

7.2.4 Inventario de Pozos

Se llevó a cabo un estudio sobre la condición actual de los pozos poco profundos y manantiales ubicados en la cercanía de los sitios de perforación propuestos. Los tópicos estudiados fueron los siguientes.

- Número de pozos poco profundos y manantiales en las proximidades de los sitios de perforación propuestos
- Derecho de utilización de agua de las respectivas fuentes
- Condiciones hidrogeológicas como las características de los acuíferos, nivel freático y calidad de agua en las respectivas fuentes

Los resultados están resumidos en el Cuadro 7.2.7. Tal como se puede observar en dicho cuadro, existen numerosos pozos poco profundos y manantiales en esta área, que son utilizados con fines domésticos y agrícolas. Sin embargo, la construcción de pozos profundos no ocasionará impactos sobre estas fuentes debido a las siguientes razones hidrogeológicas.

- (a) Las aguas de los pozos poco profundos y de los manantiales existentes en el área provienen del acuífero poco profundo (superior) formado en los depósitos aluviales (Qa), sedimentos de pómez (Qp) y el estrato superior erosionado de las rocas volcánicas terciarias.
- (b) Las rejillas en los pozos profundos serán instaladas en el acuífero inferior, formado en el estrato de las rocas volcánicas terciarias (Qv), y que es abierto o semicerrado.
- (c) Los acuíferos superiores e inferiores están separados por una zona seca no saturada.

- (d) La infiltración de las aguas subterráneas desde el acuífero superior hacia el inferior atravesando la zona seca no saturada podrá ser controlada mediante cementación.

Cuadro 7.2.1 Registros de los Pozos Existentes

Groundwater Basin	Aquifer	Discharge (Q=Q/s)			Number of Wells	Remarks : Sc(m ³ /day/m)
		Average	Maximum	Minimum		
Rio Platanos Basin ①	Tv : Tertiary Volcanics	4.44	9.46	0.76	4	
Rio Acuacapa Basin ②	Tv : Tertiary Volcanics	0.95	0.95	0.95	1	Sc(d/day/m) : 1.34
Rio Las Vacas & Lago de Amatitlan Basin ③	Qa : Alluvial Sediments	31.62	61.00	20.50	5	Sc(m ³ /day/m) : 233.05 - 483.84
	Qp : Pleistocene Volcanics	14.23	22.67	1.58	26	Sc(m ³ /day/m) : 2.18 - 893.95
	Tv : Tertiary Volcanics	13.39	36.09	1.73	10	Sc(m ³ /day/m) : 11.41 - 4980.00
	Qp/Tv:Ple./Tertiary Volcanics	14.27	28.01	5.80	12	Sc(m ³ /day/m) : 4.24 - 357.89
	Br : Basement Rocks	3.41	3.41	3.41	1	Sc(m ³ /day/m) : 3.00
Rio Pixcaya Basin ④	Tv : Tertiary Volcanics	7.52	15.14	0.32	7	
	Qp/Tv:Ple./Tertiary Volcanics	8.53	15.77	1.89	9	Sc(m ³ /day/m) : 4.87 - 78.52
Rio Guacalate Basin ⑤	Qa : Alluvial Sediments	14.24	31.55	6.62	9	Sc(m ³ /day/m) : 55.78 - 544.89
	Qv : Holocene Volcanics	13.81	31.54	6.00	7	Sc(m ³ /day/m) : 27.39 - 88.09
	Tv : Tertiary Volcanics	7.89	15.14	1.70	6	Sc(m ³ /day/m) : 2.57 - 817.34
	Qp/Tv:Ple./Tertiary Volcanics	9.84	17.70	3.78	4	Sc(m ³ /day/m) : 54.11 - 490.32
Lago de Atitlan Basin ⑦	Qa : Alluvial Sediments	27.13	27.13	27.13	1	Sc(m ³ /day/m) : 200.34
Rio Samala Basin ⑨	Qp : Pleistocene Volcanics	20.86	68.81	3.15	32	Sc(m ³ /day/m) : 25.18 - 726.91
Others	Tv : Tertiary Volcanics	7.89	17.41	1.89	7	
	Qv : Holocene Volcanics	9.27	9.27	9.27	1	
	Qp : Pleistocene Volcanics	14.51	14.51	14.51	1	
	Br : Basement Rocks	4.20	10.09	1.13	3	

Cuadro 7.2.2 Resultados del Estudio Hidrogeológico en cada Municipio (1)

Hydrogeological Conditions
GUATEMALA

No.	Municipality	Water Sources (l/s)			Water Quality		Hydrogeological Conditions				Class
		N	P	R	pH	Ec (25° C)	Productivity of Existing Well (l/s)	Lithofacies	Geological Structure		
1	Santa Catarina Pinula	8.67	20.51	-	6.0	140	11.04	a	a(Qp)>b	a	A
2	San Jose Pinula	-	17.78	-	6.2	92	5.68	b	b>a(Qp)	c	B
3	San Jose del Golfo	0.31	5.46	-	6.2	320	5.93	b	b·c	b	B
4	Palencia										
5	Chinautla	0.06	1.72	-	7.0	410			a(Qp)>b	a	A
6	San Pedro Ayampuc	2.03	5.18	-	7.6	587	2.59	c	b	b·c	B
7	Mixco	5.79	30.75	-	7.0	180	7.69	b	b>a(Qp)	b·c	B
8	San Pedro Sacatepequez	4.24	3.40	-	6.3	149	3.40	c	b>a(Qp)	b·c	B
9	San Juan Sacatepequez	10.00	12.00	-	7.0	509	12.00	a	b>a(Qp)	b·c	A
10	San Raymundo	-	22.08	-	7.5	305	11.04	a	a(Qp)·b·c	a·b	A
11	Churranchito	0.01	-	11.11	6.5	550			c	c	C
12	Fraijanes										
13	Amatitlan										
14	Villa Nueva	4.98	61.51	-	7.0	308	12.30	a	a(Qp)>b	a	A
15	Villa Canales	45.00	128.70	-	7.0	265	64.35	a	a(Qa>Qp)	a	A
16	San Miguel Petapa										

Hydrogeological Conditions
SACATEPEQUEZ

No.	Municipality	Water Sources (l/s)			Water Quality		Hydrogeological Conditions				Class
		N	P	R	pH	Ec (25° C)	Productivity of Existing Well (l/s)	Lithofacies	Geological Structure		
1	Antigua Guatemala										
2	Jocotenango	-	39.40	-	6.5	284	13.13	a	a(Qa)	a	A
3	Pastores										
4	Sumpango										
5	Sto. Domingo Xenacoj										
6	Santiago Sacatepequez										
7	San Bartolome M. Altas	0.40	13.00	-	7.0	143	6.50	b	b	b	B
8	San Lucas Sacatepequez										
9	Santa Lucia M. Altas	-	8.00	-	6.5	238	4.00	c	b>a(Qp)	c	C
10	Magdalena Milpas Altas	0.81	9.40	-	6.5	173	9.40	b	b>a(Qp)	b	B
11	Santa Maria de Jesus	1.50	6.00	-	7.0	328	6.00	b	a(Qa·Qv)	c	B
12	Ciudad Vieja	0.55	40.12	-	6.5	270	13.37	a	a(Qv)	a	A
13	San Miguel Duenas										
14	San Juan Alotenango										
15	San Antonio Aguas Cal.	8.45	1.70	-			1.70	c	b>a(Qa)	b·c	B
16	Santa Catarina Barahona	17.58	-	-					b>a(Qa)	b·c	B

1. Productivity of Existing Well
a: More than 10 l/sec
b: 5-10 l/sec
c: Less than 5 l/sec

2. Lithofacies
a: Upper Aquifer (Qa·Qp·Qv)
b: Lower Aquifer (Tv)
c: Basement Rocks

3. Geological Structure
a: Basin Structure
b: Fractured Zone
c: Deep Weathered Zone
d: Local Basin / Weathering

4. Class: Availability of Groundwater in Terms of Quantity/Quality
A: High
B: Medium
C: Low

Cuadro 7.2.2 Resultados del Estudio Hidrogeológico en cada Municipio (2)

Hydrogeological Conditions
CHIMALTENANGO

No.	Municipality	Water Sources (l/s)			Water Quality		Hydrogeological Conditions			Class
		N	P	R	pH	Ec (25° C)	Productivity of Existing Well (l/s)	Lithofacies	Geological Structure	
1	Chimaltenango									
2	San Jose Poaquil	0.93	-	2.15	6.3	91		b·c (Lim)	b	B
3	San Martin Jilotepeque	-	18.90	-	7.0	167	18.90	a	a (Qp) > b	A
4	San Juan Comalapa	34.00	5.80	-	6.3	140	5.80	b	a (Qp) · b	B
5	Santa Apolonia									
6	Tecpan Guatemala									
7	Patzun	16.90	-	-	6.5	511			a (Qp) · b	B
8	San Miguel Pochuta									
9	Patzicia	8.58	(10.00)	-	6.5	149			b > a (Qp)	B
10	Santa Cruz Balanya									
11	Acatenango									
12	San Pedro Yepocapa									
13	San Andres Itzapa									
14	Parramos									
15	Zaragoza	10.42	3.15	-	6.0	155	3.15	c	b > a (Qp)	B
16	El Tejar	-	30.70	-	6.5	223	10.23	a	a (Qp) · b	A

Hydrogeological Conditions
SOLOLA

No.	Municipality	Water Sources (l/s)			Water Quality		Hydrogeological Conditions			Class	
		N	P	R	pH	Ec (25° C)	Productivity of Existing Well (l/s)	Lithofacies	Geological Structure		
1	Solola	30.4	-	-	6.0	106			a (Qp) · b	b · c	B
2	San Jose Chacaya										
3	Santa Maria Visitacion										
4	Santa Lucia Utatlan	1.88	-	-	6.0	82			b > a (Qp)	b · c	B
5	Nahuala	3.47	-	-	-	-			b · a (Qp)	b · c	B
6	Sta. Catarina Ixtahuacan	7.29	-	-	6.5	125			b > a (Qp)	b	B
7	Santa Clara la Laguna										
8	Concepcion										
9	San Andres Semetabaj	0.95	-	-	-	-			b	c	C
10	Panajachel										
11	Sta. Catarina Palopo	3.12	-	-	7.0	238			b > a (Qa)	c	C
12	San Antonio Palopo	0.42	-	-	6.5	181			b > a (Qa)	c	C
13	San Lucas Toliman										
14	Santa Cruz la Laguna										
15	San Pablo la Laguna										
16	San Marcos la Laguna										
17	San Juan la Laguna										
18	San Pedro la Laguna										
19	Santiago Atitlan										

1. Productivity of Existing Well
a: More than 10 l/sec
b: 5-10 l/sec
c: Less than 5 l/sec
2. Lithofacies
a: Upper Aquifer (Qa · Qp · Qv)
b: Lower Aquifer (Tv)
c: Basement Rocks
3. Geological Structure
a: Basin Structure
b: Fractured Zone
c: Local Basin / Weathering
4. Class: Availability of Groundwater in Terms of Quantity/Quality
A: High
B: Medium
C: Low

Cuadro 7.2.2 Resultados del Estudio Hidrogeológico en cada Municipio (3)

Hydrogeological Conditions

TOTONICAPAN

No.	Municipality	Water Sources (l/s)			Water Quality		Hydrogeological Conditions			Class
		N	P	R	pH	Ec (25' C)	Productivity of Existing Well (l/s)	Lithofacies	Geological Structure	
1	Totonicapan									
2	San Cristobal Totonic.									
3	San Francisco el Alto	6.7	-	-	6.5	68		b>a (Qa)	b	C
4	San Andres Xecul	2.3	-	-	6.0	104		b·a (Qp)	a	A
5	Momostenango	14.2	-	-	6.5	94		b	b	B
6	Santa Maria Chiquimula									
7	Santa Lucia la Reforma									
8	San Bartolo Aguas Cal.									

Hydrogeological Conditions

QUETZALTEMANGO

No.	Municipality	Water Sources (l/s)			Water Quality		Hydrogeological Conditions			Class	
		N	P	R	pH	Ec (25' C)	Productivity of Existing Well (l/s)	Lithofacies	Geological Structure		
1	Quetzaltenango										
2	Salcaja										
3	Olintepeque	0.94	11.13	-	6.5	207	11.13	a	a (Qp)	a·b	A
4	San Carlos Sija	2.80	-	-	6.2	100			b>a (Qp)	b·c	B
5	Sibilia										
6	Cabrican										
7	Cajola	1.84	-	-	6.0	62			a (Qa) · b	a	A
8	San Miguel Sigulla										
9	San Juan Ostuncalco										
10	San Mateo										
11	Cpcion. Chiquirichapa	11.57	-	-	6.0	220			b>a (Qp)	b·c	B
12	San M. Sacatepequez	3.15	-	-					a (Qv) · b	a	A
13	Almolonga	23.87	36.90	-	6.5	356	12.30	a	b>a (Qa·Qv)	a	A
14	Cantel										
15	Huitan	0.91	-	-	-	-			b>c	c	C
16	Zunil										
17	Colomba								a (Qv)	a	A
18	San Francisco la Union	0.59	-	-	6.5	127			a (Qp) b	b·c	B
19	El Palmar										
20	Coatepeque										
21	Genova	3.03	-	-	6.0	89			a (Qv)	c	B
22	Flores Costa Cuca	2.25	(9.27)	-	6.5	98	9.27	b	a (Qv)	c	B
23	La Esperanza										
24	Palestina	-	13.89	-	6.5	146	13.89	a	b	b	B

1. Productivity of Existing Well
a: More than 10 l/sec
b: 5-10 l/sec
c: Less than 5 l/sec

2. Lithofacies
a: Upper Aquifer (Qa·Qp·Qv)
b: Lower Aquifer (Tv)
c: Basement Rocks

3. Geological Structure
a: Basin Structure
b: Fractured Zone
c: Deep Weathered Zone
d: Local Basin / Weathering

4. Class: Availability of Groundwater in Terms of Quantity/Quality
A: High
B: Medium
C: Low

Cuadro 7.2.3 Resultados del Sondeo de Resistividad Eléctrica (realizado en la Fase I)

No.	Municipality	Number & Depth of E/R Sounding		Main Aquifer Characteristics			Recommended Site & Depth for Test Well		Productivity of existing Well (l/sec)
		Number (points)	Depth (GL-m)	Lithofacies	Apparent Resistivity	Thickness	Site	Depth (m)	
					(Ωm)	(m)			
Gu 2	San Jose Pinula	5	180-300	Upper rhyolitic welded tuff with thin lava flows (Tv)	32-312	120	About 300ms. South of E-2 (Fig 2.1.2)	150~(200)	5.68
Gu 8	San Pedro Sacatepequez	3	360-380	Pumice sediments (Qp) and pyroclastic rocks with lava flows and waterlain sediments (Tv)	7-140	70-90	Between E-2 and E-3 (Fig 2.1.3)	200	3.40
				Andesitic/Basaltic fractured lava flow (Tv)	532-600	250±			—
Sa11	Santa Maria de Jesus	8	180-340	Andesitic/Basaltic fractured lava flow with pyroclastic rocks (Qv)	700~1,460	200±	E-3 point (Fig 2.1.4)	150~(200)	6.00
Ch 3	San Martin Jilotepeque	4	260-320	Tuffaceous sandstone/Sandstone with tuffbreccia and tuff (Miocene)	26-504	70-90	About 100ms. S.W. of E-2 (Fig 2.1.5)	200	18.90
Ch 4	San Juan Comalapa	5	260-320	Dacitic/Andesitic tuffbreccia with lava flows and tuffs (Tv)	116-675	300±	About 140ms. South of E-2 (Fig 2.1.6)	200	5.80
So 1	Solola	8	260-360	Dacitic/Andesitic/Basaltic fractured lava flow with pyroclastic rocks (Tv)	405-1,125	90-200	E-4 point (Fig 2.1.7)	200	—
So 4	Santa Lucia Utatlan	5	260-360	Dacitic/Andesitic lava flow with pyroclastic rocks (Tv)	410-720	260	Between E-1 and E-3 (Fig 2.1.8)	200	—
To 5	Monostenango	2	300-340	Andesitic/Basaltic fractured lava flow with pyroclastic rocks (Tv)	568-1,530	200±	About 500ms. N.E. of E-1 (Fig 2.1.9)	(200)~250	—
Qu18	San Francisco la Union	6	340-400	Andesitic/Basaltic fractured lava flow with pyroclastic rocks (Tv)	448-1,600	250±	About 350ms. East of E-2 (Fig 2.1.10)	(200)~250	—

Cuadro 7.2.3 Resultados del Sondeo de Resistividad Eléctrica (realizado en la Fase II)

No.	Municipality	Number & Depth of E/R Sounding		Main Aquifer Characteristics		Recommended Drilling Depth (m)
		Number	Depth	Lithofacies	Apparent Resistivity (Ωm)	
Gu 3	San Jose del Golfo	3	200-240	Pyroclastic rocks with lava flow (Tv)	56-416	150
So 5	Nahuel	3	140-180	Pyroclastic rocks with lava flow (Tv)	23-700	200
Qu 4	San Carlos Sija	3	300	Andesitic lava flow (Tv)	53-700	200
Qu 7	Cajola	3	320-340	Pumice sediments(Qp) and Andesitic lava flow (Tv)	840-1,500	200
Qu21	Genova	3	200-300	Pyroclastic(Volcanic mud) flow (Qv)	20-140	180
Qu22	Flores Costa Cuca	4	140-300	Pyroclastic(Volcanic mud) flow (Qv)	63-344	180
To 5	Monostenango	1	160	Andesitic lava flows with Pyroclastics	68-1,080	150

