

# TABLAS

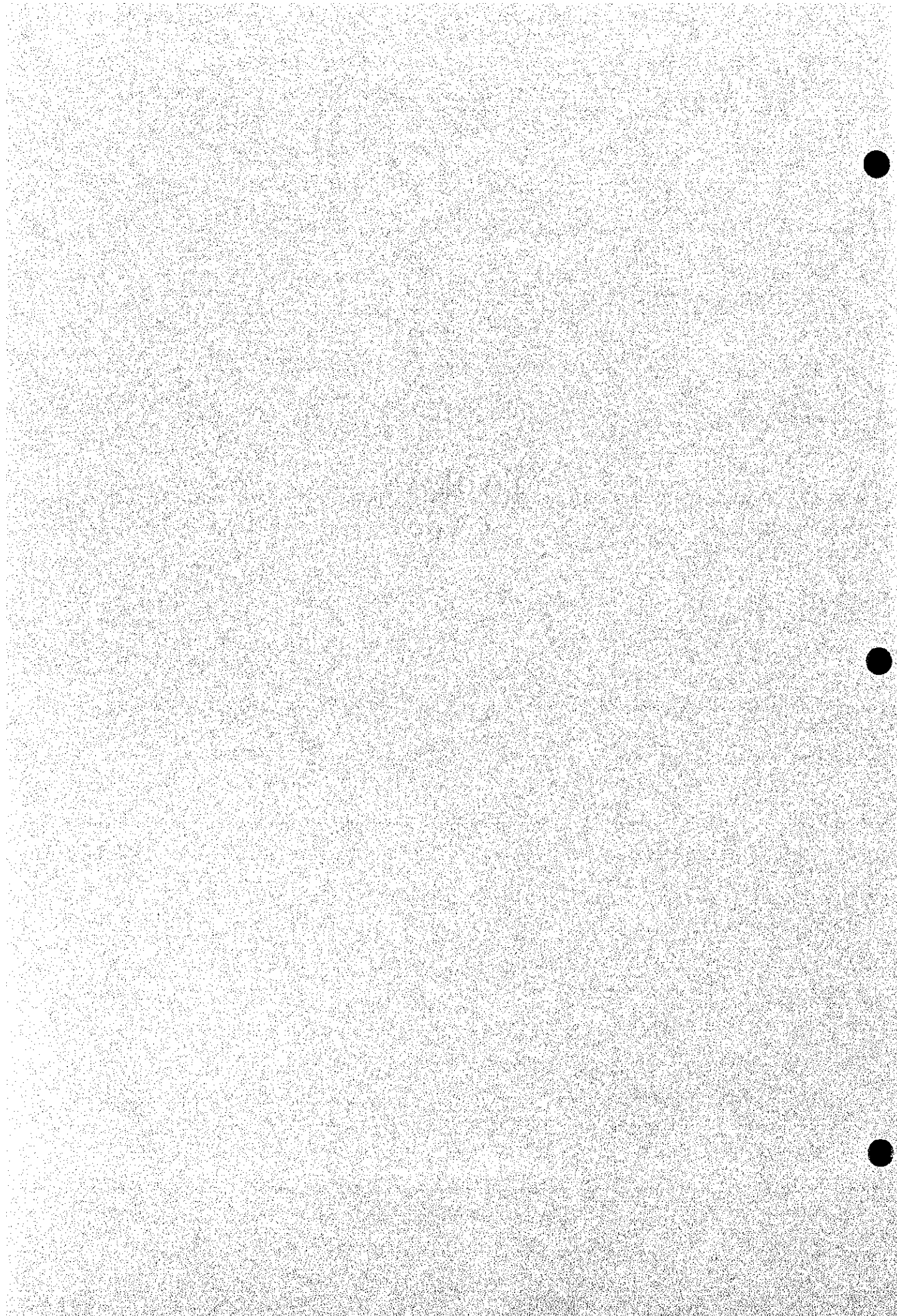


Tabla 1.3.1. Resumen de las Perforaciones con Ensayos

SITIO	PERFORACION No.	COORDENADAS		COTA (m.a.s.n.m.)	PROFUNDIDAD (m)	RASANTE DEL TUNEL (m.a.s.n.m.)	ENSAYO LUCEON DE PERMEABILIDAD DE CAMPO EN LA SECCION (m)	ENSAYO DE PERMEABILIDAD DE CAMPO DE EXTREMO ABIERTO EN LA SECCION (m)	SPT CANTIDAD (Voces)	PROXIMIDAD DE MUESTRO PARA EL ENSAYO DE ROCA EN LABORATORIO (m)
		N	E							
Tunel de Derivación Deulo-Peripa ~ La Esperanza	DP 93-1 (Tributario Muñatos)	9906453	619388	83.36	30	60.17	20-25 25-30	—	1	(21.30-21.80)
	DP 93-2 (Tributario Cañales)	9908206	624907	88.08	30	64.40	10-15 15-20 20-25	—	-	23.35 - 23.75
	DP 93-3 (Entrada Conguillo)	9909173	626541	89.68	30	64.60	15-20 20-25 25-30	—	-	22.00 - 22.57 (*)
	SR 93-1 (Estación de Bombeo)	9892673	607600	95.87	35	—	—	—	2	48.34 - 48.92
	SR 93-2 (Subestación)	9892688	607727	107.06	25	—	5 - 10	—	3	18.26 - 18.84
Traveso La Esperanza- Poza Honda	SR 93-3 (Entrada Dulce)	9888662	603634	128.85	30	107.30	15-20 20-25 25-30	—	4	20.36 - 20.72
	SR 93-4 (Salida Los Cuyuyes)	9879191	597600	135.03	40	99.70	25-30 30-35 35-40	—	5	33.00 - 33.50 (*)
	SR 93-5 (Tanque de Carga)	9892502	607595	118.96	25	—	10-15 15-20 20-25	2.00 - 5.00 5.00 - 7.80	4	9.38 - 9.77
