入坑道により、MJ-4の鉛脈の確認及び平行脈の探鉛が促進される。更に、この立入坑道の南東引立から坑内試錐を実施することにより、MJ-4の南東に平行に賦存の予想される鉛化帯の探鉛が可能となる。従って、MJ-3・MJ-4の顕著な鉛化及び変質帯ならびに鉛脈の確認は、単なる鉛量増にとどまらず、Animas 鉛床南西延長部の未探鉛地域の探鉛を促進させる具

体的契機を与えた点に極めて大きな意義がある。



II 地質調査



地質調査目次

第1部 総論

第1章 序論	5
1-1 調査の経緯及び、目的	5
1-2 調査作業の概要	5
1-3 調査団の構成	6
第2章 調査地域の一概概要	9
2-1 位置・交通	9
2-2 地形・気候	9
2-3 調査地域の一概社会情勢	10
第3章 地質概要	13
3-1 地質	13
3-2 地質構造	14
3-3 鉱床	15
第4章 調査の結論及び、将来への指針	17

第2部 鉱床各論

第1章 Santa Isabel 地区	19
1-1 位置・交通・地形	19
1-2 沿革・現況	19
1-3 地質概況	19
1-4 鉱床概況	20
1-5 調査結果	21

第2章 Santa Rosa 鈦山	1-23
2-1 位置・交通・地形	1-23
2-2 沿革・現況	1-23
2-3 地質概況	1-23
2-4 鈦床概況	1-23
2-5 調査結果	1-24
第3章 Bolivar 鈦山	1-25
3-1 位置・交通・地形	1-25
3-2 沿革・現況	1-25
3-3 地質概況	1-25
3-4 鈦床概況	1-25
3-5 調査結果	1-26
第4章 Buena Vista 鈦山	1-27
4-1 位置・交通・地形	1-27
4-2 沿革・現況	1-27
4-3 地質概況	1-27
4-4 鈦床概況	1-27
4-5 調査結果	1-28
第5章 Moroco 鈦山	1-31
5-1 位置・交通・地形	1-31
5-2 沿革・現況	1-31
5-3 地質概況	1-31
5-4 鈦床概況	1-31
5-5 調査結果	1-32

第6章	Trapiche 鈦山	.....	■-33
6-1	位置・交通・地形	.....	■-33
6-2	沿革・現況	.....	■-33
6-3	地質鈦床概況	.....	■-33
6-4	調査結果	.....	■-33
第7章	Escala 鈦山	.....	■-35
7-1	位置・交通・地形	.....	■-35
7-2	沿革・現況	.....	■-35
7-3	地質概況	.....	■-35
7-4	鈦床概況	.....	■-35
7-5	調査結果	.....	■-36
第8章	San Antonio 鈦山	.....	■-37
8-1	位置・交通・地形	.....	■-37
8-2	沿革・現況	.....	■-37
8-3	地質概況	.....	■-38
8-4	鈦床概況	.....	■-38
8-5	調査結果	.....	■-40
第9章	Esmoraca 鈦山	.....	■-41
9-1	位置・交通・地形	.....	■-41
9-2	沿革・現況	.....	■-41
9-3	地質概況	.....	■-41
9-4	鈦床概況	.....	■-41
9-5	調査結果	.....	■-42
第10章	Villarruer 鈦山	.....	■-45
10-1	地位・交通・地形	.....	■-45
10-2	沿革・現況	.....	■-45
10-3	地質鈦床概況	.....	■-45
10-4	調査結果	.....	■-46