Cuadro 7.2.4 Resultados de la Prueba de Perforación

Nombre de Pozo (Well Name)	San Jose Pinula	San Pedro Sacatepequez	Santa Maria de Jesus	San Martin Jilotepeque	San Juan Comalapa	Solola	Santa Lucia Utatlan	Monostenango	San Francisco la Union	Genova	JICA Study Team												
											Aug.21 ~Sep.30 1994	Aug.22 ~Sep.22 1994	Sep.3 ~Oct.11 1994	Sep.1 ~Oct.3 1994	Oct.16 ~Nov.20 1994	Oct.13 ~Nov.9 1994	Oct.16 ~Nov.12 1994	Nov.18 ~Dec.4 1994	Nov.14 ~Dec.16 1994	Nov.15 ~Dec.4 1994			
1. Profundidad (Well depth) (m)	180	250	212	196	215	170	159	183	190	152													
2. Latitud(North Latitude) Longitud(West Longitude)	14° 32' 29" 90° 25' 10"	14° 41' 05" 90° 39' 08"	14° 29' 10" 90° 41' 45"	14° 47' 05" 90° 47' 10"	14° 44' 44" 90° 53' 14"	14° 47' 35" 91° 10' 58"	14° 46' 40" 91° 16' 40"	15° 02' 49" 91° 25' 28"	14° 55' 15" 91° 31' 37"	14° 37' 17" 91° 49' 58"													
3. Elevacion (Elevation)	1728	2088	1880	1760	2090	2370	2408	2218	2714	388													
4. Diametro del ademe (Diameter of Casing Pipes)	8"	8"	8"	8"	8"	8"	8"	8"	8"	8"													
5. Perforado por (Drilled by)																							
6. Fecha de inicio y final de la perforación (Beginning and Completion Date of Drilling)	Aug.21 ~Sep.30 1994	Aug.22 ~Sep.22 1994	Sep.3 ~Oct.11 1994	Sep.1 ~Oct.3 1994	Oct.16 ~Nov.20 1994	Oct.13 ~Nov.9 1994	Oct.16 ~Nov.12 1994	Nov.18 ~Dec.4 1994	Nov.14 ~Dec.16 1994	Nov.15 ~Dec.4 1994													
7. Tiempo que tomo (Spent days)	38	38	39	33	36	28	28	17	33	20													
8. Posicion de rejilla(Screen Position) 1) Tipo Puente(Bridge Type) (Nivel de tierra : m) (Ground Level : - m)	33.5 ~ 39.6 42.7 ~ 54.9 91.4 ~ 97.5 103.6 ~ 109.7 140.2 ~ 146.3	182.0 ~ 189.0 213.4 ~ 219.5 231.6 ~ 237.7	140.2 ~ 146.3 182.9 ~ 189.0 201.2 ~ 207.3	115.8 ~ 121.9 134.1 ~ 146.3 164.6 ~ 182.9	109.7 ~ 121.9 122.0 ~ 140.2 152.4 ~ 158.5 176.8 ~ 189.0	152.4 ~ 170.2 157.4 ~ 170.2	115.8 ~ 121.9 152.4 ~ 184.6 182.9 ~ 190.2	85.3 ~ 102.6 126.5 ~ 132.8 134.1 ~ 140.2 146.3 ~ 158.5	79.2 ~ 103.8 115.8 ~ 152.4	103.6 ~ 121.9 134.1 ~ 140.2 146.3 ~ 158.5	103.6 ~ 121.9 134.1 ~ 140.2 146.3 ~ 158.5												
2) Tipo Johnson (Johnson Type)	21.3 ~ 27.4 79.3 ~ 85.4 115.8 ~ 121.9	164.6 ~ 182.9 182.9 ~ 189.0 201.2 ~ 207.3	152.4 ~ 184.6 182.9 ~ 189.0 201.2 ~ 207.3	88.4 ~ 91.5 103.6 ~ 109.7 146.3 ~ 152.4	164.6 ~ 170.7 182.9 ~ 189.0 210.3 ~ 213.4		170.7 ~ 182.9 182.9 ~ 190.2	164.6 ~ 170.7 176.8 ~ 179.8 182.91 ~ 85.9	103.61 ~ 15.92 152.41 ~ 78.78 182.91 ~ 85.9	103.61 ~ 15.92 134.1 ~ 140.2 146.3 ~ 158.5	103.61 ~ 15.92 134.1 ~ 140.2 146.3 ~ 158.5												
3) Ranurado (Slot Type)	97.5 ~ 103.6 125.0 ~ 131.1 134.1 ~ 140.2 158.5 ~ 164.6	109.7 ~ 115.8 121.9 ~ 128.0 155.1 ~ 201.2 237.7 ~ 244.7	82.3 ~ 94.5 137.5 ~ 142.8 146.3 ~ 152.4 164.6 ~ 167.8 170.7 ~ 182.9 189.0 ~ 201.2	97.5 ~ 103.6 121.9 ~ 134.1 152.4 ~ 164.6	30.4 ~ 36.6 73.1 ~ 85.3 91.4 ~ 102.6 146.3 ~ 152.4 189.0 ~ 201.2 210.3 ~ 213.4	109.7 ~ 131.1 140.2 ~ 143.3 145.4 ~ 152.4	146.3 ~ 152.4																
9. Longitud de rejilla (Screen Length) 1) Tipo Puente (Bridge Type) (m) 2) Tipo Johnson (Johnson Type) (m) 3) Ranurado (Slot Type) (m)	16.5 18.3 21.3	18.3 18.3 18.3	18.3 12.2 48.6	36.6 15.2 30.5	42.7 8.1 51.9	17.3 0 27.5	25.6 12.2 8.1	42.7 9.1 0	61.0 39.8 8	30.5 15.1 8.1													
10. Componente quimico de Agua (Water quality)																							
① pH	7.0	6.8	7.0	7.2	6.7	7.2	7.0	7.0	-	8.0													
② Temperatura de agua : (°C) (Temperature of Water : °C)	20.0	23.4	19.8	20.3	19.8	21.2	16.6	20.0	-	21.5													
③ Conductividad : (µs/cm) (Conductivity : µs/cm)	269.0	198.3	288.0	563.0	92.0	191.2	154.7	53.0	-	182.6													

Cuadro 7.2.5 Resultados de la Prueba de Bombeo

Nobre de Pozo (Well Name)	San Jose Pinula	S.P.Saca- tepequez	S.Maria de Jesus	S.M.Jilo- tepeque	San Juan Comalapa	Solola	Santa Lu. Utatlan	Momoste- naogo	S.F.la Union	Genova
1. Profundidad (Well depth) (m)	180	250	212	196	215	170	199	183	190	152
2. Longitud de rejilla (Total Screen Length) (m)	79.27	60.97	81.68	82.32	100.6	48.78	43.91	59.9	100.5	51.82
3. Formacion del Acuífero principal (Formation of Main Aquifer)	Tv	Tv	Qv	Tv	Tv	Tv	Tv	Tv	Tv	Qv
4. Fecha de Bombeo (Pumping Test Date)	Oct. 5 1994	Oct. 7 1994	Nov. 2 1994	Oct. 28 1994	Nov. 30 1994	Nov. 19 1994	Nov. 25 1994	Dec. 8 1994	—	Dec. 11 1994
5. Nivel estatico de Agua (Static Water Level) (G.L.-m)	6.84	43.71	163.16	80.35	28.94	71.63	131.54	53.50	—	29.85
6. Caudal (Pumping Rate) (GPM)	495	320	282	401	250	390	162	200	—	201
7. Descenso (Drawdown) (m)	2698	1744	1537	2185	1363	2125	883	1090	—	1096
8. Capacidad Especifica : C.F. (Specific Capacity : Sc) (m ³ /day/m)	11.9	67.29	3.53	9.63	156.4	54.86	9.13	70.3	—	88.36
9. Transmisibilidad (Transmissivity) (m ³ /day)	227	26	435	227	8.7	39.7	96.7	15.5	—	12.4
a. Theis	299	33	150	510	5.51	25.22	228	15.43	—	10.74
b. Jacob	180	37	612	333	5.31	25.09	359	7.12	—	9.55
c. Recuperacion (Recovery)	190	68	937	834	7.34	35.35	538	8.67	—	15.42
Promedio(Average)	223	46	567	559	6.05	28.55	375	10.41	—	11.99

Cuadro 7.2.6 Resultados del Análisis de Componentes de Ión

Location	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO4	Alcalinity	
							pH 8.3	pH 4
TEST DRILLING WELLS								
1 S. P. SACATEPEQUEZ	16.29	6.94	21.8	8.67	8.37	0	0	97.7
2 S. J. PINULA	52.12	24.5	11.36	12.12	18.83	0	0	146.55
3 S. M. DE JESUS	44.79	20.33	17.11	6.18	9.76	0	0	140.91
4 S. M. JILOTEPEQUE	22.8	9.82	17.1	7.92	8.37	0	0	112.73
5 S. J. COMALAPA	14.66	6.35	9.16	3.11	7.67	0	0	74.09
6 SOLOLA	16.29	7.93	16.23	7.21	8.37	0	0	111.13
7 S. L. UTATLAN	20.36	8.43	12.32	4.16	6.28	0	0	76.15
8 MOMOSTENANGO	13.03	2.28	7.92	5.66	4.88	0	0	53.51
9 S. F. LA UNION								
10 GENOVA	19.55	12.6	22.36	16.11	13.25	0	12.35	158.47
OTHERS								
S. J. PINULA								
SPRING NO. 1	13.03	5.75	5.13	0.86	8.37	0	0	48.85
SPRING NO. 2	42.35	20.44	15.1	11.03	36.26	0	0	84.55
SPRING NO. 3	19.55	8.63	12	12.3	22.32	0	0	46.97
SPRING NO. 4	16.29	8.43	11.1	1.35	11.16	0	0	56.36
DUG WELL	50.49	31.81	18.7	3.9	65.55	0	0	92.06
COMALAPA								
SPRING NO. 1	17.92	8.53	6.46	4.58	9.07	0	0	61.74
SPRING NO. 2	13.85	5.06	13.7	4.92	10.46	0	0	74.09
SOLOLA								
EXISTING TANK	30.95	1.88	6.74	3.11	9.76	0	0	59.68
WATER FALL	30.95	11.11	16.6	5.11	9.76	36.92	0	92.61
S. P. SACATEPEQUEZ								
SPRING	21.28	13.69	5.97	2.31	22.32	0	0	100.84

Cuadro 7.2.7 Pozos poco Profundos y Manantiales Existentes

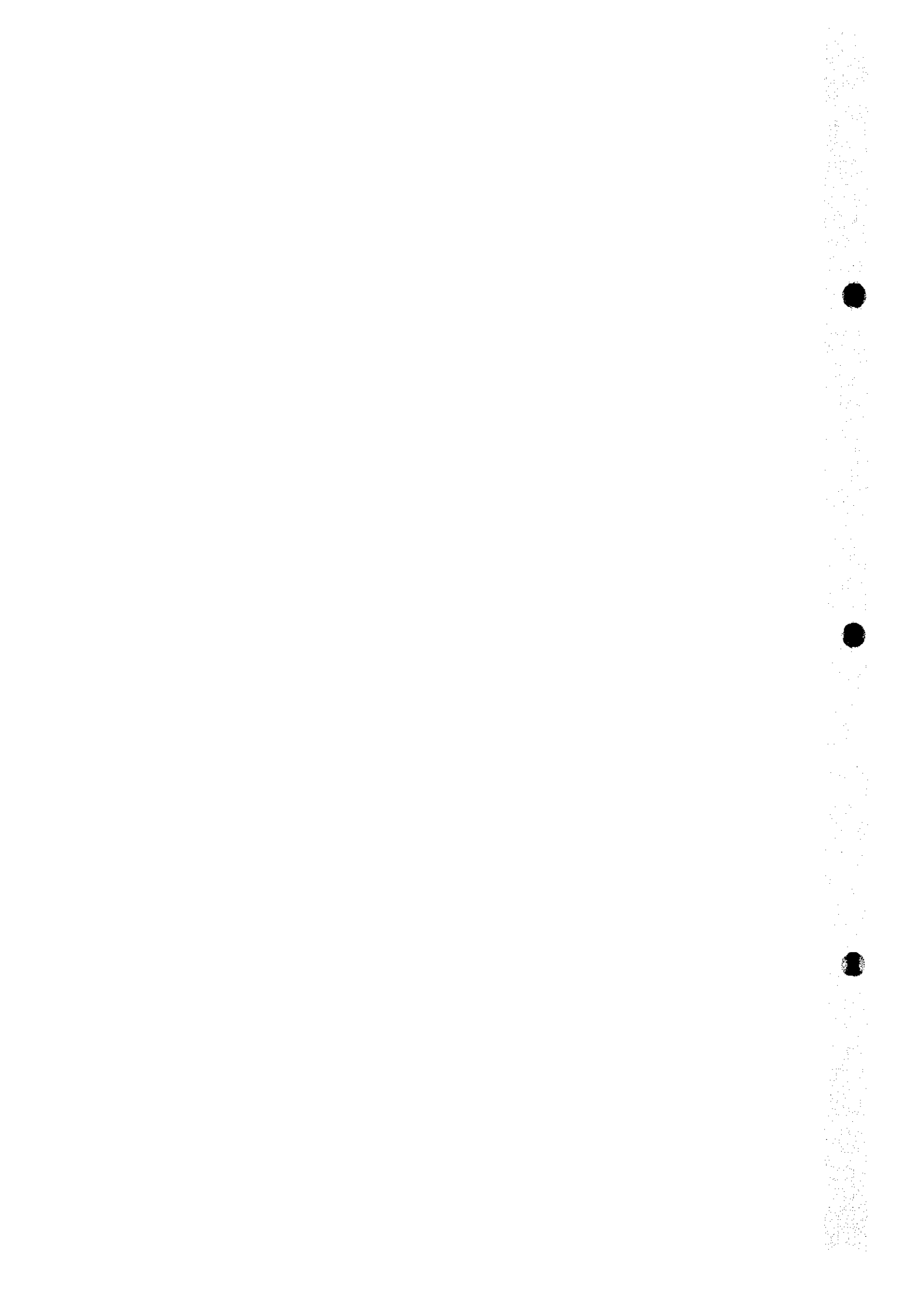
Municipality	Shallow wells				Springs					
	Number	W/Level (GL-m)	Well depth (m)	W/Quality	W/Right	Water Use	Number	W/Quality	W/Right	Water Use
S. J. Pinula	3	3-25	-	Poor	Private	Agriculture-1 Bathing and washing-2	8	Poor	Public	Bathing & washing
S. P. Sacatepéquez	10	1-10	2.6-9	Good	Private	Agriculture-2 Domestic use-8	10	Good-7 Poor-3	Public-5 Private-5	W/S for city-5 Agriculture-3 Domestic use-2
S. M. de Jesús	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-
S. M. Jilotepneque	3	3-20	6-22	Good-2 Poor-1	Private	Domestic use-2 Stand by-1	5	Good	Public-4 Private-1	Domestic use
S. J. Comalapa	26	3.6-10	4-12	Quite-good	Private	Agriculture-2 Domestic use-24	1	Quite-good	Public & private	Washing & Drinking & domestic use
Sololá	3 *-3	0.6-26	1.6-28	Quite-good	Private	Agriculture-1 Drinking & domestic use-1 Washing, bathing & cleaning-1	3	Quite-good	Public-3	Drinking & domestic use Agriculture
S. L. Utatlán	4	8.5-14.5	10-17	Good-1 Quite-good-3	Private	Drinking & domestic use-4	2	Good-2	Public-1 Private-1	Drinking & Washing & domestic use
Momostenango	15<	3-16	6.5-18	Good & quite-good	Private	Drinking & domestic use	1	Quite-good	Public	Drinking
S. F. la Unión	8	5-18	9-22	Quite-good	Private-8 Public-1	Drinking & domestic use Only drinking	2	Quite-good	Public	Drinking, washing & domestic use
Génova	200	5-10	7-15	Quite-good	Private	Drinking & domestic use	0	-	-	-

*-1: One spring existed, but it has already dried.

*-2: People drink raw water - good, boiled water - quite-good and do not use for drinking - poor

*-3: One was used until 1993, but it has already dried.

*-4: However, 2 % of population have stomach problems every month, and ca. 25 children/month have diarrhea.