	MG 93-1 (Entrada Poza Honda)	9878507	590569	117.62	35	90.21	17.5 - 22.5 22.5 - 27.5 27.5 - 32.5	—	12	24.1 - 24.55
	MG 93-2 (Salida Mancha Grande)	9882195	589395	122.98	45	88.96	30-35 35-40 40-45	—	8	36.52 - 37.00
Tunel de Derivación Poza Honda ~ Mancha Grande	MG 93-3 (Salida Mancha Grande)	9882339	589277	95.00	25	89.00	—	0.0 - 3.0 3.0 - 5.0 5.0 - 8.0 9.0 - 12.0 12.0 - 15.0	15	8.50 - 8.80 Suelo 24.20 - 24.52
	CANTIDAD TOTAL				370.00		31 secciones		54	11 muestras de roca

(\*) Tuberías PVC instaladas para piezómetro

**Tabla 1.3.2. Resumen de los Sondeos (1/3)**

Ubicación	Sondeo No.	Profundidad de Perforación de Prueba (m)	Profundidad de la Superficie de la Roca (m)	Cantidad de S.P.T. (veces)	Nivel Freático, GL (m)	Tipo de Suelo
C A N A L A B I E R T O	S-01	4.05	2.95	9	1.80	
	S-02	3.60	1.95	8	No	
	S-03	3.60	1.60	8	No	
	S-04	2.20	1.00	4	No	
	S-05	3.15	1.40	7	No	
	S-06	2.50	1.50	6	No	
	S-07	4.95	3.95	11	No	
	S-08	4.95	4.25	11	No	
	S-09	3.60	1.60	8	2.25	
	S-10	3.15	1.30	7	No	
	S-11	4.50	3.00	10	No	
	S-12	4.05	2.80	9	No	
	S-13	3.15	2.20	7	No	
	S-14	4.05	3.40	9	1.50	
	S-15	2.00	1.60	5	No	
	S-16	2.40	1.70	6	No	
	S-17	2.50	1.60	6	No	
	S-18	4.95	3.80	11	No	
	S-19	3.50	3.00	8	No	
	S-20	3.60	2.80	8	No	

