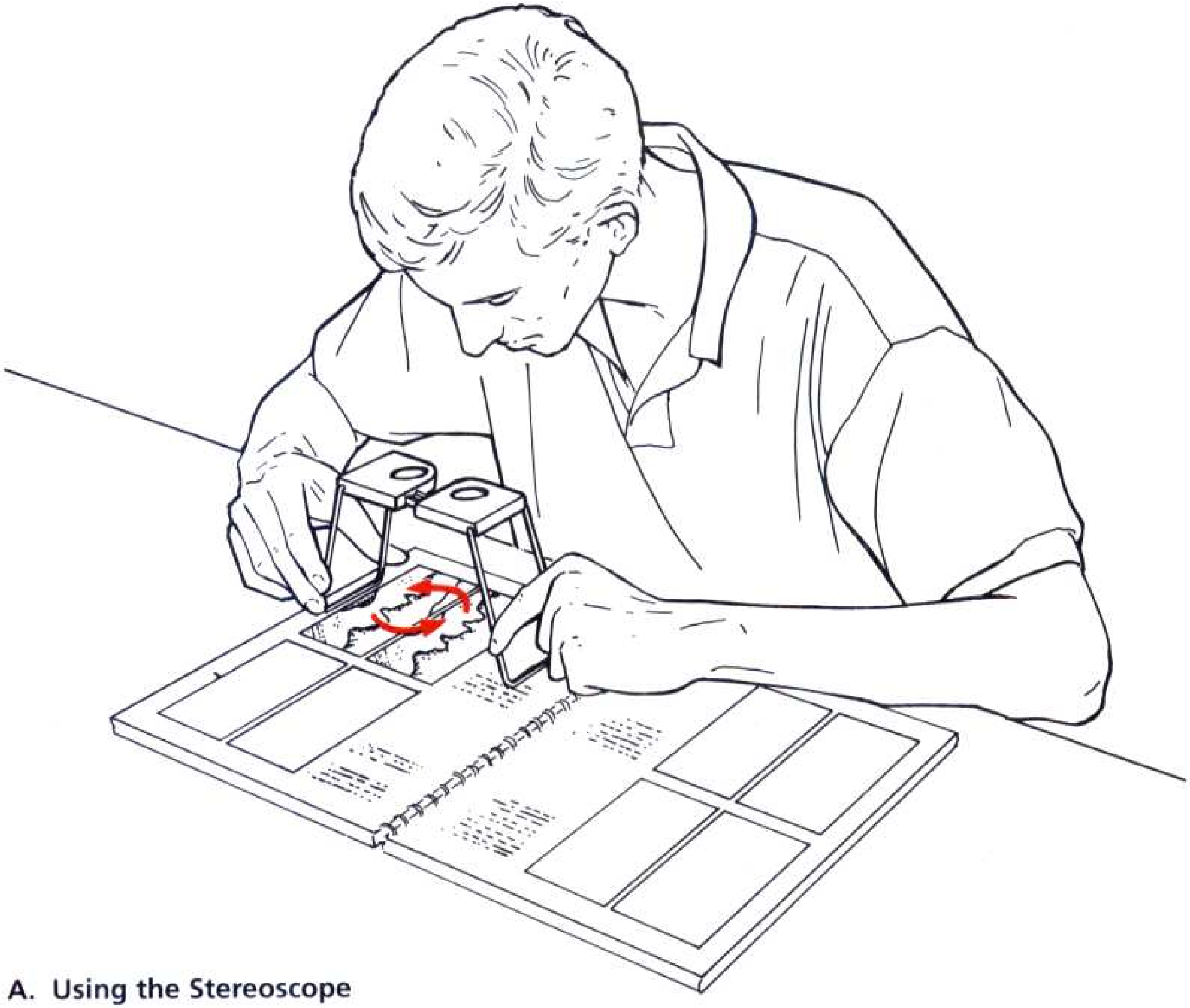
CAPITULO 4

- MÉTODOS DE EXPLORACIÓN GEOLÓGICA

MÉTODOS INDIRECTOS

- FOTOGELOGÍA
- MÉTODOS GEOFÍSICOS
  - Sísmico
  - Sísmico de refracción
  - Eléctrico
  - De resistividad