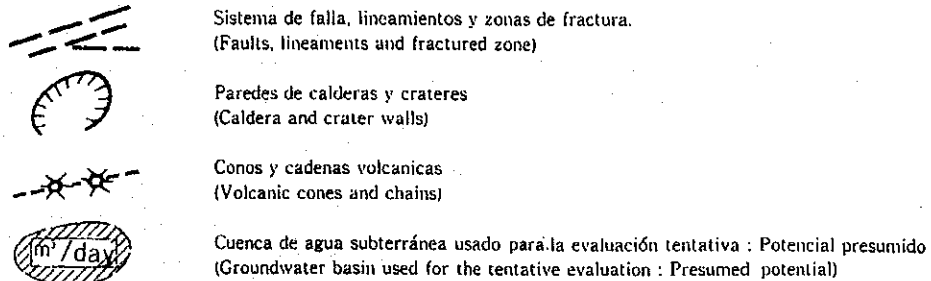


LEYENDA (LEGEND)

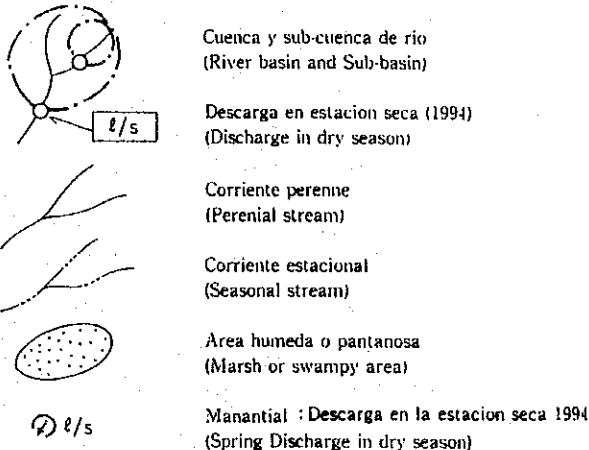
A. Estratigrafía y Litología (Stratigraphy and Lithology)

Edad Geológica (Geologic Age)	Unidades Hidrogeológicas (Hydrogeologic Units)		Litología (Lithology)
Cuaternario (Quaternary)	Acuífero Super (Upper Aquifer)	Qa	Sedimentos Aluviales (Alluvial Sediments) Sedimentos secundarios de materiales volcánicos (Secondary sediments of volcanic materials)
		Qv	Volcánicos Holocénicos (Holocene Volcanics) Flujos de lava, lodo, tobas y cenizas (Lava flows, mud flows, tuffs and ashes)
		Qp	Volcánicos Pleistocénicos (Pleistocene Volcanics) Sedimentos de Pomez con depósitos lacustres (Pumice sediments with lake deposits)
Terciario (Tertiary)	Acuífero Infer (Lower Aquifer)	Tv	Volcánicos Terciarios (Tertiary Volcanics) Flujos de lava y materiales piroclásticos (Lava flows and pyroclastic materials) Latita / Dacita y toba soldada (Latitic / Dacitic welded tuffs)
Cretácico (Cretaceous)	Rocas de Basamento (Basement Rocks)		Rocas Intrusivas (Intrusive Rocks) Granodiorita, cuarzo diorita etc. (Granodiorite, quartz diorite, etc.)
		Kc	Cretáceo Serie (Cretaceous Series) Rocas calcáreas y rocas volcánicas (Calcareous rocks and volcanic rocks)
Paleozoico (Paleozoic)		Im	Rocas Metamórficas (Metamorphic Rocks) Filita y Esquisto (Phyllite and schists)

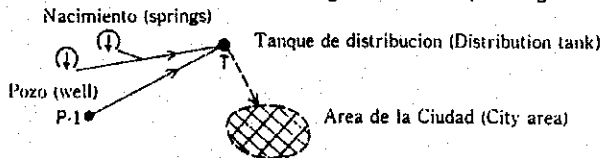
B. Estructura Geológica (Geological Structure)



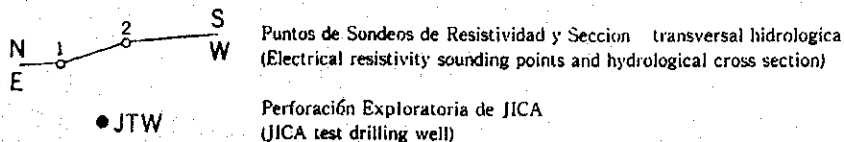
C. Ocurrencia de Agua Superficial (Occurrence of Surface water)



D. Instalaciones de abastecimiento de agua existentes (Existing water supply facility)



E. Otros (Others)



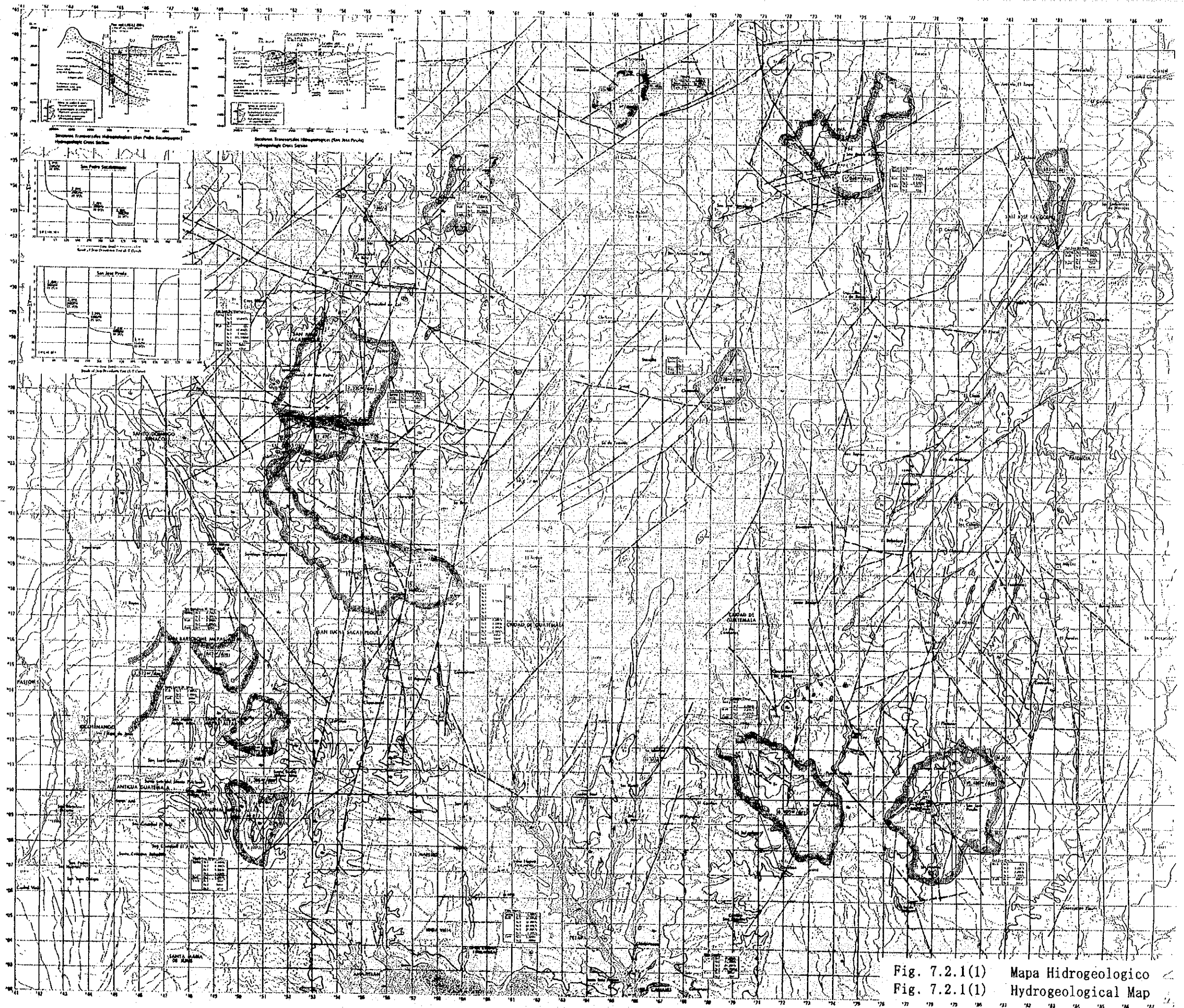


Fig. 7.2.1(1) Mapa Hidrogeológico
 Fig. 7.2.1(1) Hydrogeological Map

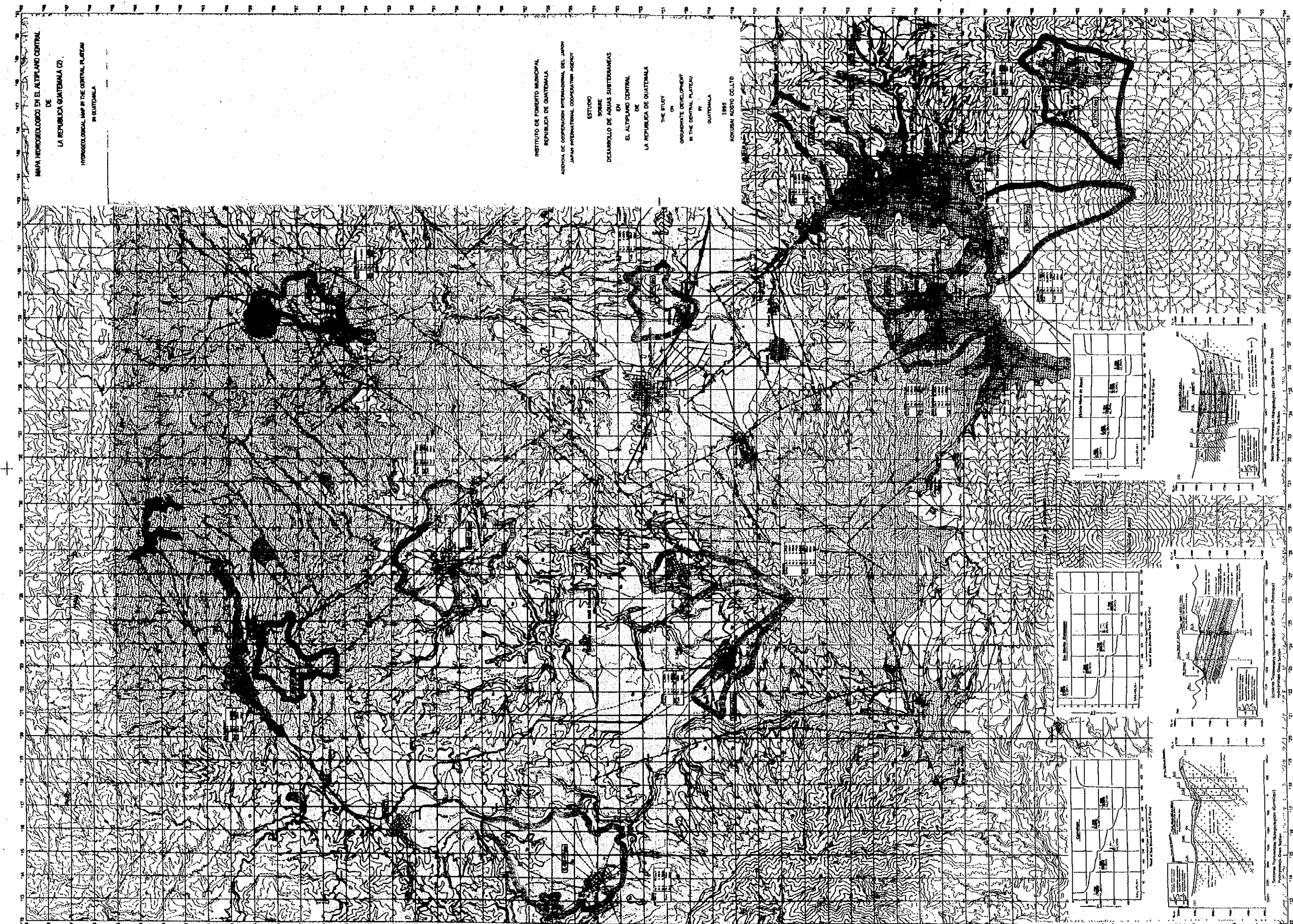


Fig. 7.2.1(2) Mapa Hidrogeologico
 Fig. 7.2.1(2) Hydrogeological Map

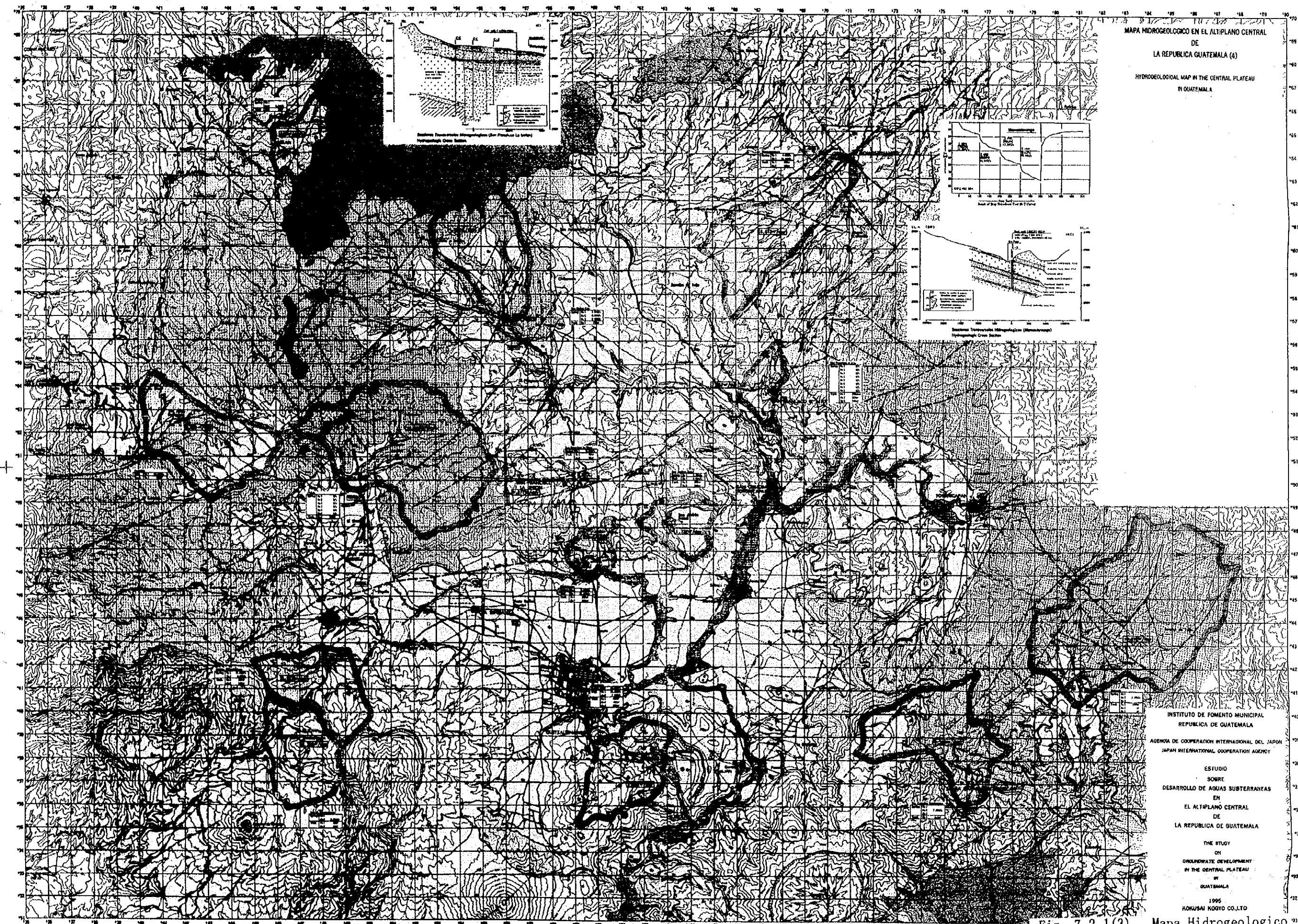
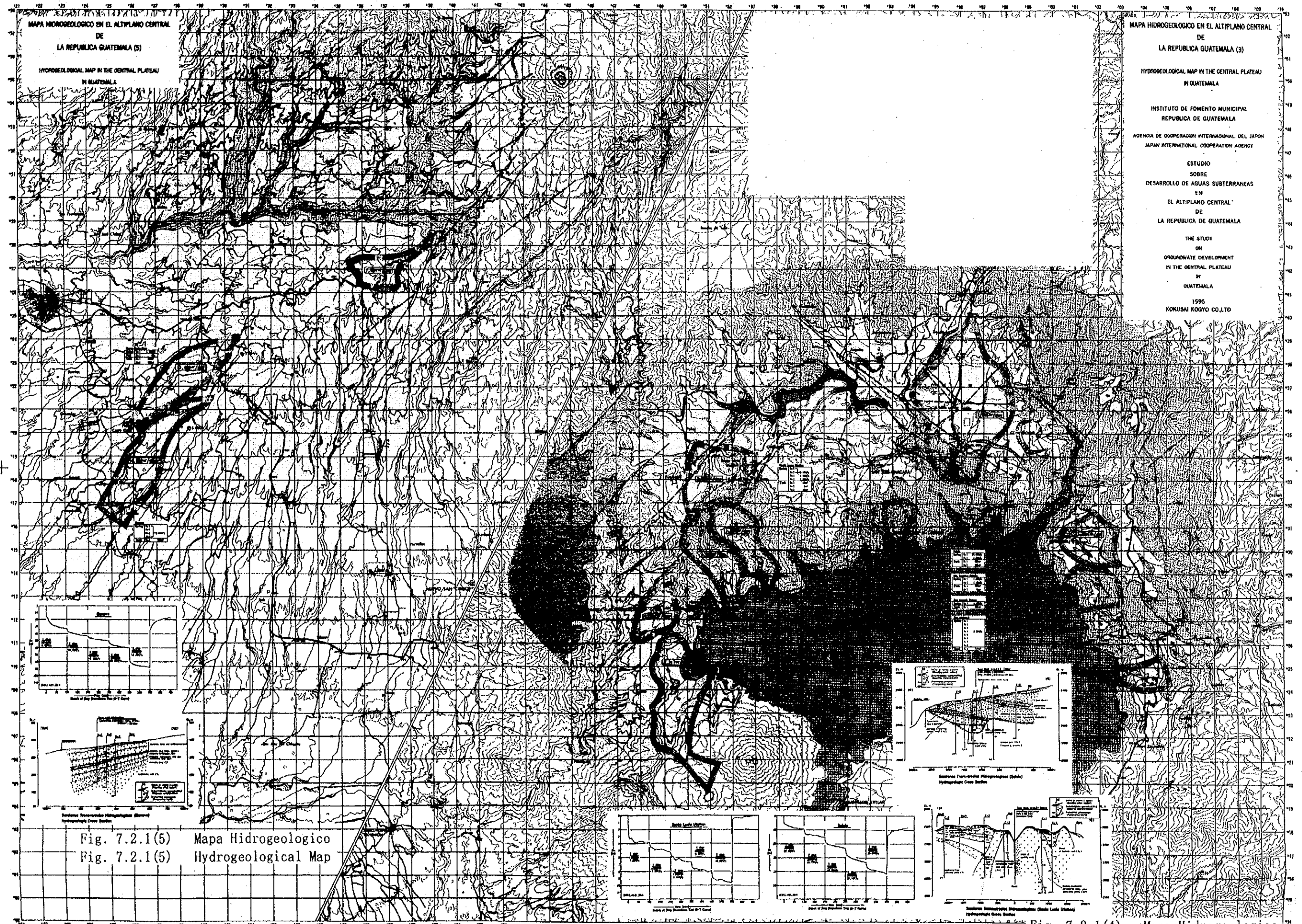