**Tabla 1.3.2. Resumen de los Sondeos (2/3)**

Ubicación	Sondeo No.	Profundidad de Perforación de Prueba (m)	Profundidad de la Superficie de la Roca (m)	Cantidad de S.P.T. (veces)	Nivel Freático, GL (m)	Tipo de Suelo
C A N A L A B I E R T O	S-21	3.90	2.60	9	No	
	S-22	2.90	1.60	7	No	
	S-23	1.20	0.25	3	No	
	S-24	0.80	0.30	3	No	
	S-25	3.10	2.00	7	No	
	S-26	3.15	1.60	7	No	
	S-27	3.15	1.20	7	No	
	S-28	2.70	1.20	6	No	
	S-29	3.60	2.50	8	No	
	S-30	4.30	2.80	10	No	
	S-31	2.10	1.60	5	No	
	S-32	1.60	1.50	4	1.00	
	S-33	3.00	2.50	7	No	
	S-34	2.80	1.70	7	No	
	S-35	1.50	0.70	4	No	
	S-36	2.70	1.20	6	No	
S-37	3.15	1.20	7	No		
S-38	3.15	1.20	7	No		
S-39	1.00	0.90	3	No		
S-40	2.70	1.40	6	No		

**Tabla 1.3.2. Resumen de los Sondeos (3/3)**

Ubicación	Sondeo No.	Profundidad de Perforación de Prueba (m)	Profundidad de la Superficie de la Roca (m)	Cantidad de S.P.T. (veces)	Nivel Freático, GL (m)	Tipo de Suelo
C A N A L A B I E R T O	S-41	1.10	1.00	3	No	
	S-42	0.95	0.90	3	No	
	S-43	3.15	1.80	7	No	
	S-44	4.95	3.90	11	No	
	S-45	4.20	3.40	10	No	
	S-46	4.50	3.80	10	No	
	S-47	4.95	3.40	11	No	
	S-48	2.25	0.90	5	No	
	S-49	2.25	1.00	5	No	
	S-50	1.20	1.10	3	No	
	S-51	2.70	1.20	6	No	
	S-52	4.05	3.00	9	No	
	S-53	3.20	2.90	7	No	
	S-54	4.05	3.00	9	No	
T/L	S-55	2.25	1.50	5	No	
	S-56	2.25	1.45	5	No	
	S-57	0.40	0.30	1	No	
	S-57	3.10	2.90	3	No	
P/H	S-58	7.20	4.70	16	1.20	
	S-59	4.00	3.00	8	2.70	
	S-60	2.25	0.60	5	No	
<p>NOTA: PROFUNDIDAD TOTAL: 187.9</p> <p>* T/L : Línea de Transmisión</p> <p>** P/H : Poza Honda</p>						

**Tabla 1.3.3. Resumen de las Calicatas**

Muestra No.	Profundidad (m)	Muestra-1	Muestra-2	Profundidad de Contacto de la Roca (m)	Nivel Freático (m)	Observaciones
		Profundidad (m)	Profundidad (m)			
<b>CANAL ABIERTO</b>						
C-10	3.00	0.50 - 1.40	2.00 - 3.00	1.40	-	
C-11	2.00	0.55 - 2.00	-	-	1.60	
C-12	4.00	0.60 - 1.60	2.00 - 3.60	3.60	-	
C-13	4.00	0.80 - 2.00	2.00 - 3.50	2.60	-	
C-14	4.00	0.90 - 1.90	1.90 - 3.50	4.20	-	
C-15	3.00	0.40 - 1.00	1.20 - 1.60	1.60	-	
C-16	4.00	0.85 - 1.80	2.00 - 3.50	3.20	-	
C-17	3.00	0.40 - 1.60	2.00 - 3.00	1.60	-	
C-18	3.00	0.30 - 1.60	2.00 - 3.50	1.60	-	
C-19	4.00	1.00 - 1.70	1.70 - 3.60	3.60	-	
<b>LINEA DE TRANSMISION</b>						
C-20	1.50	0.35 - 1.10	-	1.10	-	Incapaz de tomar muestra sin alterar
C-21	3.00	0.40 - 1.00	1.00 - 2.15	2.15	-	
C-22	3.50	*0.60 - 0.70	1.00 - 2.35	2.35	-	
C-23	3.50	*1.10 - 1.50	2.00 - 2.80	2.80	-	
C-24	4.00	*1.50 - 1.80	2.50 - 4.00	-	-	

NOTA: Profundidad Total: 49.50 m

\* Muestra sin alterar

Table 1.5.1 Sistema de Clasificación de Rocas (según Bieniawski, 1979)