Fotogeología



A. Using the Stereoscope

Metodos Geofísicos - sísmico

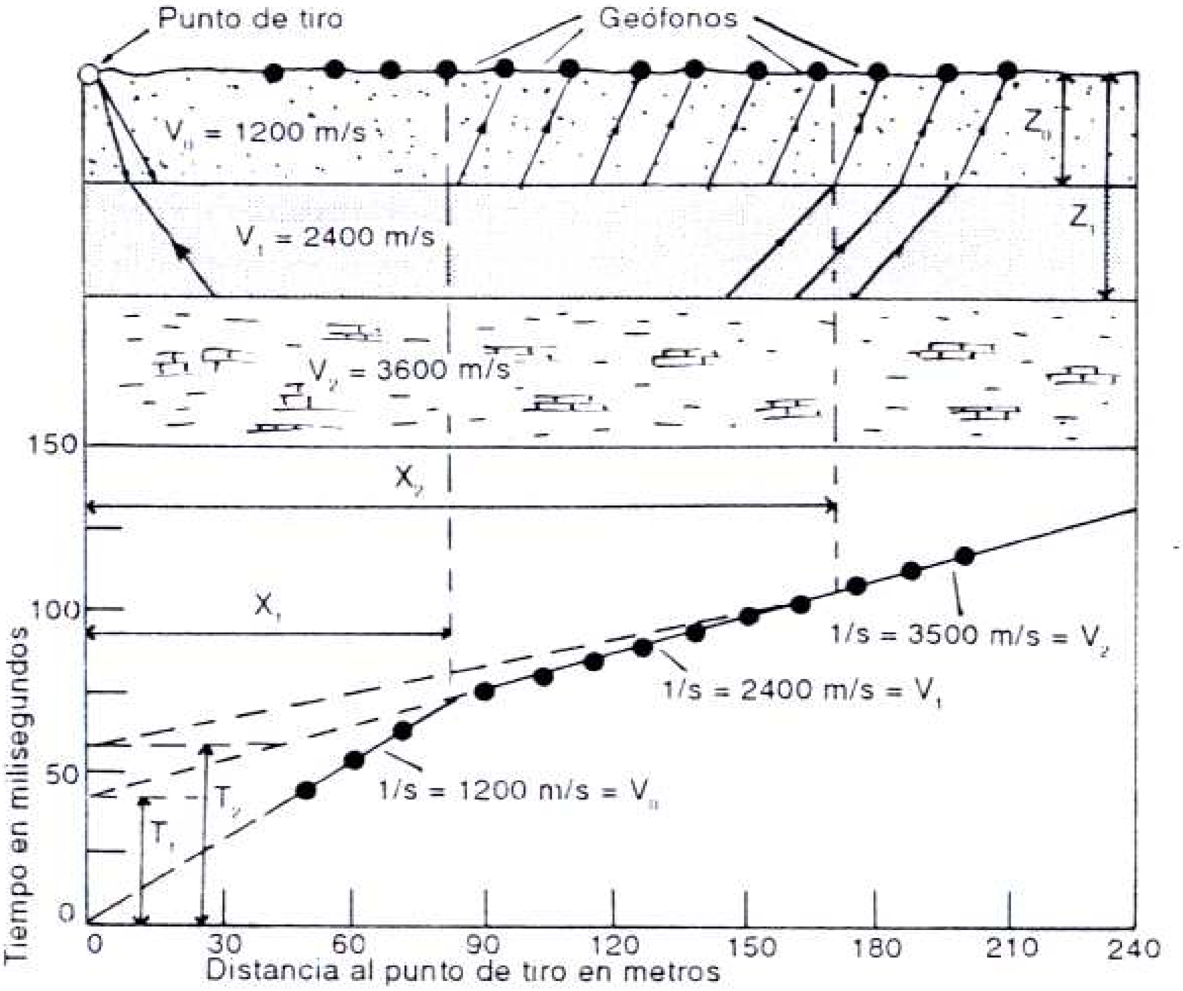


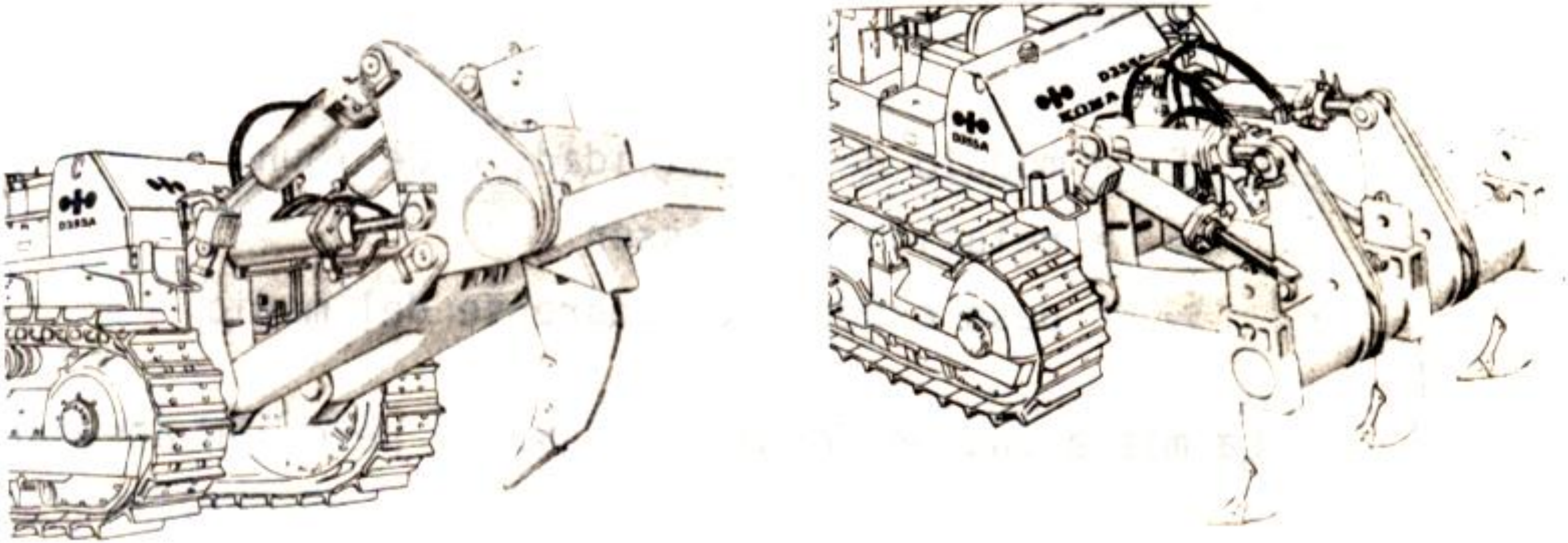
Figura 4.6. Dromocrónica en el caso de tres velocidades V_0, V_1, V_2. (Bell, F. G., *Engineering geology and geotechnics*, Newnes-Butter Worths, Londres, 1980.)