Fig. 7.2.1(3)
 Fig. 7.2.1(3)
 7-73

Mapa Hidrogeológico
 Hydrogeological Map



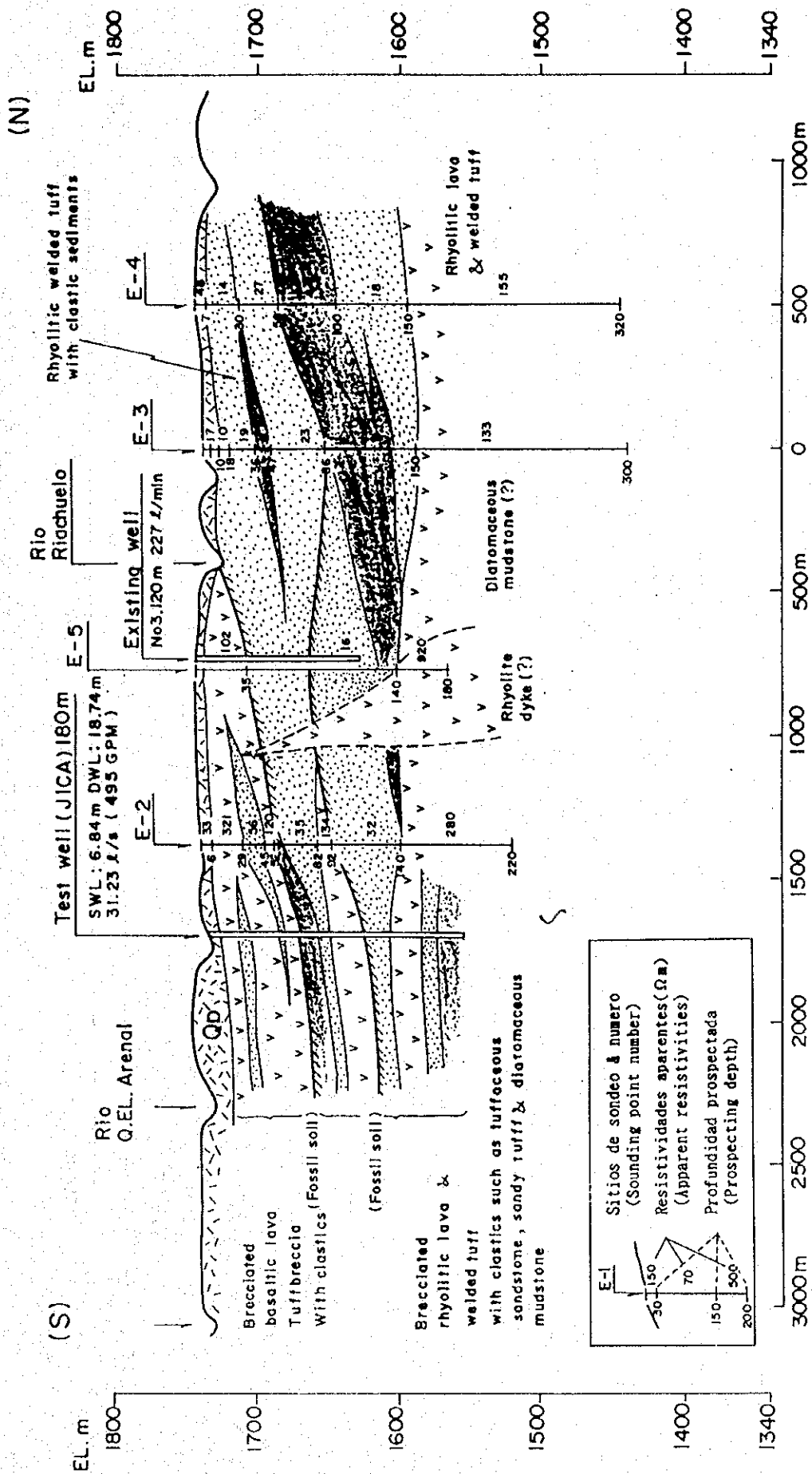


Figura 7.2.2 Sección Transversal Hidrogeológica (San José Pinula)

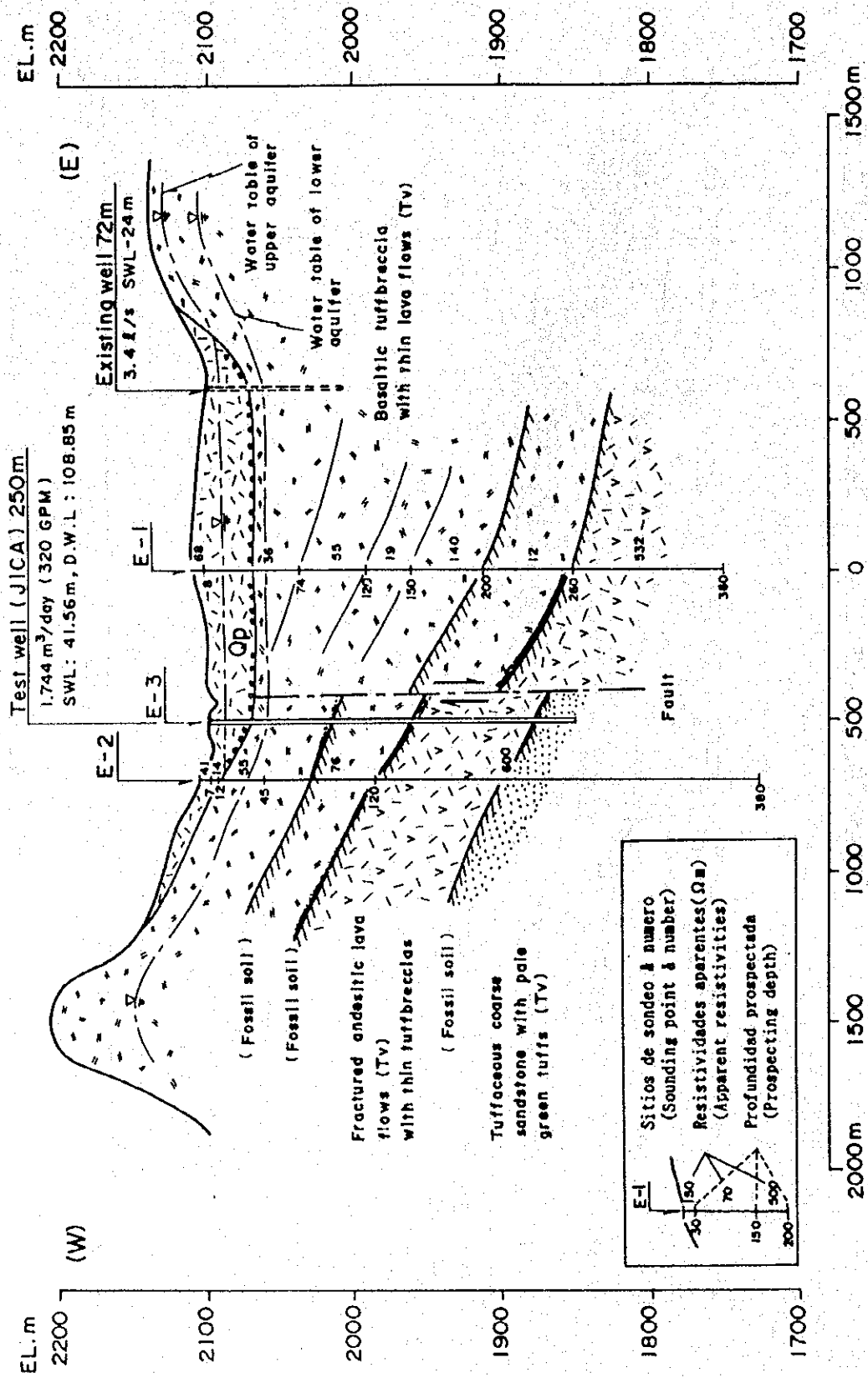


Figura 7.2.3 Sección Transversal Hidrogeológica (San Pedro Sacatepéquez)

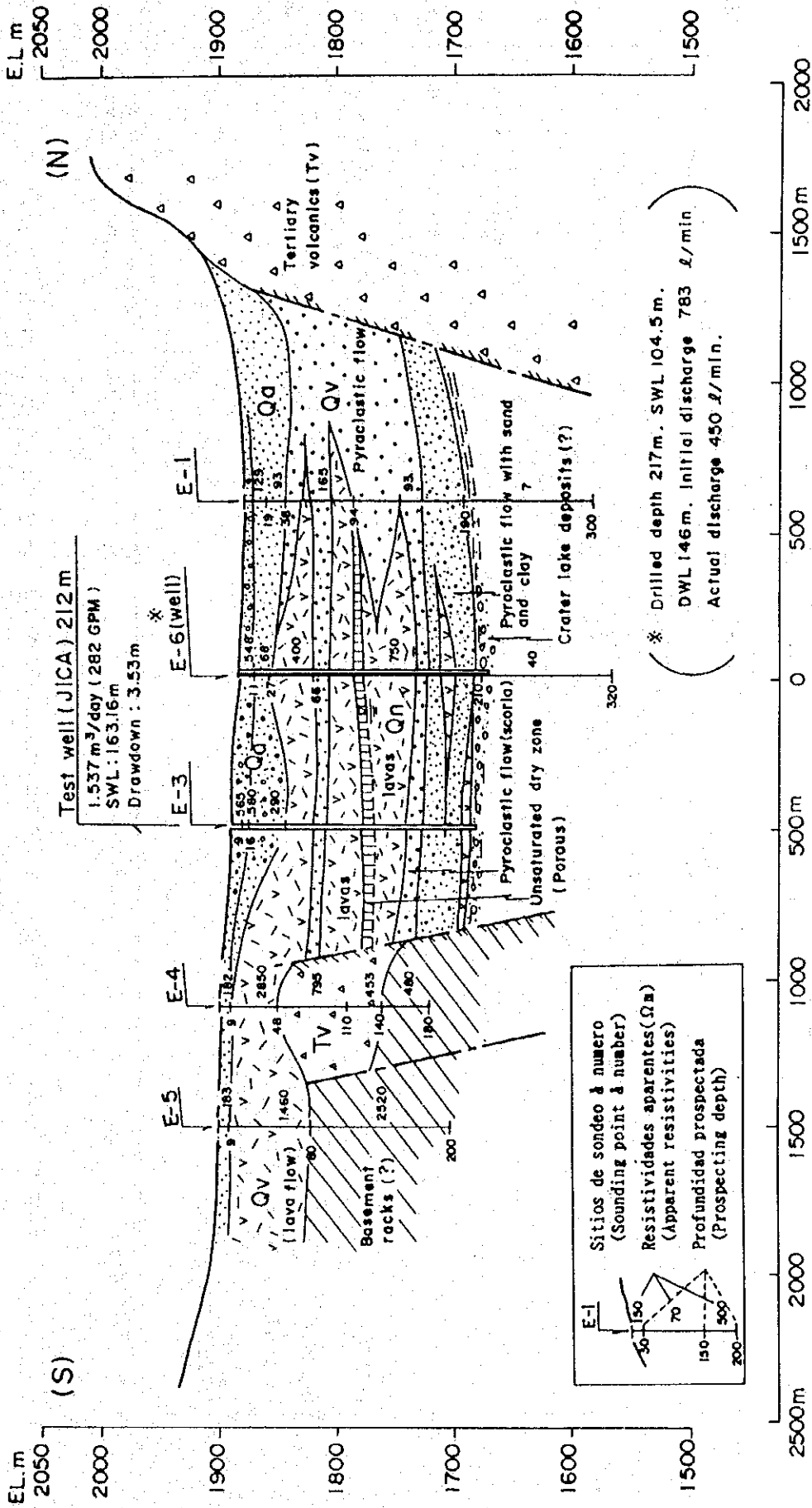


Figura 7.2.4 Sección Transversal Hidrogeológica (Santa María de Jesús)

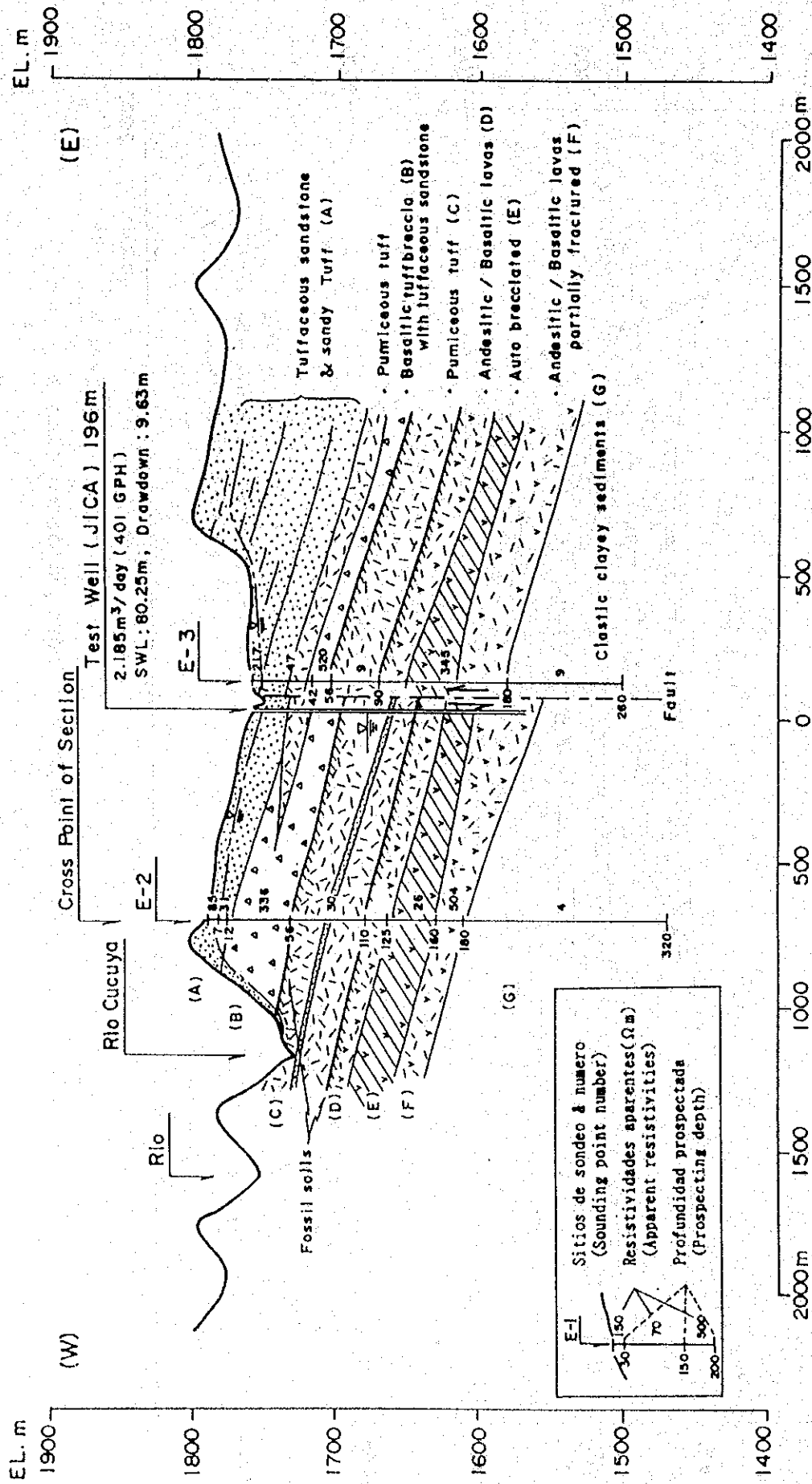


Figura 7.2.5 Sección Transversal Hidrogeológica (San Martín Jilotepeque)