Resistencia de la roca	Rangos de Valores			
	10	4-10	2-4	1-2
Resistencia Índice de punto de carga (MPa) Resistencia a la compresión Uniaxial (MPa)	250	100-250	50-100	25-50
Clasificación	15	12	7	4
Cantidad de perforación de Nuevos ROD ( )	90-100	75-90	50-75	25-50
Clasificación	20	17	13	8
Espesamiento de discontinuidades	2 m	0.6-2 m	200-600 mm	60-200 mm
Clasificación	20	15	10	5
Condición de discontinuidades	Superficies muy ásperas No continuas	Superficies no muy ásperas Separación < 1 mm	Superficies no muy ásperas Separación < 1 mm	Empujo de falla con Entrias < 5 mm de espesor or Separación 1-5 mm
	Sin separación Muro de roca sin meteorización	Muro un poco meteorizado	Muro un poco meteorizado	Continuas
Clasificación	30	25	20	10
Nivel Fríasico	Cantidad por 10 m de longitud del filar (L/mín)	<10	10-25	25-125
	Presión de Agua en Orlas Relación Mayor Esfuerzo principal	0	0	0
Clasificación	15	10	7	4
Resistencia de la roca	Resistencia Índice de punto de carga (MPa) Resistencia a la compresión Uniaxial (MPa)	100-250	50-100	25-50
	Clasificación	15	7	4
Cantidad de perforación de Nuevos ROD ( )	90-100	75-90	50-75	25-50
Clasificación	20	17	13	8
Espesamiento de discontinuidades	2 m	0.6-2 m	200-600 mm	60-200 mm
Clasificación	20	15	10	5
Condición de discontinuidades	Superficies muy ásperas No continuas	Superficies no muy ásperas Separación < 1 mm	Superficies no muy ásperas Separación < 1 mm	Empujo de falla con Entrias < 5 mm de espesor or Separación 1-5 mm
	Sin separación Muro de roca sin meteorización	Muro un poco meteorizado	Muro un poco meteorizado	Continuas
Clasificación	30	25	20	10
Nivel Fríasico	Cantidad por 10 m de longitud del filar (L/mín)	<10	10-25	25-125
	Presión de Agua en Orlas Relación Mayor Esfuerzo principal	0	0	0
Clasificación	15	10	7	4
Resistencia de la roca	Resistencia Índice de punto de carga (MPa) Resistencia a la compresión Uniaxial (MPa)	100-250	50-100	25-50
	Clasificación	15	7	4
Cantidad de perforación de Nuevos ROD ( )	90-100	75-90	50-75	25-50
Clasificación	20	17	13	8
Espesamiento de discontinuidades	2 m	0.6-2 m	200-600 mm	60-200 mm
Clasificación	20	15	10	5
Condición de discontinuidades	Superficies muy ásperas No continuas	Superficies no muy ásperas Separación < 1 mm	Superficies no muy ásperas Separación < 1 mm	Empujo de falla con Entrias < 5 mm de espesor or Separación 1-5 mm
	Sin separación Muro de roca sin meteorización	Muro un poco meteorizado	Muro un poco meteorizado	Continuas
Clasificación	30	25	20	10
Nivel Fríasico	Cantidad por 10 m de longitud del filar (L/mín)	<10	10-25	25-125
	Presión de Agua en Orlas Relación Mayor Esfuerzo principal	0	0	0
Clasificación	15	10	7	4

B. AJUSTE DE CLASIFICACION PARA ORIENTACIONES DE DESCONTINUIDAD

Rumbo y buzamiento de las Orientaciones	Rangos de Valores		
	Muy favorable	Favorable	Desfavorable
Tensiones y Mallas	0	-2	-10
Clasificación	0	-2	-10
Tensiones	0	-2	-25
Tensiones	0	-3	-50

C. CLASES DE MASAS ROCOSAS DETERMINADAS DE LAS CLASIFICACIONES TOTALES

Clasificación	Clase No.	Descripción
100-81	I	Muy Buena
80-61	II	Buena
60-41	III	Regular
40-21	IV	Pobre
<20	V	Muy pobre

D. SIGNIFICADO DE CLASES DE MASAS ROCOSAS

Clase No.	Significado
I	20 años para un tramo de 15-m
II	1 año para un tramo de 10-m
III	1 año para un tramo de 5-m
IV	10 h para un tramo de 2.5 m
V	30 min. para un tramo de 1 m