Tipos de material según velocidad sísmica

MATERIAL	VELOCIDAD (m/s)
Suelo superficial	170- 500
Arcilla	1000-2800
Arcilla arenosa	975-1160
Arcilla arenosa cementada	1160-1280
Limo	760
Aluvión	550-1000
Aluvión profundo	1100-2360
Depósito glaciar	490-1700
Dunas	500
Loes	400- 475
Arena seca	300
Arenisca	2400-4000
Lutita	1800-3800
Marga	300-4700
Caliza	3000-5700
Granito	3000-5000
Basalto	4000-6000
Dolerita	4000-7000
Gabro	4000-7000
Mármol	3500-6000
Cuarcita	5000-6500

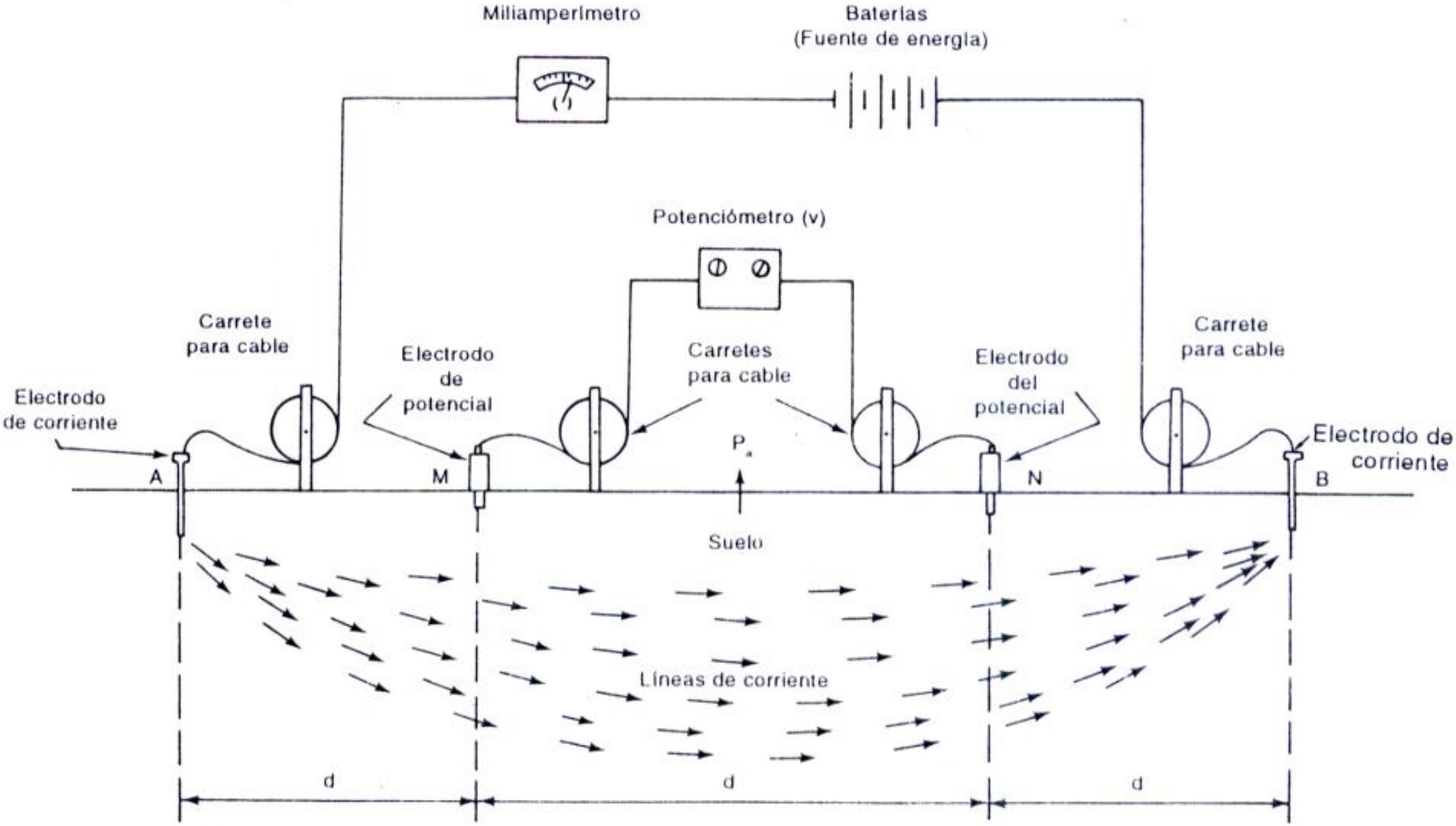
(Prieto y Rosas.)

Aplicaciones del método sísmico en Ingeniería civil



Explotación de cantera con uso de ripper

Método eléctrico de resistividad



Valores de resistividad para suelos y rocas

Materiales	Resistividad
Arcillas	3 –30
Margas	10 - 100
Esquistos	30 – 300
Arenas y gravas	100 – 1000
Calizas	300 – 3000
Rocas intrusivas	1000 -10000

Principales aplicaciones de este métdo

- Determinación del espesor y profundidad de materiales.
- Localización de niveles de agua.
- Cuantificación de bancos de materiales.
- Determinación de algunas propiedades indices de los suelos.

Trabajos de Campo

MÉTODOS DIRECTOS

- Levantamientos Geológicos
- Trincheras
- Calicatas
- Galerías de exploración
- Perforaciones

Trincheras

Calicatas

Perforación a percusión

Perforación a percusión

PERFORACIONES

- PERCUSIÓN: Se hinca en el terreno una herramienta por medio del impacto de una masa
- PRESIÓN: la herramienta se hinca directamente ejerciendo presión en el terreno
- ROTACIÓN: el motor está conectado a una cabeza de rotación haciendo girar la tubería de perforación que tiene una broca en el extremo