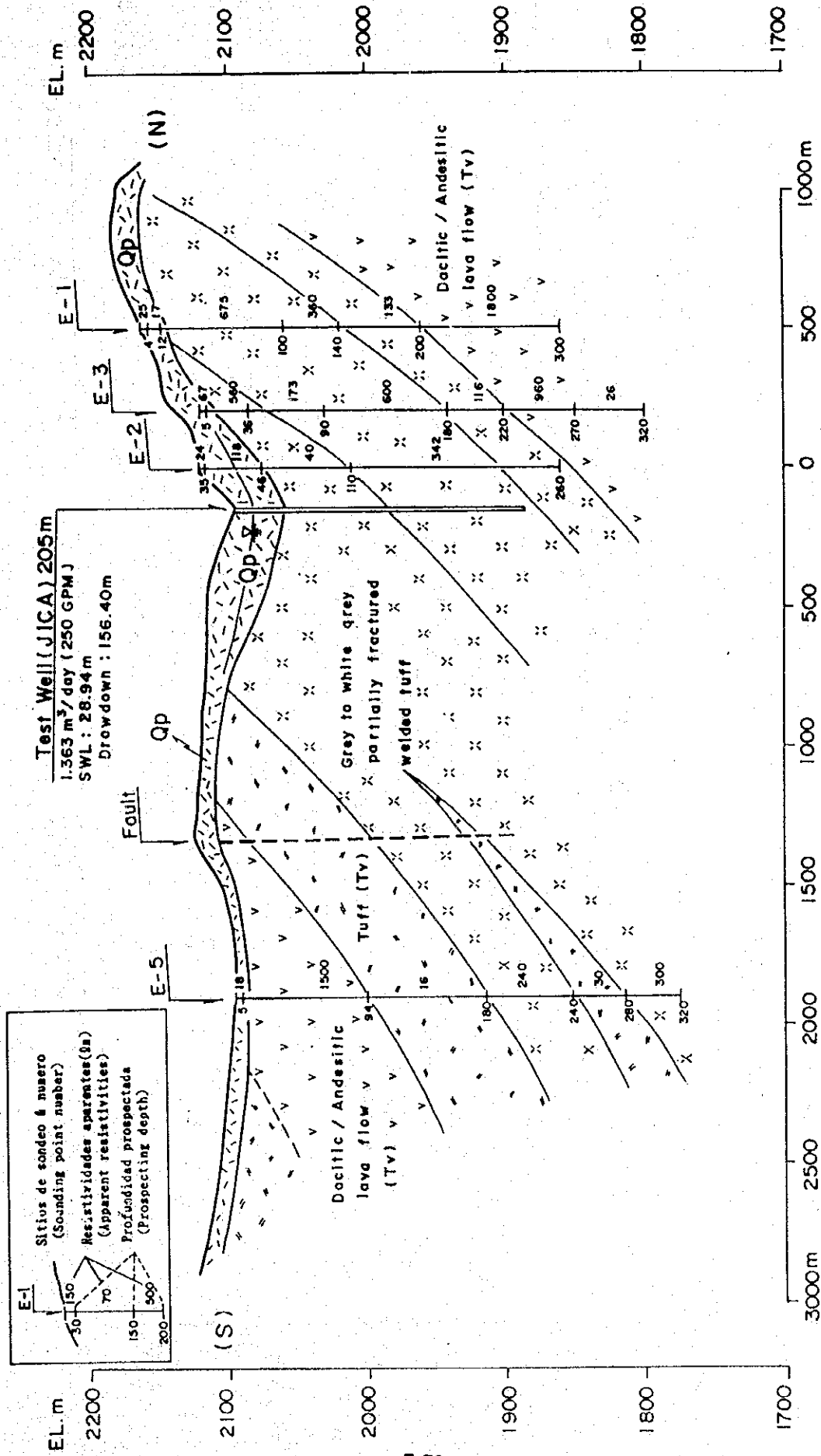


Figura 7.2.6 Sección Transversal Hidrogeológica (San Juan Comalapa)

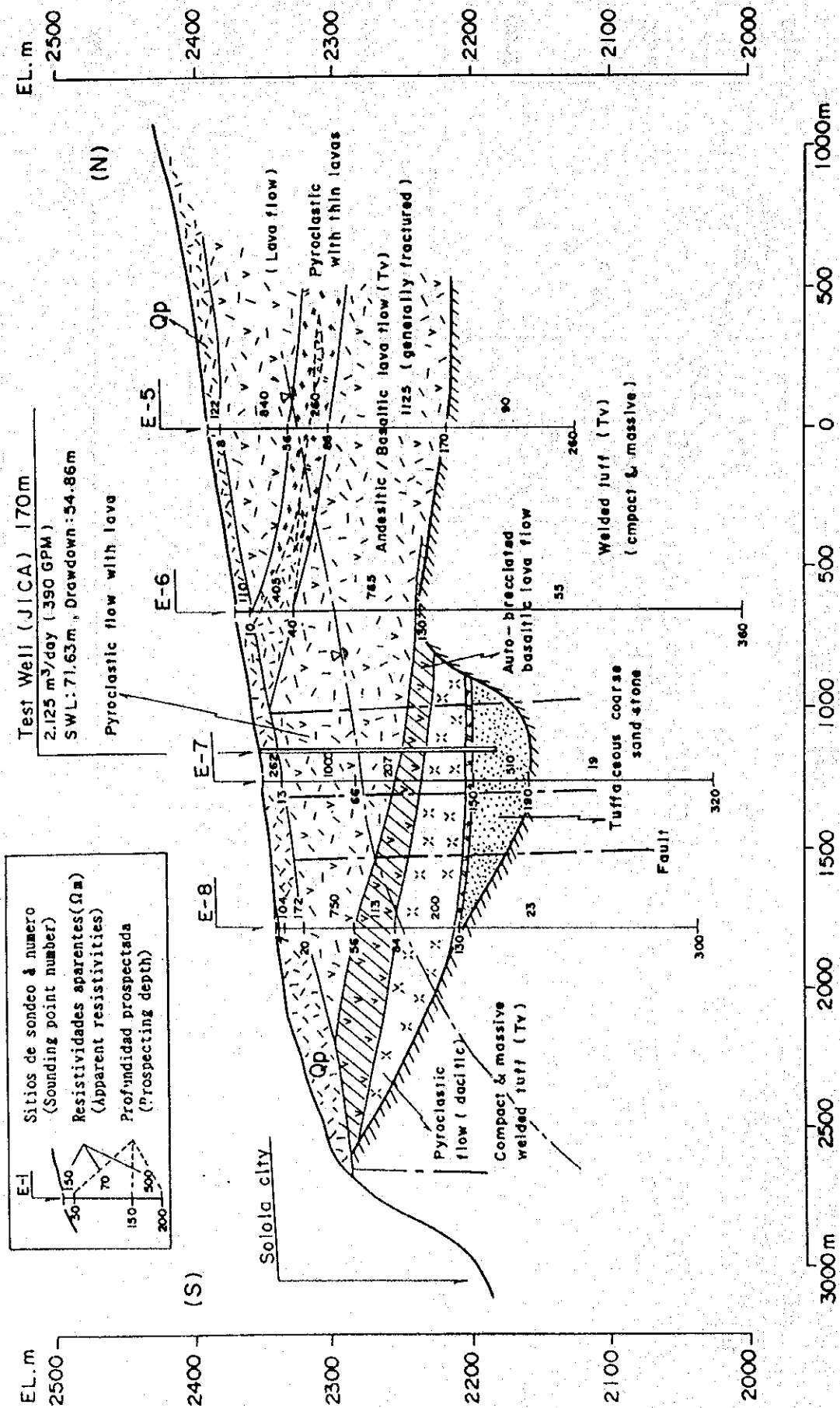


Figura 7.2.7 Sección Transversal Hidrogeológica (Sololá)

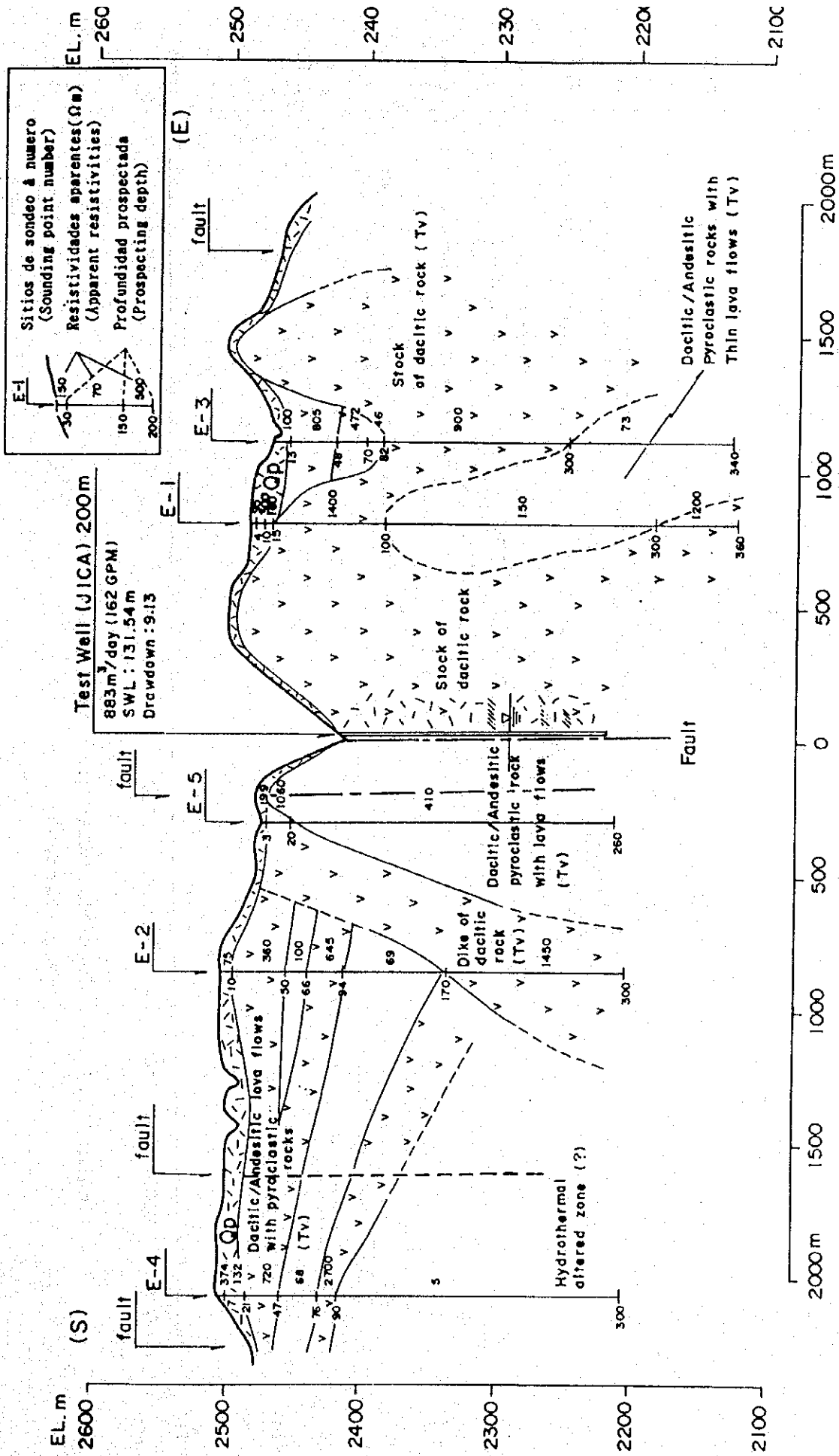


Figura 7.2.8 Sección Transversal Hidrogeológica (Santa Lucía Utatlán)

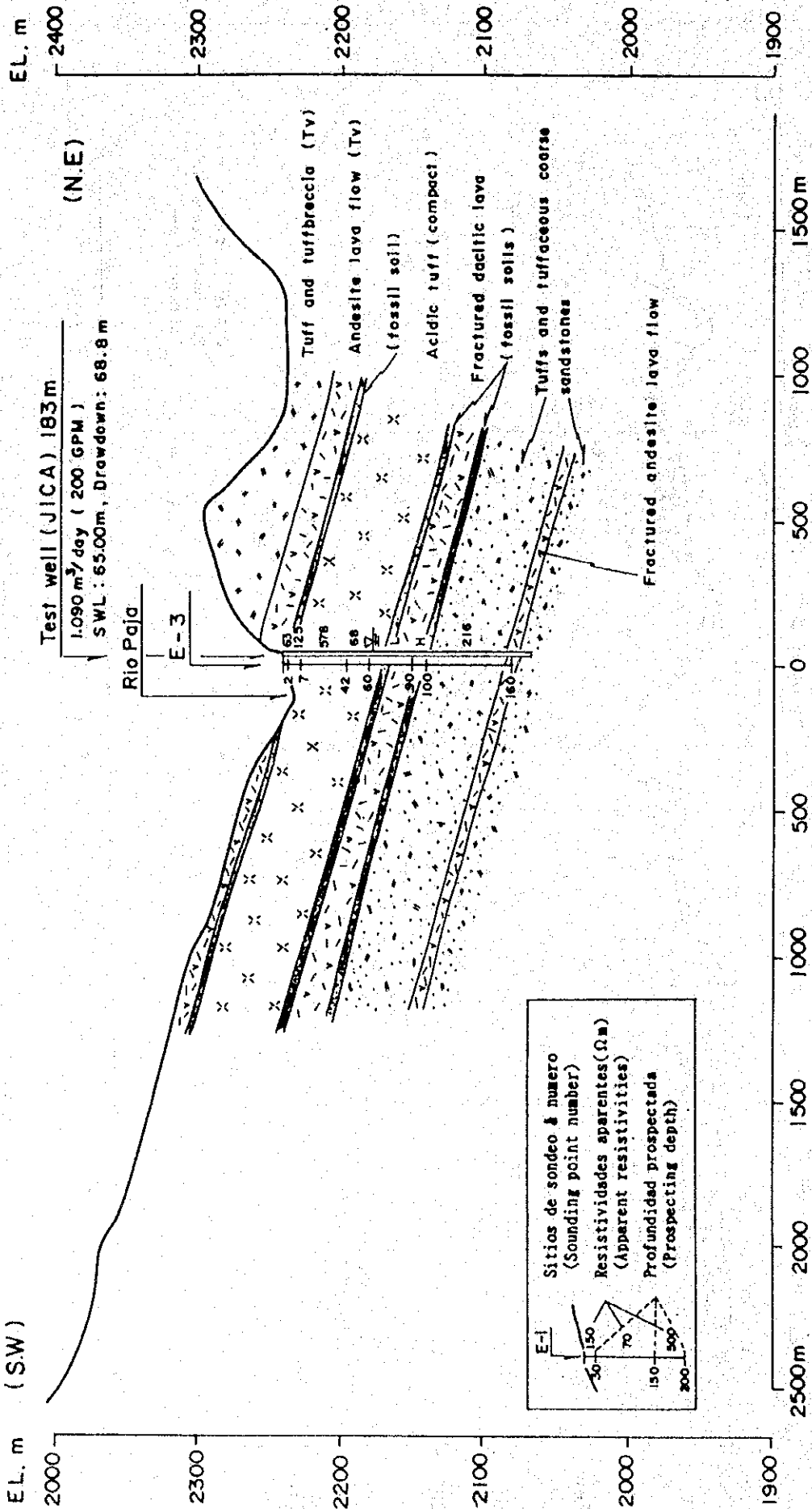


Figura 7.2.9 Sección Transversal Hidrogeológica
(Momostenango)

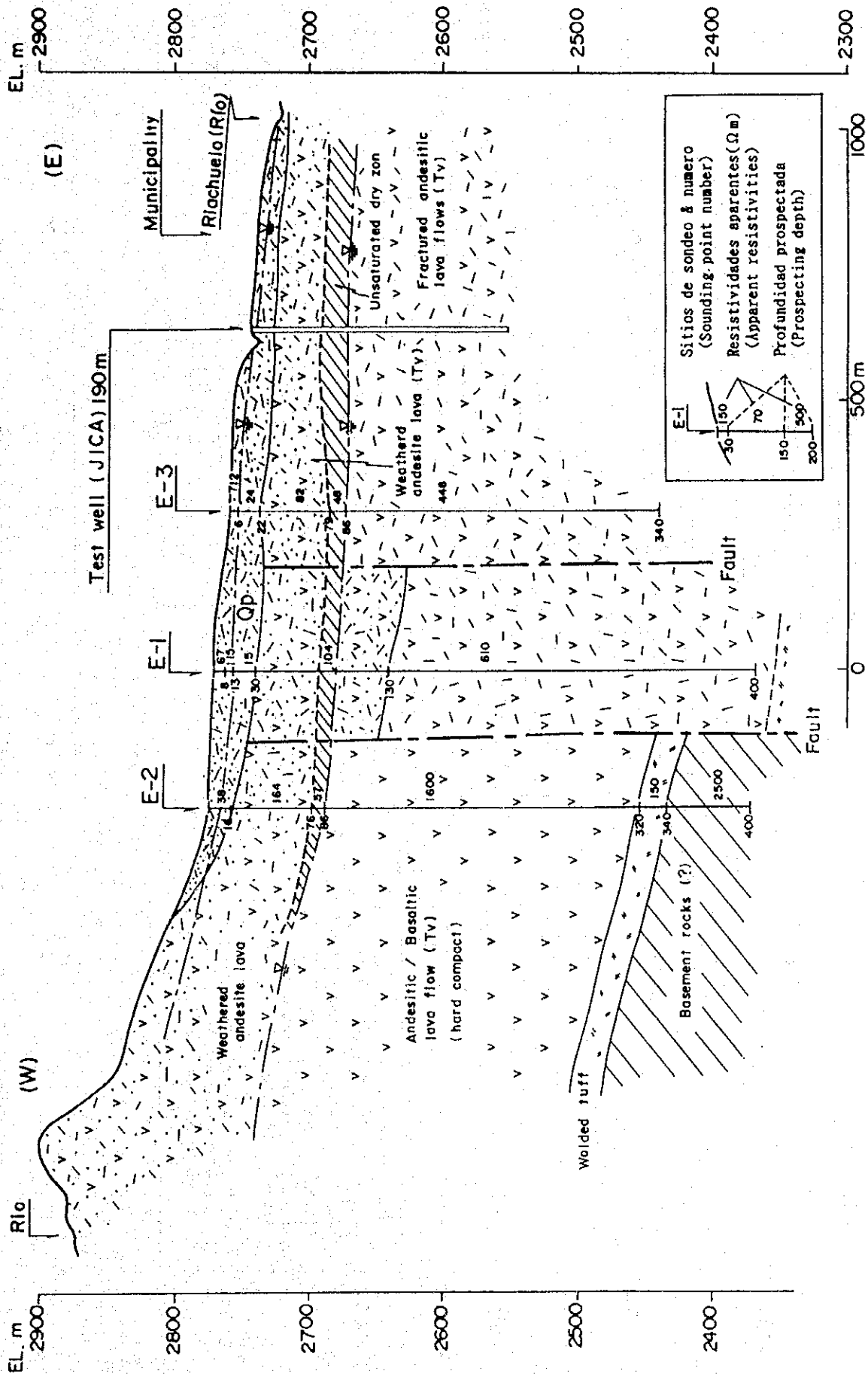


Figura 7.2.10 Sección Transversal Hidrogeológica (San Francisco la Unión) (1)