• Según Bieniawski (1979)



Tabla 1.5.2: Resumen de las Pruebas en Rocas (Diseño Detallado 1994 y Estudio de Factibilidad 1991)

SITIO	Perforación No.	Muestra No.	0 (m)		Tipo de Roca	Peso Específico	Absorción del Agua (%)	Densidad Natural (gr/cm <sup>3</sup> )	Resistencia a Compresión sin confinamiento (kgf/cm <sup>2</sup> )	Módulo Elástico (kgf/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Tensión (kgf/cm <sup>2</sup> )	Relación de Poisson	Presión de Hinchamiento (kgf/cm <sup>2</sup> )	Tendencia a Delaminación (%)	Contenido de Mineral de Arcilla
			Donde	A											
Túnel de Derivación Duale-Peripe-La Esperanza	DP93-1	1	21.3	21.8	Arenisca Fina	2.758	46.2	1.79	49	12,300	13.0	0.11	0.00	87.0	**Sm/I
	-2	1	23.3	23.7	Lutita	2.704	41.5	1.82	103	12,600	6.5	0.20	6.50	0.1	Sm/I
	-3	1	22.0	22.5	Lutita Arenosa	2.695	46.9	1.86	60	21,100	14.0	0.25	1.20	73.0	Sm/I
Túnel de Derivación Trasvase La Esperanza-Poza Honda	SR93-3	1	20.3	20.7	Lutita Arenosa	2.736	36.5	2.07	63	22,600	16.0	0.21	1.70	79.0	Sm/I
	-4	1	33.0	33.5	-	2.768	39.2	2.04	64	12,800	15.0	0.18	0.50	86.0	Sm/I
	*B -3	1	39.5	40.0	-	-	24.0	2.00	45	-	-	-	-	-	-
	* -4	1	39.5	40.0	-	-	22.0	2.10	73	-	-	-	-	-	-
Túnel de Derivación Poza Honda-Mancha Grande	MG93-1	1	24.1	24.5	Arenisca lodosa	2.608	32.8	2.06	38	7,700	11.0	0.22	0.40	68.0	Sm/I
	93-3	1	24.2	24.5	-	2.735	39.7	2.00	6	1,900	2.0	0.20	0.20	0.4	Sm/I
	93-2	1	36.5	37.0	Lutita Arenosa	2.661	34.9	2.07	80	6,100	12.0	0.21	0.20	12.0	Sm/I
	*B -5	1	21.0	21.5	-	-	21.0	1.90	47	-	-	-	-	-	-
	* -6	2	29.5	30.0	-	-	-	-	46	-	-	-	-	-	-
Trasvase La Esperanza-Poza Honda (Estación de Bombeo, Tanque de Carga, subestación)	*B -6	1	28.0	28.5	-	-	30.0	2.00	33	-	-	-	-	-	-
	SR93-1	1	48.3	48.9	Arenisca lodosa	2.726	4.4	2.00	92	37,500	18.0	0.24	0.26	77.0	Sm/I
	2	1	18.3	18.8	Arenisca Fina	2.657	34.8	2.10	129	56,000	29.0	0.19	0.08	95.0	Sm/I
	*B -1	1	29.5	29.9	-	-	22.0	1.90	71	-	-	-	-	-	-
	SR93-5	1	8.7	9.7	Lutita Arenosa	2.733	39.0	2.00	134	16,500	21.0	0.16	0.10	68.4	Sm/I

Nota: \* Revisión en el Estudio de Factibilidad, 1991.  
 \*\* Sm/I: Esmeclita (Montmorillonite) complejo de Iilita