Perforación a rotación

Perforación a rotación

MUESTREO EN SUELOS

MUESTREO EN SUELOS

MÉTODOS MANUALES

MÉTODOS MECÁNICOS

MÉTODO DE LAVADO

PENETRACIÓN ESTÁNDAR

BARRENO TRICÓNICO

TUBO DE PARED DELGADA – SHELBY

TUBO DE CUCHARA PARTIDA

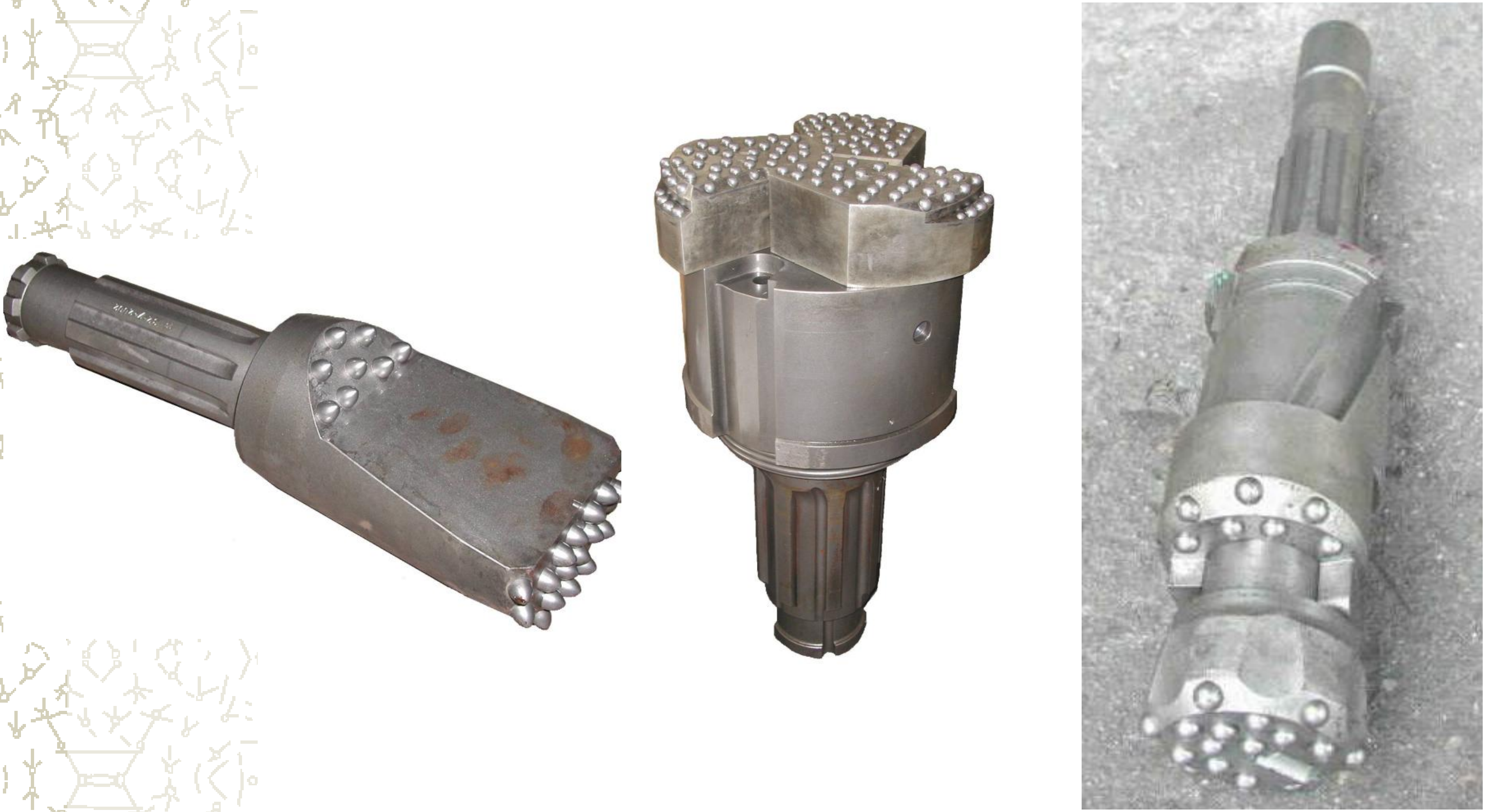
Métodos manuales

Métodos manuales

Métodos mecânicos

Equipos para muestreo de suelos

Método de perforación por lavado



Brocas de perforación de lavado

Penetración Standard

Consistencia	Numero de golpes (n)	Resistencia a la compresión simple (qu) Kg./cm²
Muy blanda	< 2	< 0.25
blanda	2 - 4	0.25 – 0.50
media	4 - 8	0.50 – 1
firme	8 - 15	1 – 2
Muy firme	15 - 30	2 – 4
Dura	>30	>4