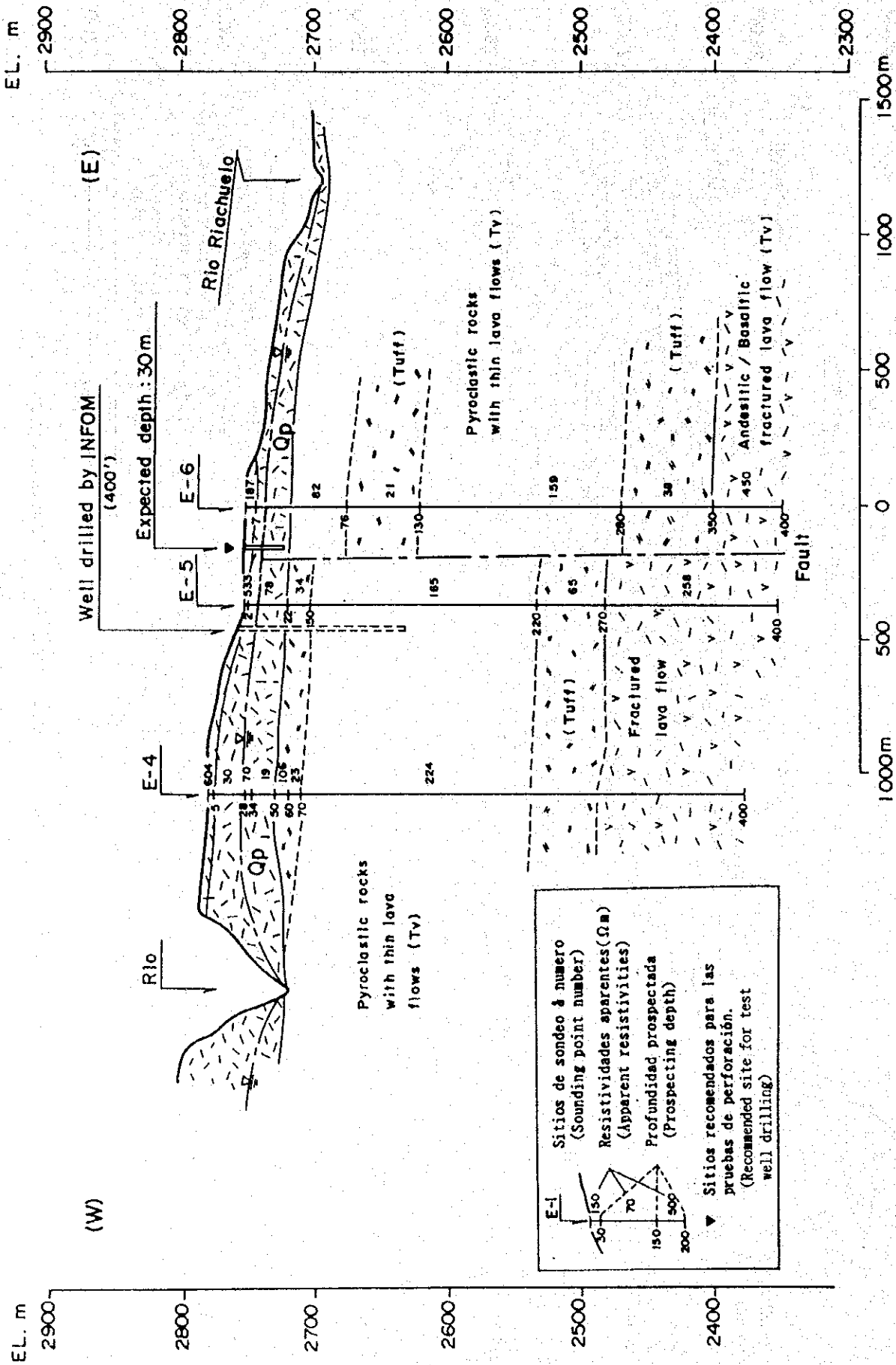


Figura 7.2.10 Sección Transversal Hidrogeológica (San Francisco la Unión) (2)

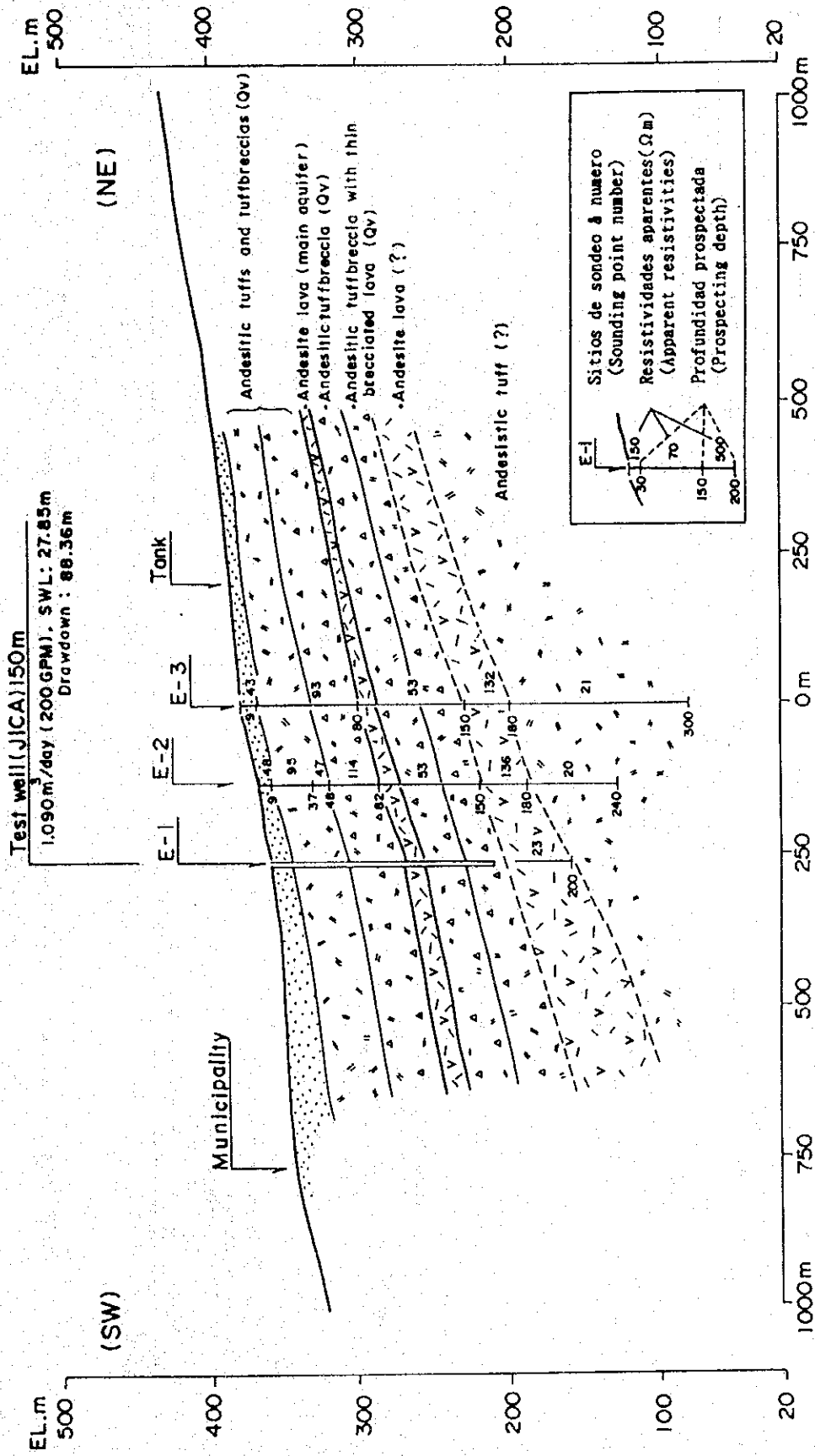


Figura 7.2.11 Sección Transversal Hidrogeológica (Génova)

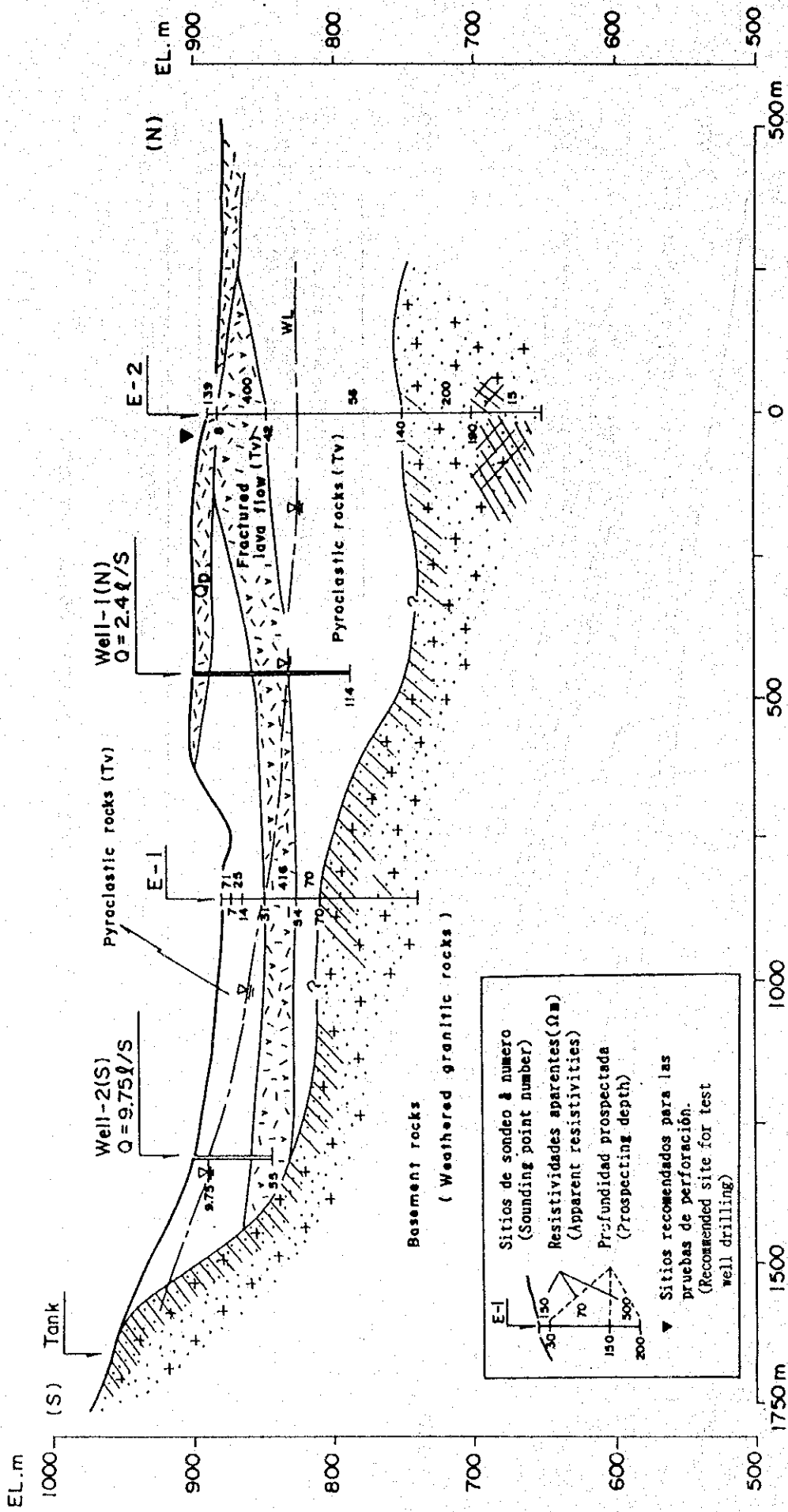


Figura 7.2.12 Sección Transversal Hidrogeológica (San José del Golfo)

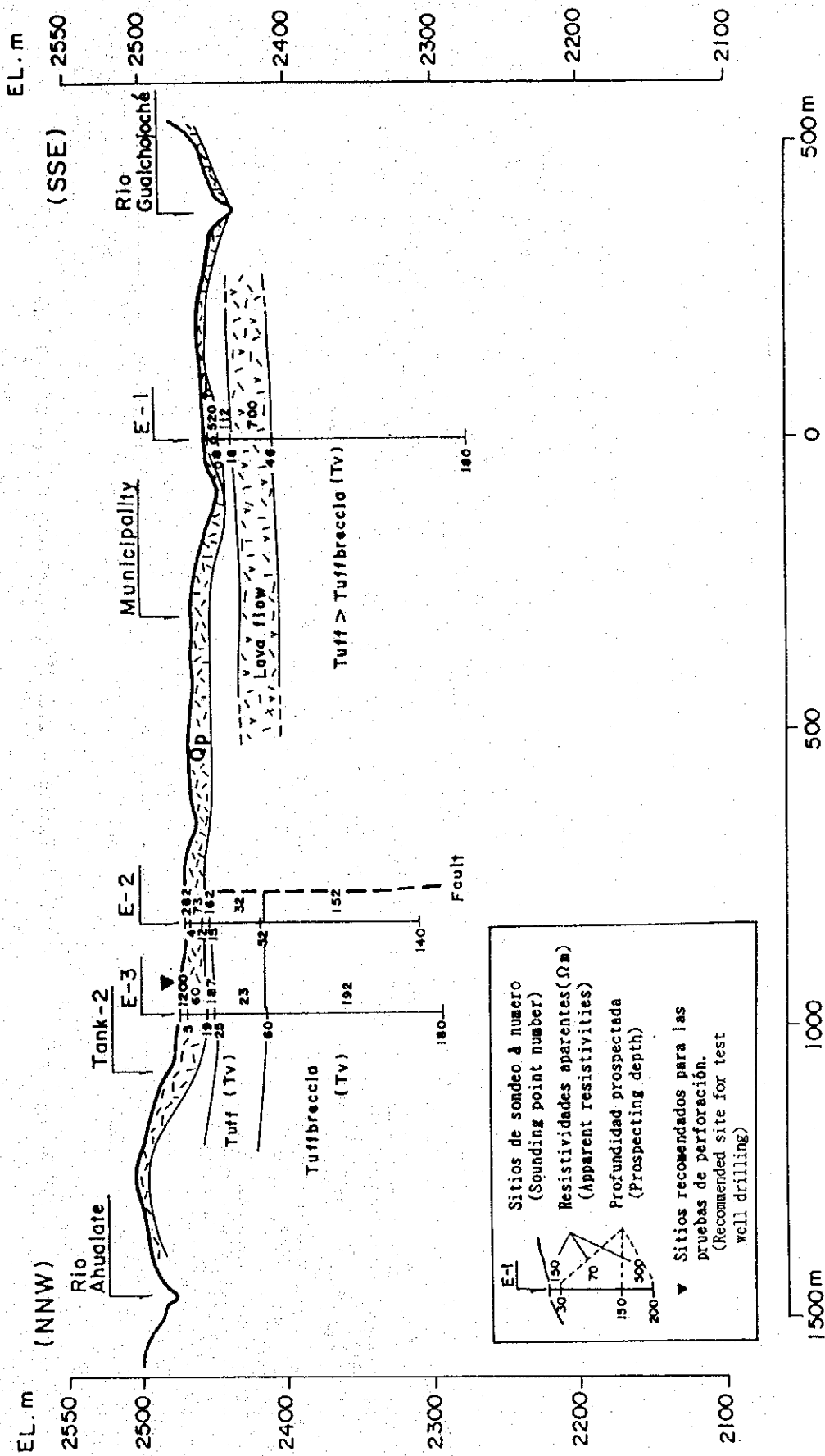


Figura 7.2.13 Sección Transversal Hidrogeológica (Nahualá)