**Tabla 1.5.3. Criterios Geotécnicos de Diseño**

Propiedades Ingenieriles		Túnel de Derivación Daule-Peripa- La Esperanza		Túnel de Derivación La Esperanza- Poza Honda		Túnel de Derivación Poza Honda- Mancha Grande	
Condición del Lecho Rocoso		Arenisca Fina limosa		Limolita Arenosa		Limolita, Arenisca menor	
		Intacta	Meteorizada	Intacta	Meteorizada	Intacta	Meteorizada
Calidad de Roca Clase	Bieniawski	II-III	III-IV	III	IV	III-IV	IV-V
	Norma Japonesa	Cm	CI-D	Cm-CI	CI-D	CI	CI-D
Peso Unitario	(g/cm <sup>3</sup> )	1.80	1.70	2.00	1.80	2.00	1.80
Resistencia a la Compresión Uniaxial, qu	(kgf/cm <sup>2</sup> )	50	30	50	30	40	30
Módulo de Elasticidad Es	(kgf/cm <sup>2</sup> )	20,000	10,000	20,000	10,000	12,000	10,000
Módulo de Deformación Ds	(kgf/cm <sup>2</sup> )	10,000	5,000	10,000	5,000	7,000	5,000
Relación de Poisson		0.20	0.25	0.20	0.25	0.25	0.30
Cohesión C	(kgf/cm <sup>2</sup> )	5.00	2.50	5.00	2.50	3.00	2.00
Angulo Interno de Fricción	(grado)	40	35	40	35	40	30
Permeabilidad en las perforaciones		Media a baja	-	Alta	-	Alta a Media	-

Tabla 1.5.4. Normas Japonesas de Clasificación de Rocas para Ingeniería Geológica

Clase de Roca	Características
A	Rocas duras y frías, minerales que forman las rocas son frías y sin meteorizar e alterados. Juntas y fisuras están muy cerradas, no hay meteorización en sus planas. Emiten un sonido claro cuando se amartillan.
B	Rocas duras y frías, minerales que forman las rocas están ligeramente meteorizados o parcialmente alterados. Juntas y fisuras están muy cerradas, sin meteorización. Emiten un sonido claro cuando se amartillan.
CII	Rocas de regular dureza y ligeramente meteorizadas, minerales que forman las rocas, excepto cuarzo, están meteorizados o alterados, la hermeticidad de las fisuras es ligeramente reducida y cada bloque está apto para ser explotado a lo largo de las juntas y fisuras las cuales a veces contienen arcilla y otros materiales, con algo de humedad. El sonido que emiten es ligeramente seco cuando se las amartillan.
CL	Rocas ligeramente blandas y moderadamente meteorizadas, minerales que forman las rocas, excepto cuarzo, están meteorizados o alterados. La explotación ocurre a lo largo de las juntas y fisuras mediante martillo, las juntas y fisuras a veces contienen arcilla y otros materiales. El sonido que emiten es ligeramente seco cuando se las amartillan.
CM	Rocas blandas meteorizadas. Minerales de rocas están meteorizados. La explotación ocurre a lo largo de las juntas y fisuras mediante martillo, las juntas y fisuras a veces contienen arcilla y otros materiales. El sonido que emiten es seco cuando se las amartillan.
D	Rocas muy blandas y con alta meteorización, fracturadas y/o alteradas. Las juntas y fisuras están muy flojas, colapsan fácilmente cuando se las amartilla, las cuales contienen arcilla y otros materiales. el sonido que emiten cuando se las golpea es muy seco.

Clase de Roca	Resistencia a la Compresión (qu. kg/cm <sup>2</sup> )	Módulo de Elasticidad (E <sub>s</sub> , kg/cm <sup>2</sup> )	Módulo de Deformación (E <sub>d</sub> , kg/cm <sup>2</sup> )	Velocidad Sísmica (km/sec)	Relación de Poisson
A y B	mayor que 800	mayor que 80.000	mayor que 50.000	mayor que 3,7	menor que 0,2
CII	Mayor que 800 ó 800 a 200 ó (menor que 200)	80.000 a 40.000	50.000 a 20.000	3,7 a 3	0,2 a 0,3
CM	800 a 200 ó (menor que 200)	40.000 a 15.000	20.000 a 5.000	3 a 1,5	0,2 a 0,3
CL	400 a 200 ó (menor que 200)	menor que 15.000	menor que 3.000	menor que 1,5	mayor que 0,3
D	menor que 200	menor que 15.000	menor que 3.000	1,5	mayor que 0,3

Clase de Roca	Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )	Angulo interno de fricción (grados)	Ensayo de Perforaciones	
			Módulo de Deformación (E <sub>d</sub> , kg/cm <sup>2</sup> )	Módulo de Elasticidad (E <sub>s</sub> , kg/cm <sup>2</sup> )
A y B	mayor de 40	55 a 65	mayor de 50.000	mayor de 100.000
CII	40 a 20	40 a 55	60.000 a 15.000	150.000 a 60.000
CM	20 a 10	30 a 45	20.000 a 3.000	60.000 a 10.000
CL y D	menor que 10	15 a 38	menor que 6.000	menor que 15.000