Registro de ensayo de prueba de penetración standard

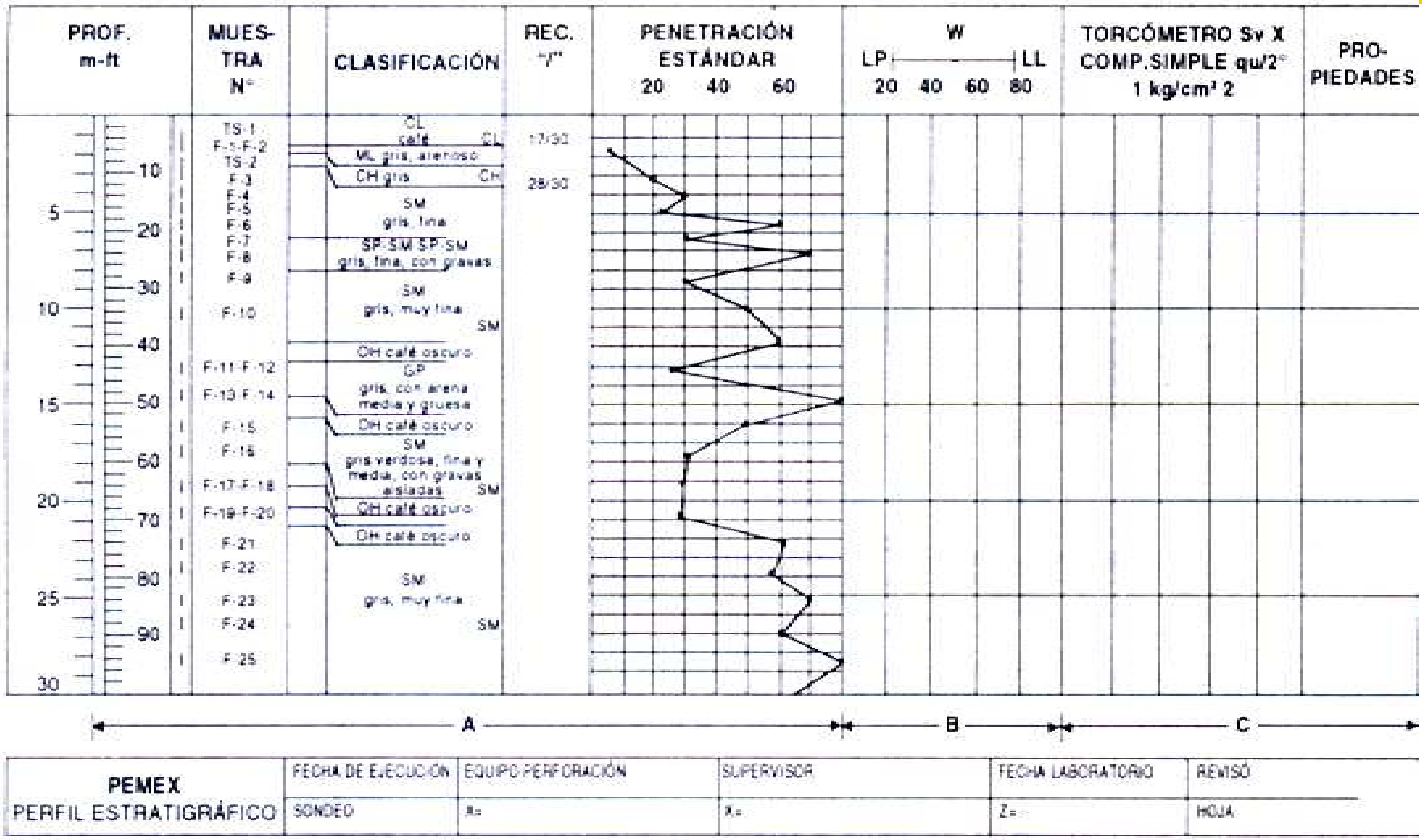
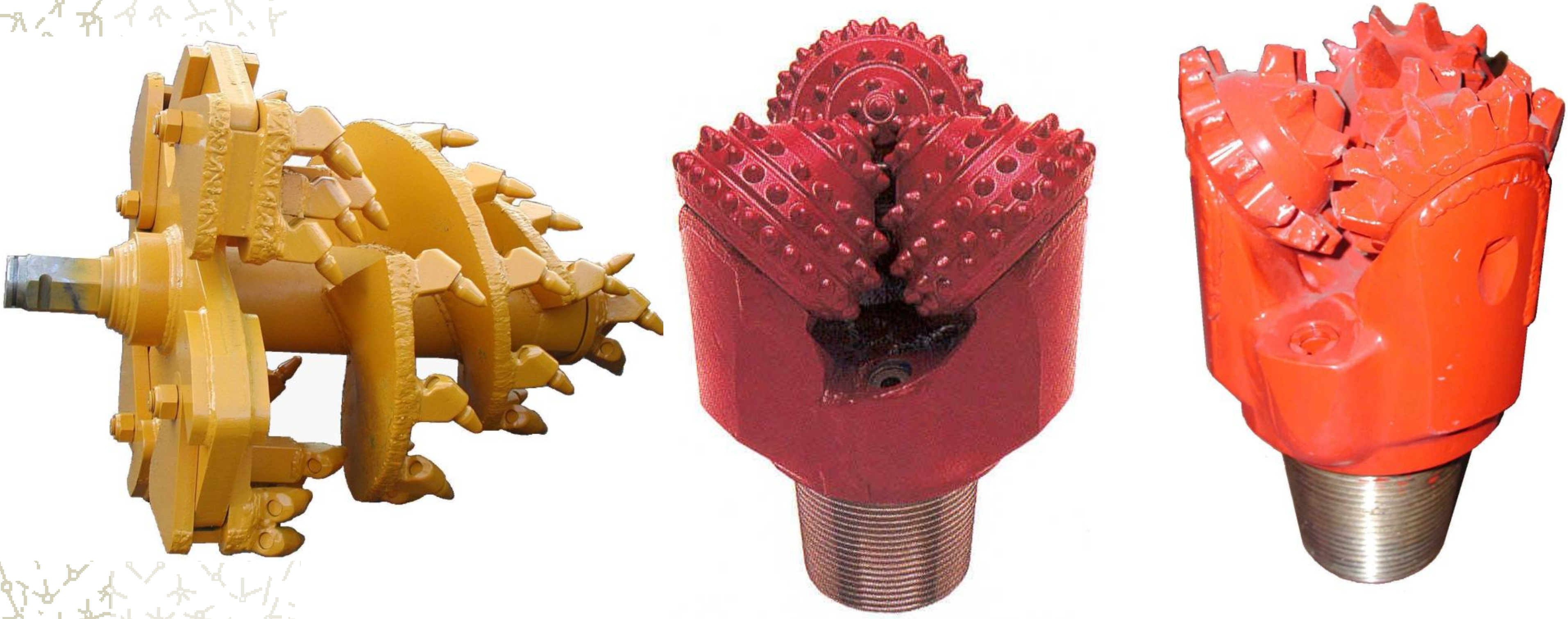


Figura 4.18a. Gráfica de una prueba de penetración estándar. (Petróleos Mexicanos.)