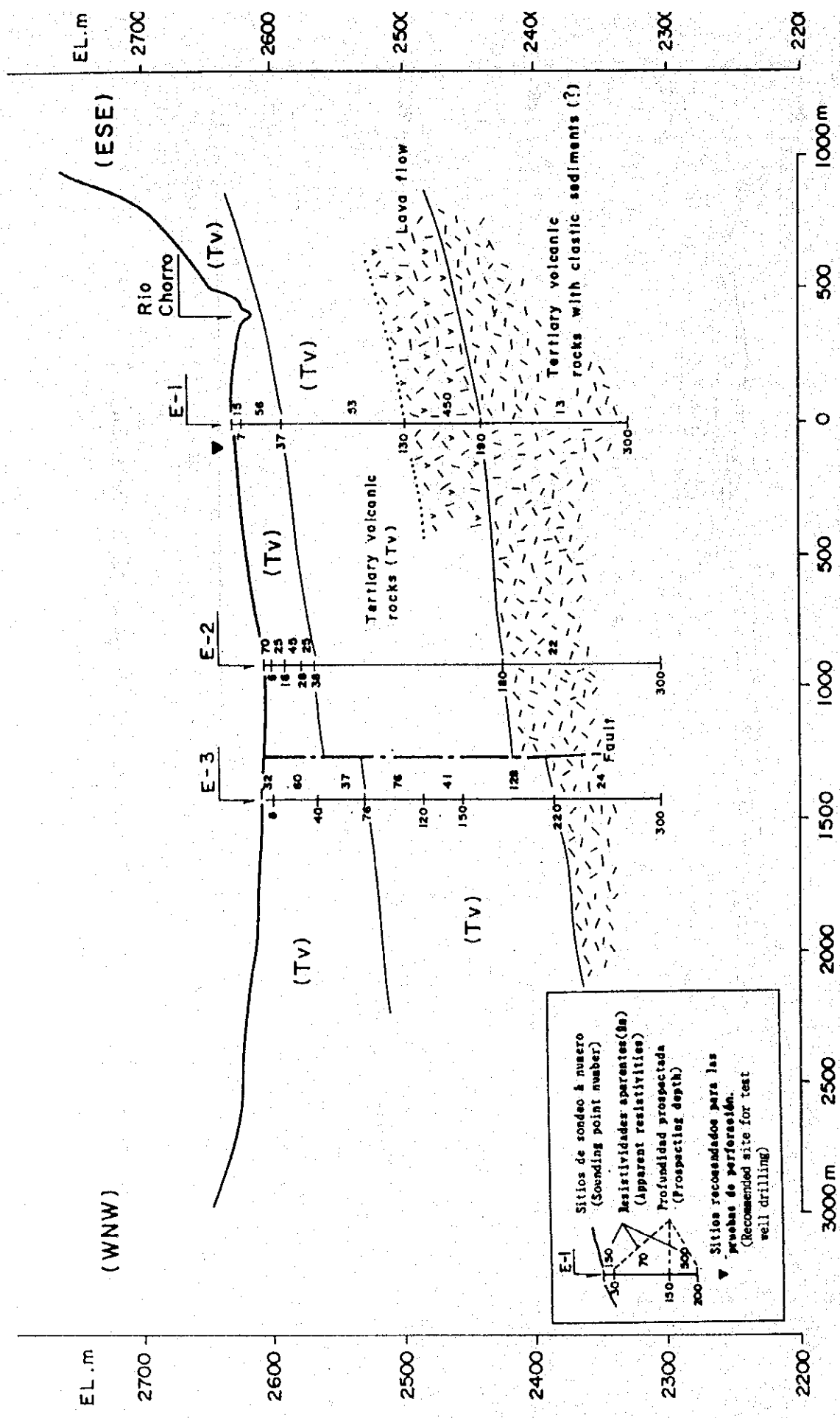


Figura 7.2.14 Sección Transversal Hidrogeológica (San Carlos Sija)

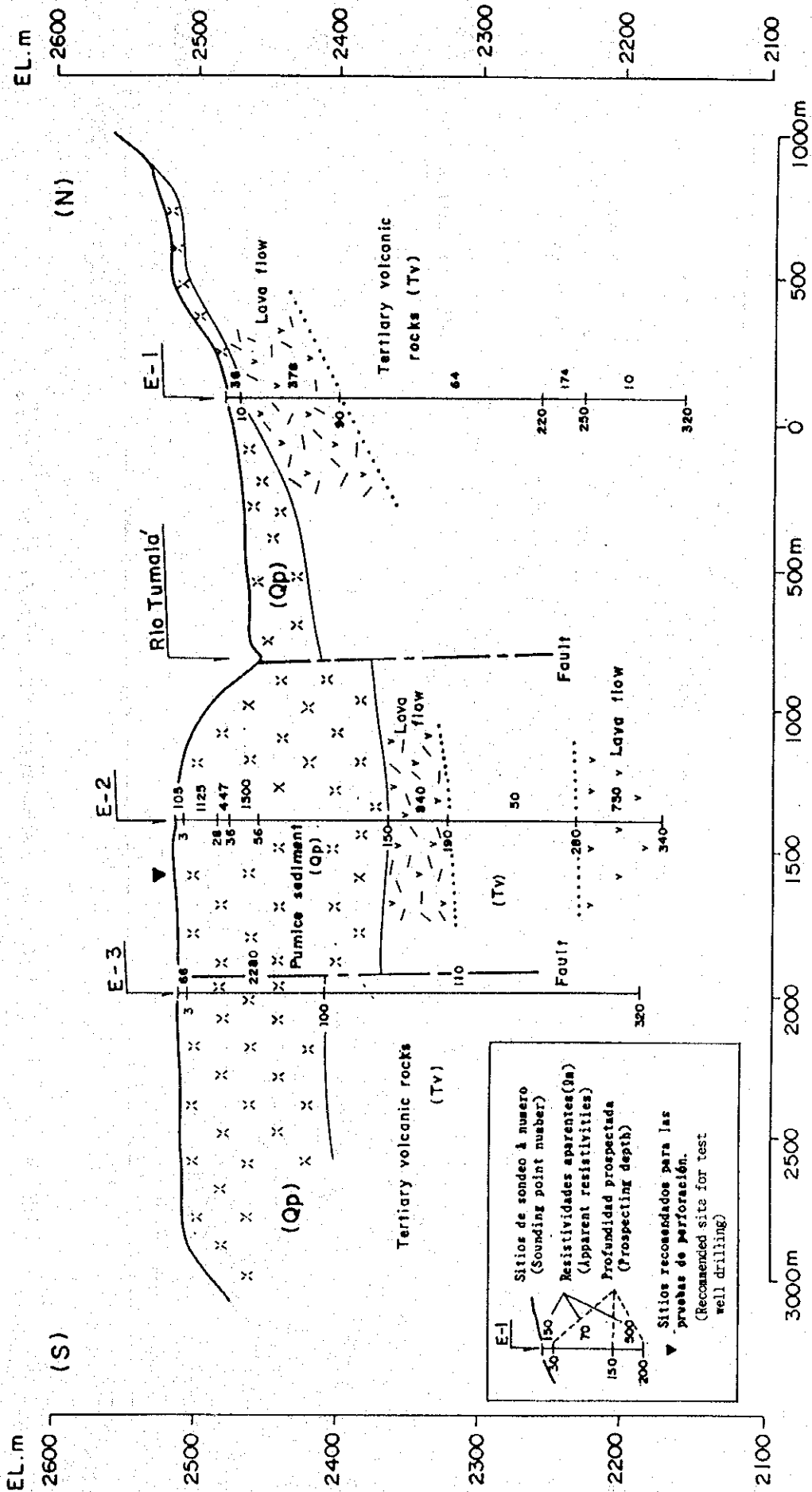


Figura 7.2.15 Sección Transversal Hidrogeológica (Cajola)

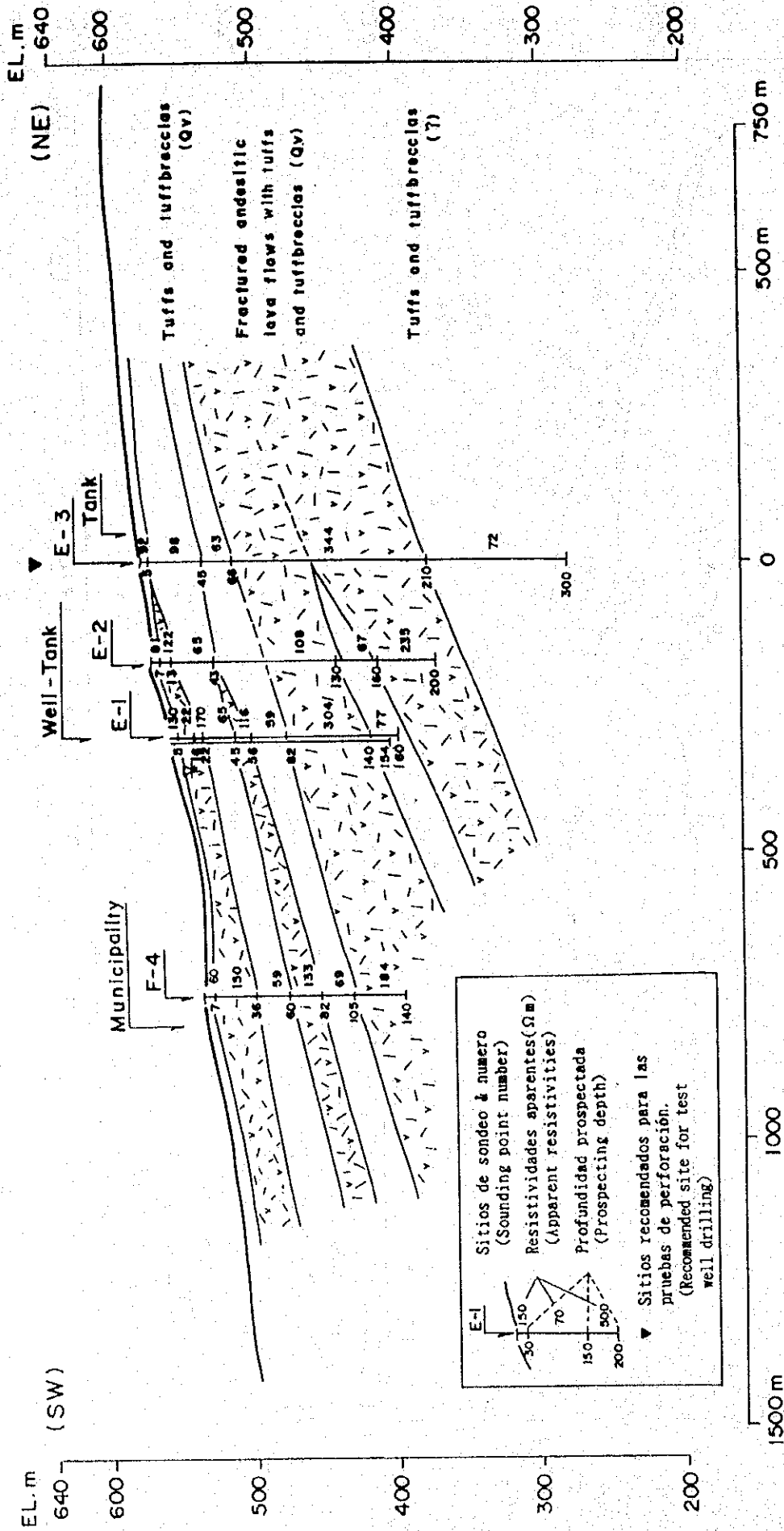


Figura 7.2.16 Sección Transversal Hidrogeológica (Flores Costa Cuca)