NOTAS:

- (1) La resistencia a la compresión muestra el resultado del ensayo de un pedazo de roca.
- (2) Las Figuras entre paréntesis muestran la resistencia a la compresión de las rocas blandas.
- (3) El módulo de elasticidad y deformación muestra el resultado de las placas de los ensayos de carga en situ.
- (4) Significa elasticidad

Fuente: Norma del Instituto Central de Investigaciones de la Industria de Energía Eléctrica.

Tabla 1.5.5: Resumen del Ensayo de Permeabilidad In-situ

SITIO	Perforación No.	Profundidad (m)	K (cm/sec)	Valor Luqeon (lit/min.m)	Tipo de Roca	Clase de Roca	Observaciones	
Túnel de Derivación Duque Peripa ~ La Esperanza	DP93-1 (Tributario Mutatos)	20 - 25	$5.8 \times 10^{-5}$	4.7	Arenisca	CM III		
		25 - 30	$3.1 \times 10^{-4}$	26	Arenisca	CL-CM IV-III		
	DP93-2 (Tributario Cafales)	10 - 15	$4.6 \times 10^{-4}$	37	Arenisca	CL IV		
		15 - 20	$8.1 \times 10^{-6}$	0.7	Arenisca - Fungos	CL-CM IV-III		
	DP93-3 (Entrada a Conguillo)	20 - 25	$5.8 \times 10^{-5}$	4.8	Liolita	CM III-II		
		15 - 20	$7.5 \times 10^{-4}$	61	Arenisca fina - Arenisca fungos	" "		
		20 - 25	$1.7 \times 10^{-4}$	14	Arenisca - Liolita	" "		
		25 - 30	$7.0 \times 10^{-6}$	0.6	Arenisca	" "		
	Trasvase La Esperanza ~ Poza Honda	SR93-3 (Entrada a Caña Dulce)	15 - 20	$4.9 \times 10^{-4}$	40	Liolita - Arenas	CL-CM III	
			20 - 25	$2.6 \times 10^{-4}$	21	Liolita - Arenas	" "	
25 - 30		$3.7 \times 10^{-4}$	30	Liolita - Arenas	" "			
SR93-4 (Salida a Los Cuyuyes)		25 - 30	$4.9 \times 10^{-4}$	40	Liolita - Arenas	CL IV-III		
		30 - 35	$1.5 \times 10^{-3}$	122	Liolita - Arenas	" "		
SR93-2 (Substación)	5 - 10	$12 \times 10^{-3}$	100	Arenisca	CL-CM III			
Túnel de Derivación Poza Honda ~ Manchas Grande	SR93-5 (Tanque de Cargo)	2 - 5	$3.3 \times 10^{-3}$	-	Liolita - Arenas	CL IV		
		5 - 7.8	$1.7 \times 10^{-5}$	-	Cobriol	Suelo	Ensayo de estresado abierto	
		10 - 15	$5.1 \times 10^{-4}$	41	Liolita - Metacristalada	D V	Ensayo de estresado abierto	
		15 - 20	$4.2 \times 10^{-4}$	34	Arenisca - Fina	CL III		
		20 - 25	$3.4 \times 10^{-4}$	28	Arenisca fina - Arenas Liolita	CL "		
	MG93-1 (Entrada Poza Honda)	17.5-22.5	$5.1 \times 10^{-4}$	41	Arenisca - Liolita	CL IV-III		
		22.5-27.5	$8.7 \times 10^{-4}$	71	Arenas Liolita - Arenisca fina	D-CL IV-III		
	MG93-2 (Salida M. Grande)	27.5-32.5	$6.5 \times 10^{-4}$	52	Arenisca fina - Arenisca fungos	CL III		
		30 - 35	$5.4 \times 10^{-4}$	44	Liolita - Arenas	" "		
		35 - 40	$2.1 \times 10^{-4}$	17	Liolita - Arenas	D-CL IV-III		
MG93-3 (Salida M. Grande)	40 - 45	$2.2 \times 10^{-4}$	17	Liolita - Arenas	" "			
	0 - 3	$1.0 \times 10^{-3}$	-	Ahnial	Suelo	Ensayo de estresado abierto		
	3 - 5	$1.0 \times 10^{-4}$	-	Ahnial	Suelo	Ensayo de estresado abierto		
	5 - 8	$6.1 \times 10^{-5}$	-	Cobriol	Suelo	Ensayo de estresado abierto		
	9 - 12	$6.2 \times 10^{-5}$	-	Cobriol	Suelo	Ensayo de estresado abierto		
	12 - 15	$6.2 \times 10^{-5}$	-	Cobriol	Suelo	Ensayo de estresado abierto		