Barreno triconico



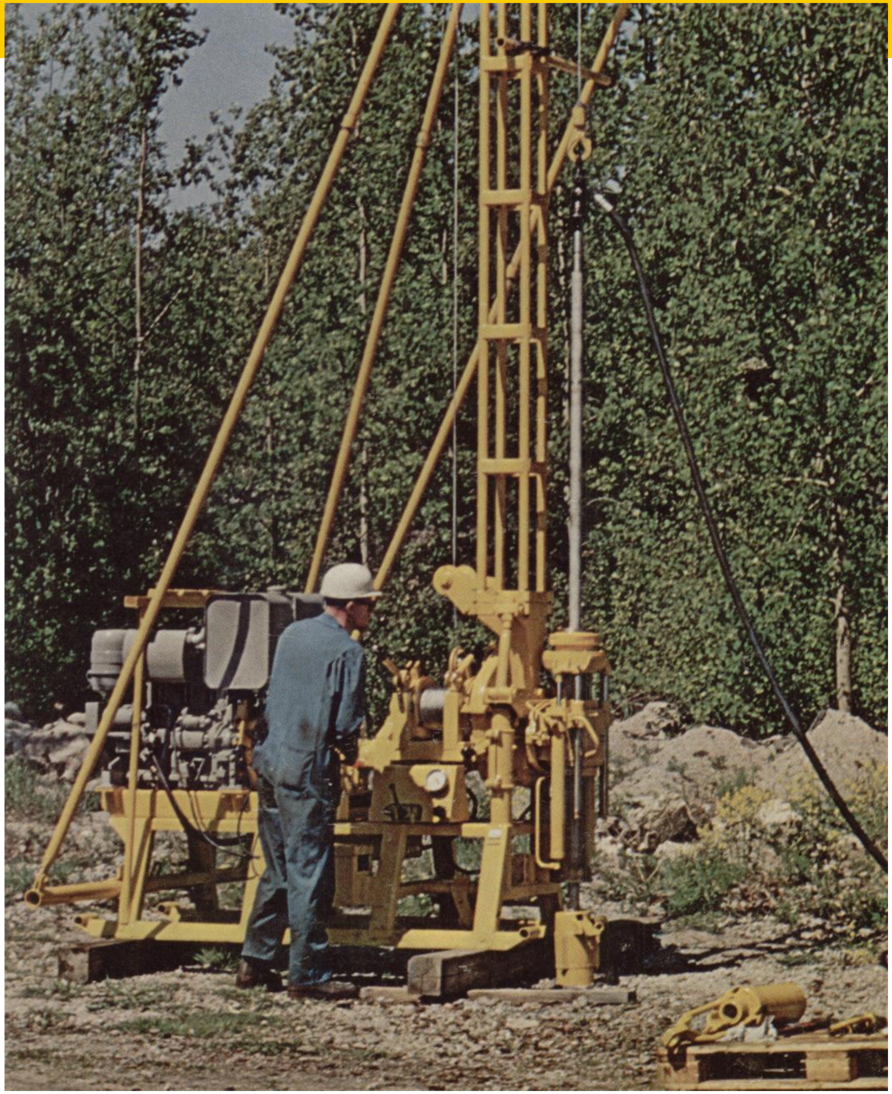
Muestreador de cuchara partida

Procedimiento para tomar muestras con cuchara partida

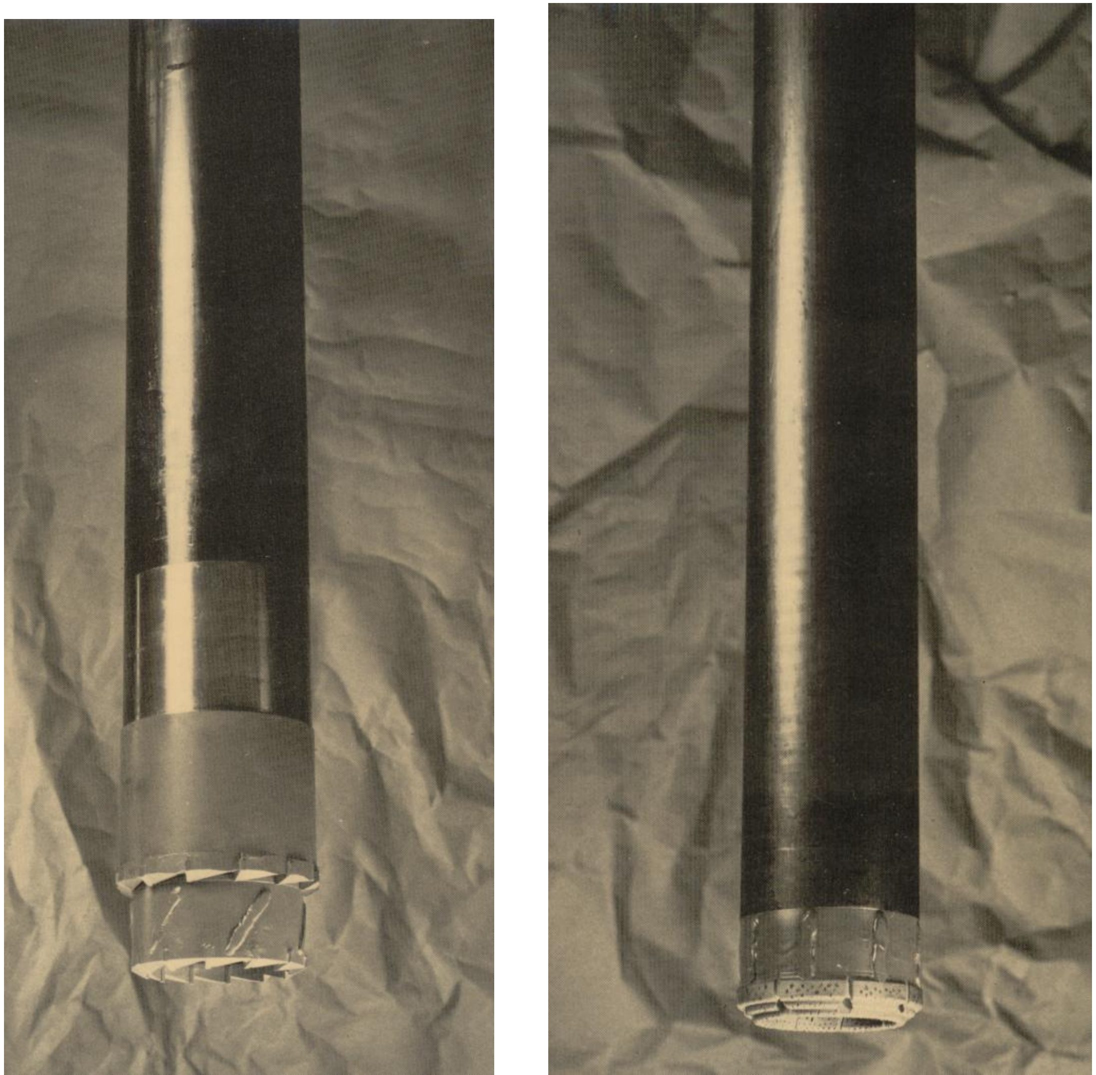
MUESTREO EN ROCAS

- MUESTREADORES CONVENCIONALES
- Barril simple
- Barril doble
- MUESTREDORES NO CONVENCIONALES
- Serie M
- Wire line
- Triple tubo
- BROCAS