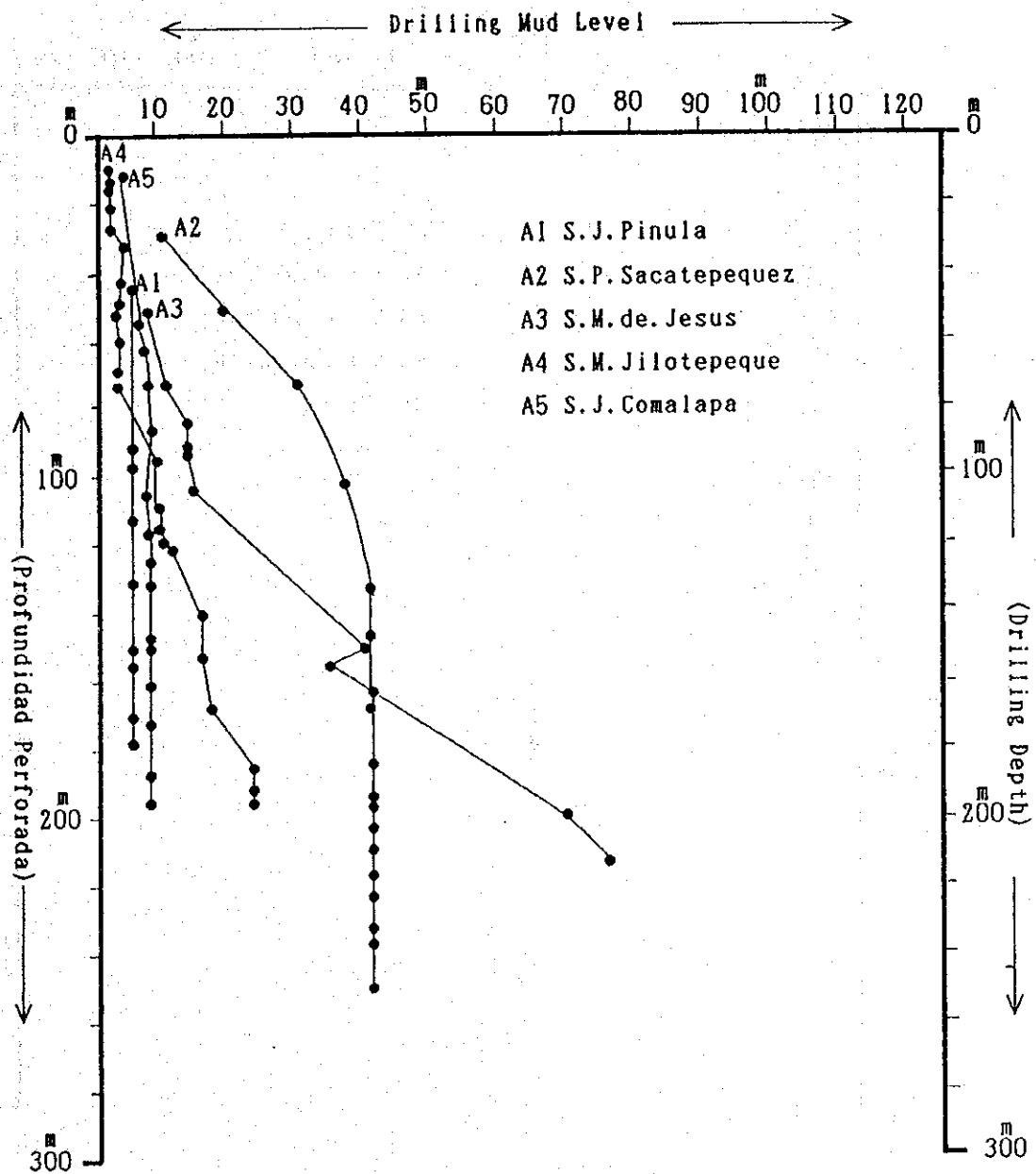


Figura 7.2.17(1) Fluctuación del Nivel de Lodo de Perforación

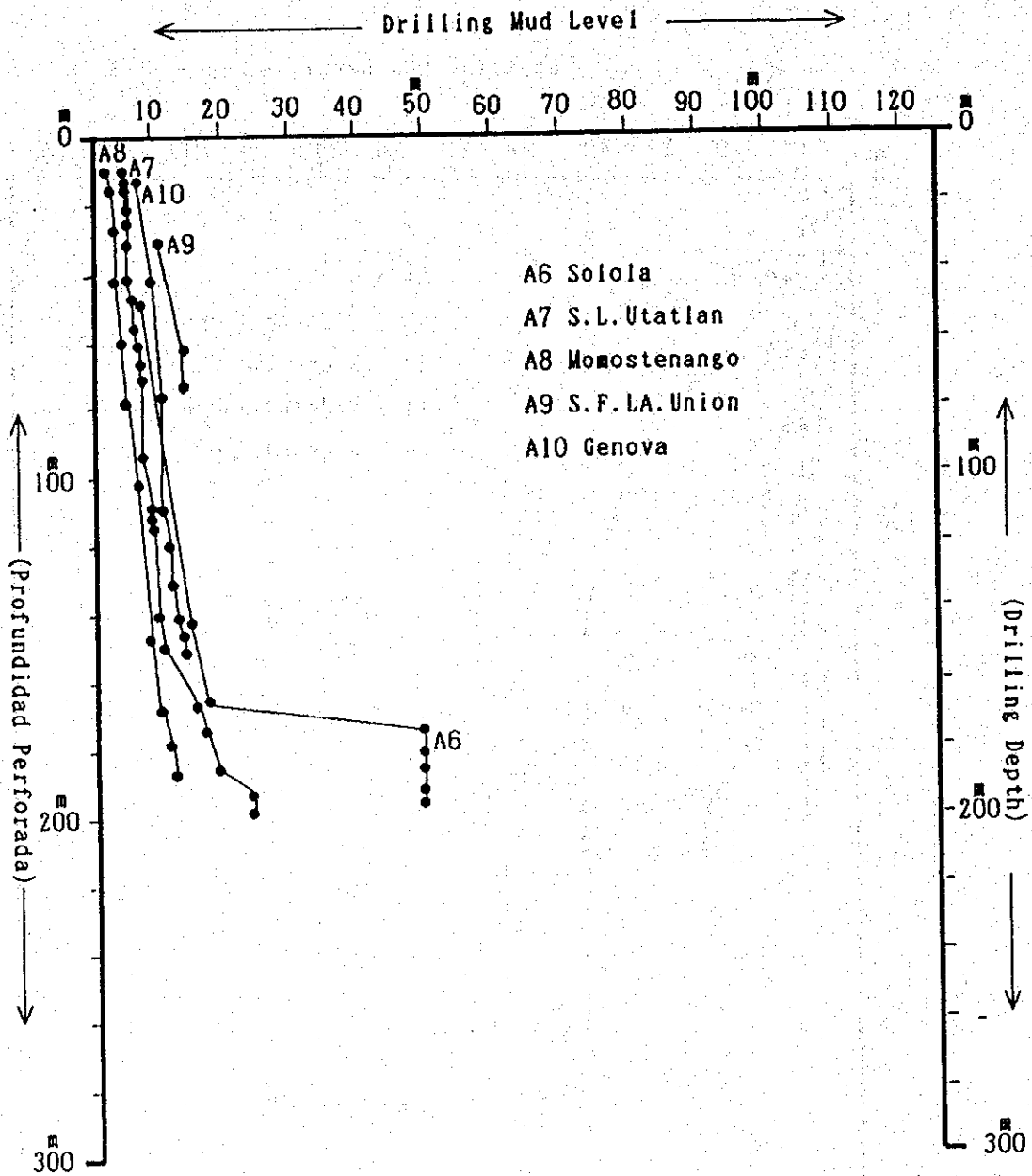


Figura 7.2.17(2) Fluctuación del Nivel de Lodo de Perforación

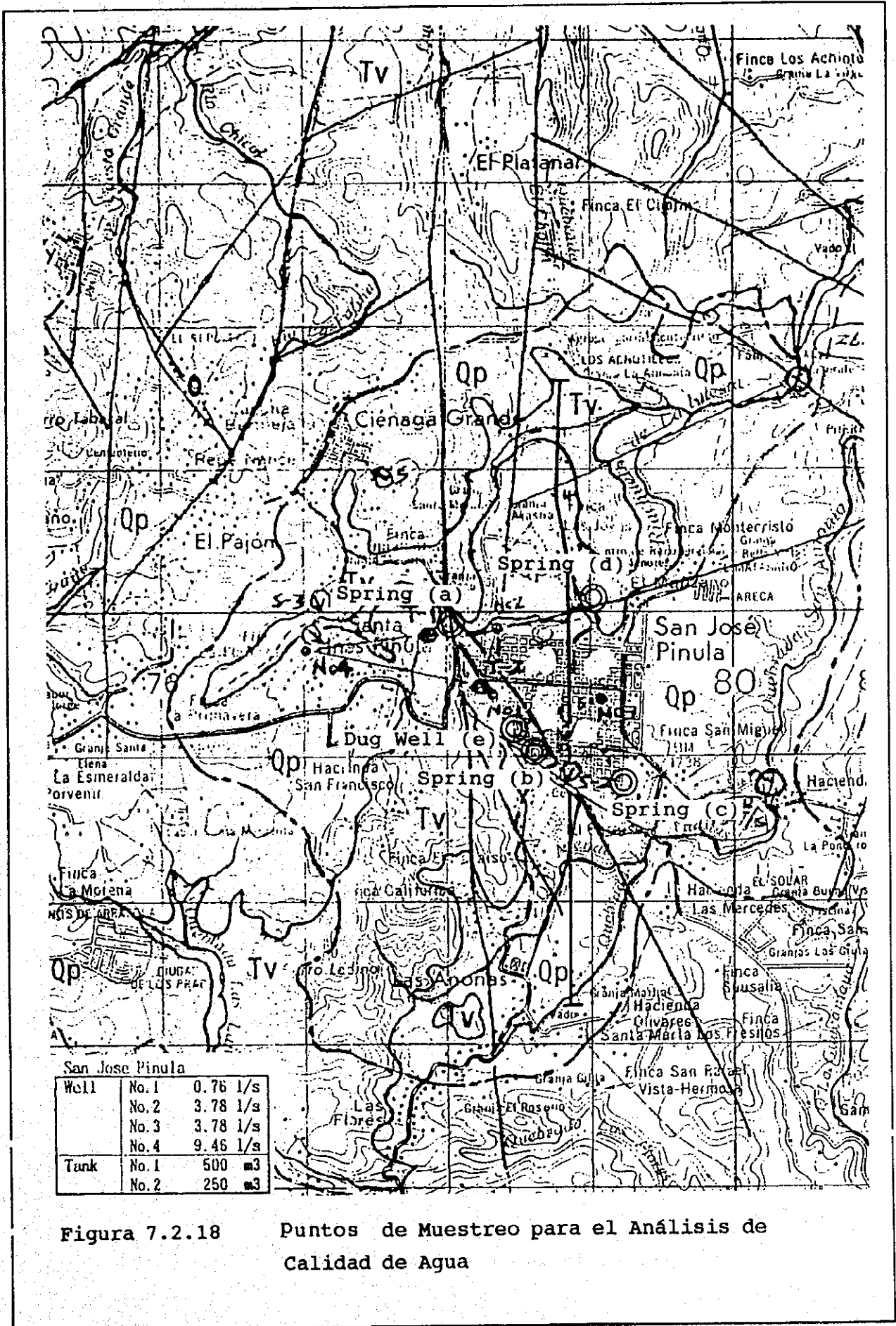
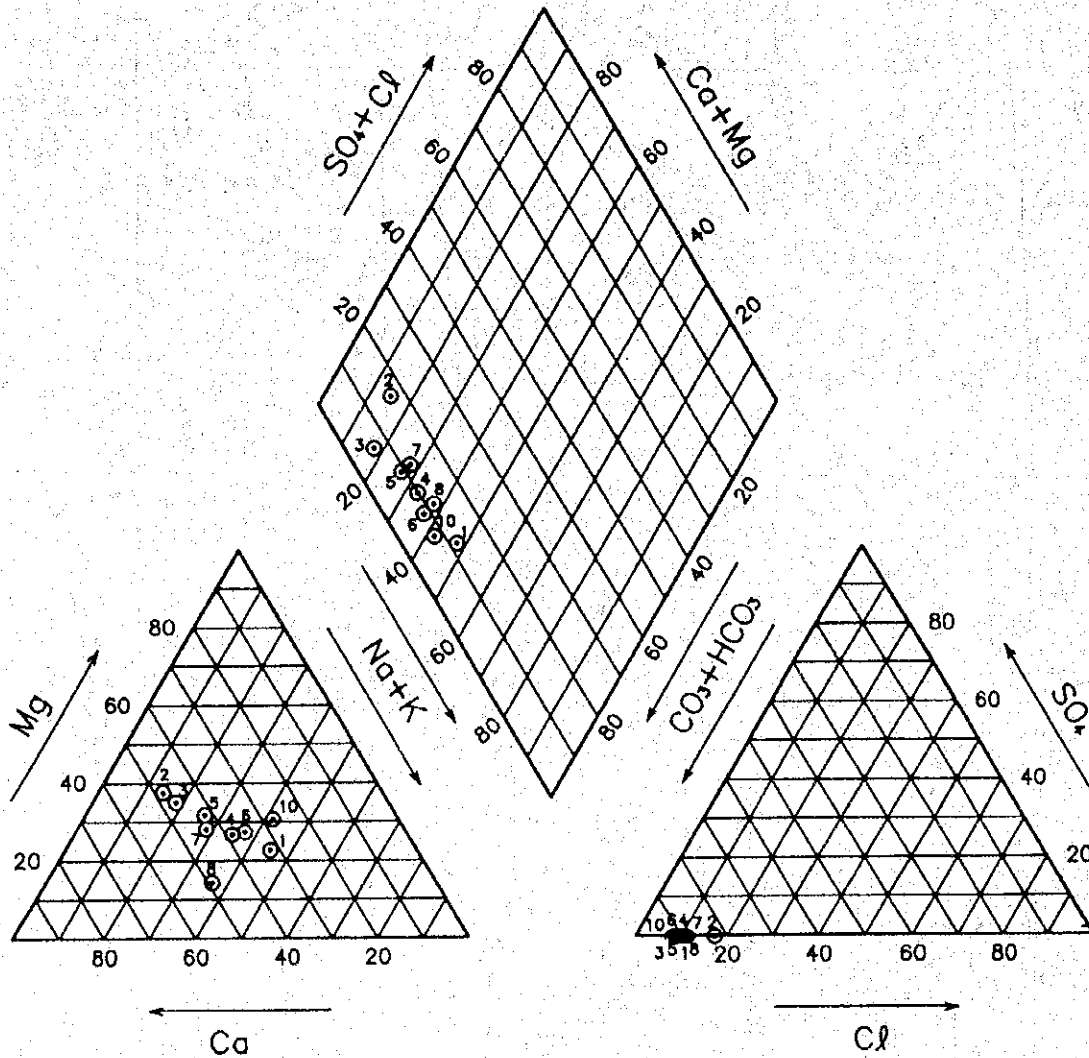


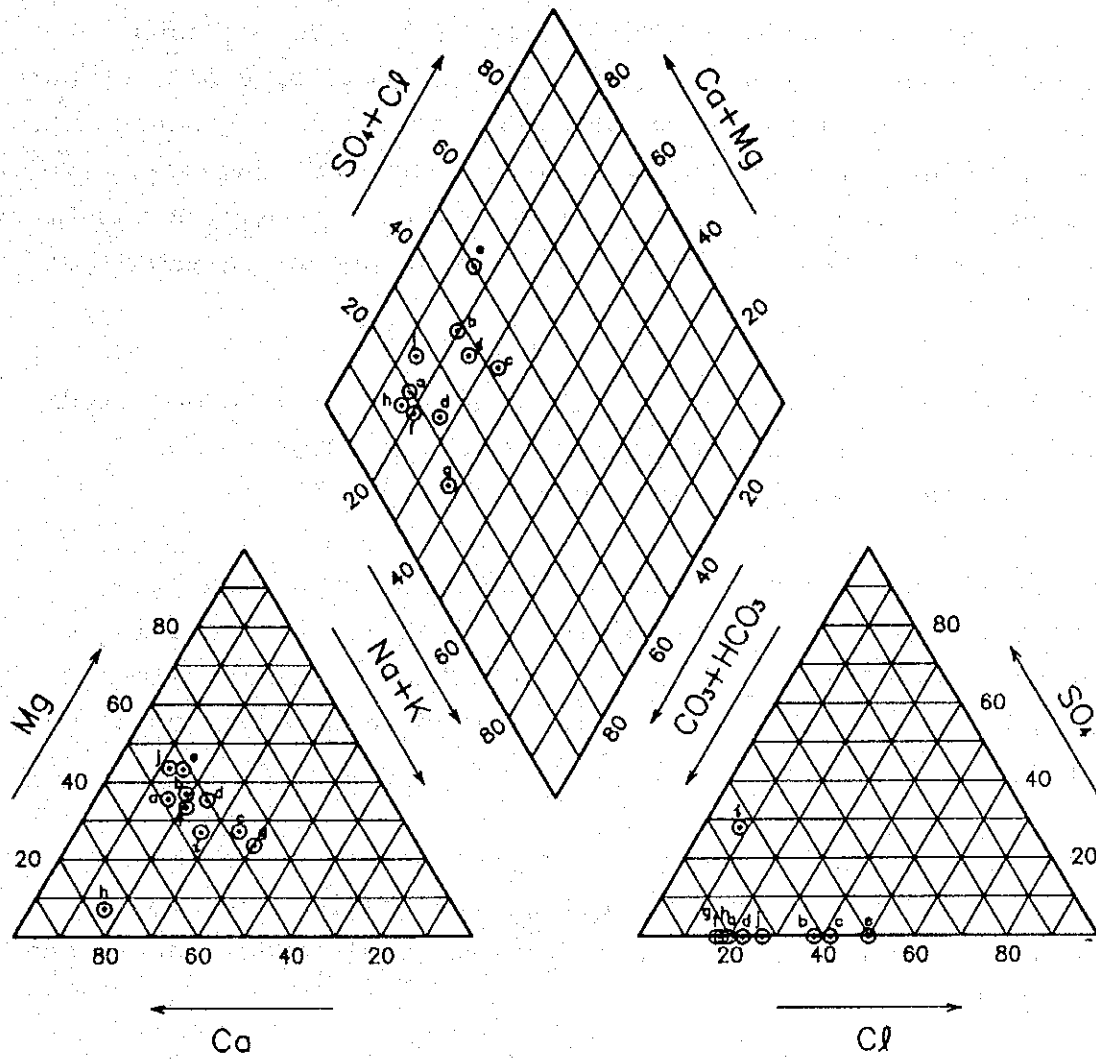
Figura 7.2.18

Puntos de Muestreo para el Análisis de Calidad de Agua



Pozos Exploratorios
(TEST WELLS)

Figura 7.2.19(1) Diagrama Trilineal



OTROS
(OTHERS)

Figura 7.2.19(2) Diagrama Trilineal

7.3 Potencial de Desarrollo de Aguas Subterráneas

7.3.1 Estimación del Potencial de Desarrollo de Aguas Subterráneas

Muy pocas informaciones sobre el desarrollo de las aguas subterráneas se disponen en el Area de Estudio, y por lo tanto, existen pocos datos hidrogeológicos incluyendo los sondeos de perforación, pruebas de bombeo y monitoreo continuo del nivel de aguas subterráneas y de precipitación. Esta situación constituye un factor limitante para evaluar detalladamente la escala de desarrollo.

El desarrollo de las aguas subterráneas en el Area de Estudio se basará en los acuíferos superiores e inferiores en los volcánicos plesitocénicos y terciarios.

El acuífero en el volcánico pleistocénico es de una alta productividad, aunque su espesor es insuficiente para la producción estable de agua. Por lo tanto, el desarrollo del acuífero en el volcánico terciario será la meta principal para el desarrollo de las nuevas fuentes de agua en el futuro.

Como una evaluación tentativa del potencial, se aplicaron dos métodos, a saber: estimación de la tasa de infiltración en el acuífero según condiciones geológicas, y el caudal intrínseco en la época seca.

(1) Estimación de la tasa de infiltración

Se estimó la precipitación anual de cada uno de los municipios a partir de los registros disponibles. En el caso de un municipio que no cuenta con una estación meteorológica, se seleccionó la estación más cercana y sus informaciones fueron sometidas al

análisis.

Cada área de recarga fue demarcada sobre un mapa topográfico de escala 1:50,000. Esta área fue utilizada para calcular el potencial de aguas subterráneas. Mientras tanto, las cuencas fluviales fueron consideradas, básicamente, como áreas de recarga. Sin embargo, cuando la cuenca era demasiado extensa, como son los casos de Villa Canales y Villa Nueva, se aplicó el valor de 50 km² como el límite superior.

Para el cálculo del potencial de aguas subterráneas se aplicó el factor de infiltración. Este factor consiste en el coeficiente de llegada de las aguas de lluvia al acuífero. Los valores de coeficientes adoptados están resumidos en el Informe "Plan Maestro de Riego y Drenaje, Caracterización Hidroclimática e Hidrogeológica" del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación publicado en 1990. La recarga del acuífero estimado de la precipitación anual según geología es la siguiente.

- Roca madre	2%
- Rocas volcánicas terciarias (Tv)	10%
- Rocas volcánicas pleistocénicas (Qp)	15%
- Depósitos aluviales (Qa)	10%
- Rocas volcánicas holocénicas (Qv)	15%

El potencial de aguas subterráneas anuales fue calculado mediante la siguiente fórmula.

Potencial anual de aguas subterráneas =
Precipitación anual x área de recarga x factor de infiltración

(2) Estimación por flujo del caudal intrínseco

El valor del flujo del caudal intrínseco en la época seca es, generalmente, considerado como la recarga del acuífero. Por lo tanto, el potencial de aguas subterráneas puede ser calculado sencillamente con este valor y el área de recarga.

Los resultados de los registros de descarga durante el período 1960/1980 y los resultados de la medición contingente en abril-mayo de 1994, la descarga específica del flujo intrínseco se estima en alrededor de 5 lit./seg./km² en la mayoría del Area de Estudio, donde la precipitación anual es de 1,000 mm.; mientras que el mismo valor sería de 10 lit./seg./km², hacia el sur de Quetzaltenango donde la precipitación anual es de 3,000 mm. aproximadamente.

Potencial anual de aguas subterráneas=
Flujo intrínseco x Area de recarga

En el Cuadro 7.3.1 se muestran los resultados de ambos cálculos. Estos valores representan una evaluación tentativa, y los valores obtenidos por la infiltración se muestran en el mapa hidrogeológico (Fig. 7.2.1). Este potencial debería ser revisado con los datos de monitoreo indicados en la Sección 7.3.3.

Dicho potencial fue calculado para el área de recarga de cada municipio, y corresponde a la producción total del área.

La capacidad de producción de un pozo se estima en aproximadamente 5 lit./seg., al igual que el valor del flujo intrínseco, debido a que 1 km² es considerado, generalmente, como una unidad del área de recarga de un pozo, y esta capacidad corresponde a los registros de los pozos existentes.

Sin embargo, los resultados de la perforación de prueba del