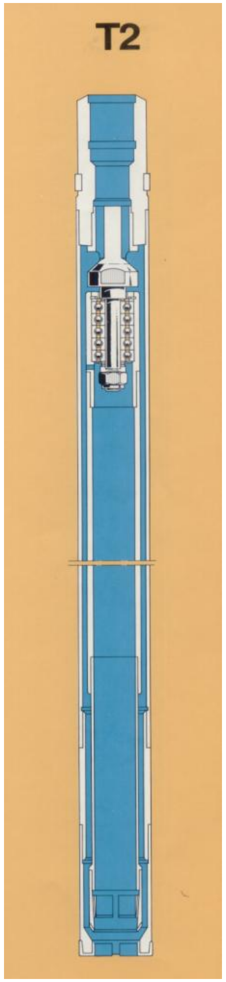
Equipo de perforación en roca

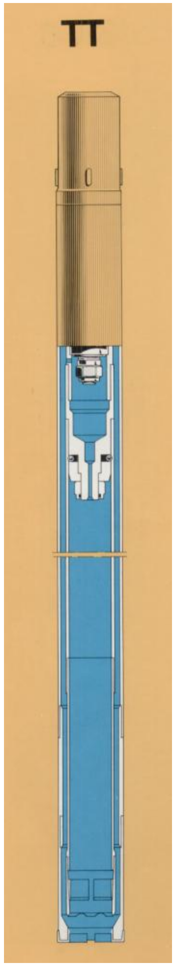


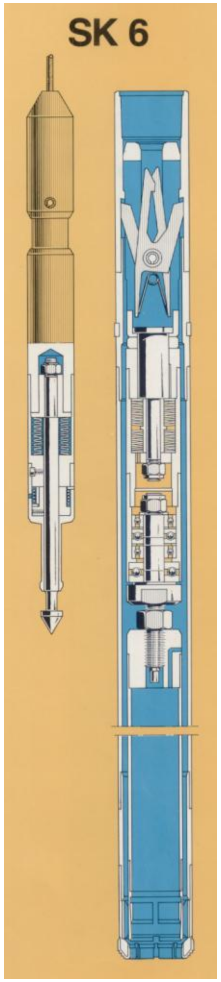
Herramientas para perforación en rocas

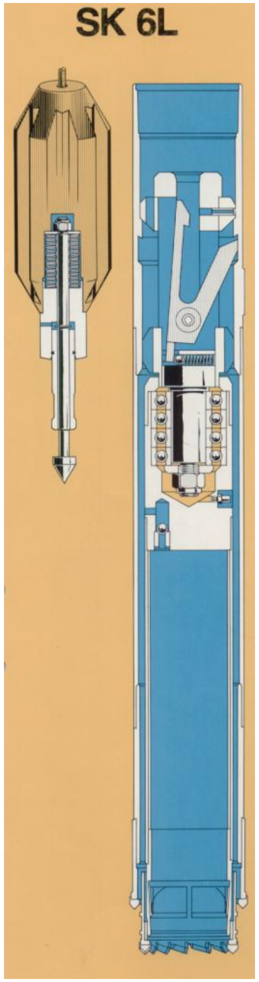


Herramientas para perforación en roca


T2

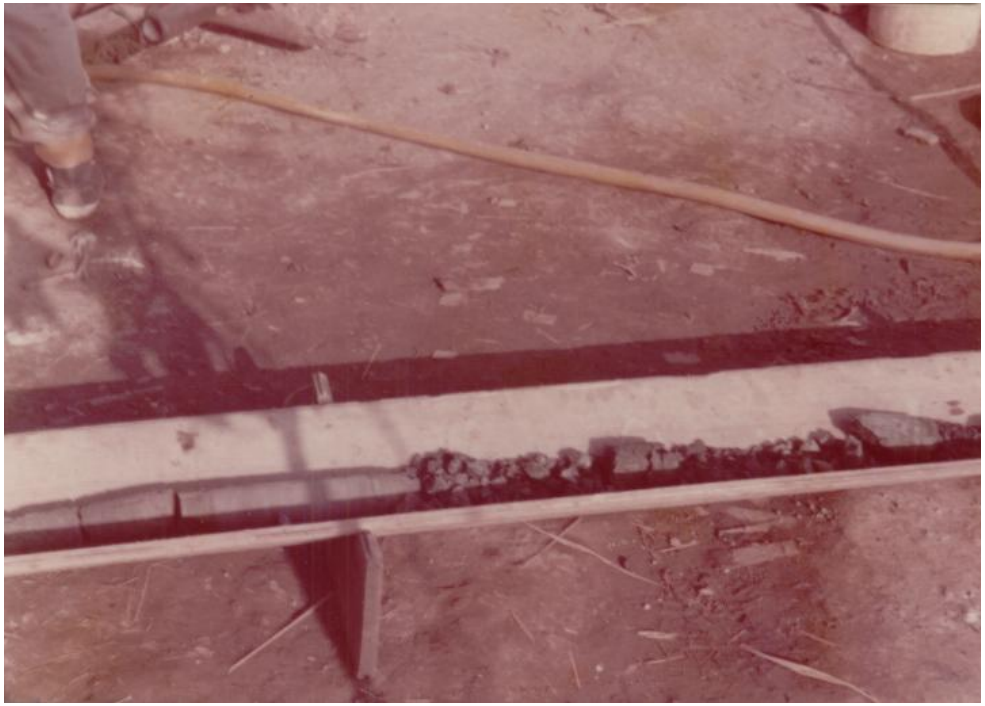

TT


SK 6


SK 6L

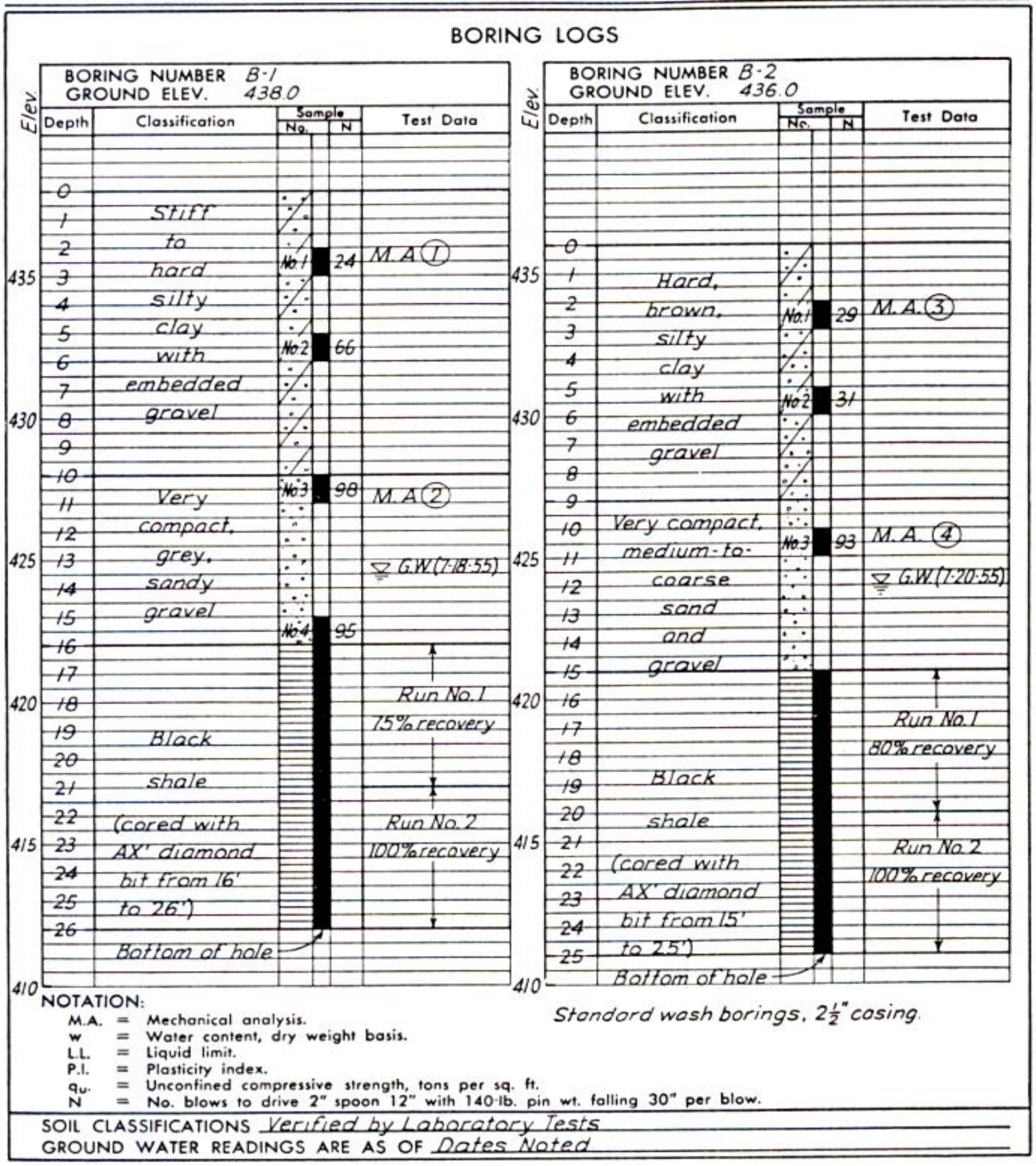
Brocas herramientas de corte

Muestras de roca



Registro de perforación

Registro de perforación



BORING LOGS

BORING NUMBER B-1
GROUND ELEV. 438.0

Elev.	Depth	Classification	Sample No.	N	Test Data
	0				
	1	Stiff			
	2	to	No.1	24	M.A ①
435	3	hard			
	4	silty			
	5	clay	No.2	66	
	6	with			
	7	embedded			
430	8	gravel			
	9				
	10		No.3	98	M.A ②
	11	Very			
	12	compact,			
425	13	grey,			G.W.(7-18-55)
	14	sandy			
	15	gravel	No.4	95	
	16				
	17				
420	18				Run No.1
	19	Black			75% recovery
	20				
	21	shale			
	22	(cored with			Run No.2
415	23	AX' diamond			100% recovery
	24	bit from 16'			
	25	to 26')			
	26				
		Bottom of hole			
410					

BORING NUMBER B-2
GROUND ELEV. 436.0

Elev.	Depth	Classification	Sample No.	N	Test Data
	0				
435	1	Hard,			
	2	brown,	No.1	29	M.A. ③
	3	silty			
	4	clay			
	5	with	No.2	31	
430	6	embedded			
	7	gravel			
	8				
	9				
	10	Very compact,	No.3	93	M.A. ④
425	11	medium-to-			G.W.(7-20-55)
	12	coarse			
	13	sand			
	14	and			
	15	gravel			
420	16				
	17				Run No.1
	18				80% recovery
	19	Black			
	20	shale			
415	21	(cored with			Run No.2
	22	AX' diamond			100% recovery
	23	bit from 15'			
	24	to 25')			
	25				
410		Bottom of hole			

NOTATION:
M.A. = Mechanical analysis.
w = Water content, dry weight basis.
L.L. = Liquid limit.
P.I. = Plasticity index.
q_u = Unconfined compressive strength, tons per sq. ft.
N = No. blows to drive 2" spoon 12" with 140-lb. pin wt. falling 30" per blow.

Standard wash borings, $2\frac{1}{2}$" casing.

SOIL CLASSIFICATIONS *Verified by Laboratory Tests*
GROUND WATER READINGS ARE AS OF *Dates Noted*

Registro de perforación