**Tabla 1.5.6 Resumen de las Pruebas en Rocas (Túnel de Derivación Daule-Peripa ~ La Esperanza, en el año 1986)**

Hole No.	Muestra No.	Profundidad (m)		Tipo de Roca	Resistencia a la compresión sin confinamiento (kgf/cm <sup>2</sup> )	Módulo elástico (kgf/cm <sup>2</sup> )	Relación de Poisson	Triaxial		Expansión por hinchamiento (kgf/cm <sup>2</sup> )	Contenido CaCO <sub>3</sub> (%)
		Desde	A					C (kgf/cm <sup>2</sup> )	φ		
Co-1	1	16.55	16.85	Limolita							
	2	24.65	25.15	"	23	4,500	0.29			0.54	
	3	26.70	26.90	"	45	5,960	0.40	6	48		0.45
Co-2	1	16.30	16.65	"	14	3,500					
	4	35.85	36.05	"	57	12,500	0.38	15	21		
LE-2	3	29.70	30.00	"	28	5,000	0.33				
	5	40.50	40.75	"	65	9,583	0.17				
CO-2	2	25.00	25.20	Arenisca	100	30,000	0.30			0.63	
	3	30.00	30.45	"	53	17,454	0.29			0.39	
LE-2	1	20.50	20.80	"	40	6,666	0.20				
	2	26.70	27.00	"	55	5,750	0.22				6.45
	4	36.70	37.00	"				18	27		
	6	43.20	43.50	"	76	20,000	0.28				
LE-3	1	8.10	8.40	"				18	37		
	2	15.45	15.75	"	17	2,000	0.13				0.45
	3	17.95	18.25	"	63	17,100	0.38				
	4	38.37	38.50	"	144	26,000	0.17				
LE-4	1	60.00	60.30	"	31	5,647	0.05				
	2	68.00	68.30	"	80	22,587	0.50			0.26	0.45
	3	73.60	73.90	"	31	6,300	0.27			0.17	
	4	83.00	85.50	"	18	2,352	0.21				
ME-1	1	20.95	21.25	"	28	4,516	0.03				
	2	25.30	25.60	"	42	2,816	0.03				
	3	17.80	18.10	"	136	10,000	0.06				
	4	18.65	18.95	"	58	4,838	0.15				
	5	23.00	23.30	"	45	1,461	0.46				
ME-2	1	11.80	12.25	"	60	4,109	0.32				
	2	16.30	16.60	"	76	7,207	0.29				
	3	24.15	24.47	"	63	5,084	0.10				
ME-3	1	10.20	10.50	"	61	4,071	0.15				
	2	11.20	11.50	"	90	106,681	0.50				
	3	19.00	19.25	"	53	16,580	0.30				4.05
ME-4	1	12.60	13.00	"	44	4,891	0.04				

Tabla 1.5.7 Registros de la Prueba de Presión de Agua

(1/5)

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 20-25

PERFORACION No. DP93-1

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR k
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	POR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	1.7	0.34	5.0	99.0	0.55	18.55	0.00	2.9	1.2	1.43E-05
4.0	14.5	2.90	5.0	99.0	0.55	18.55	0.00	5.9	4.9	6.01E-05
8.0	23.5	4.70	5.0	99.0	0.55	18.55	0.00	9.9	4.7	5.81E-05
4.0	15.0	3.00	5.0	99.0	0.55	18.55	0.00	5.9	5.1	6.21E-05
1.0	3.0	0.60	5.0	99.0	0.55	18.55	0.00	2.9	2.1	2.52E-05

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 25-30

PERFORACION No. DP93-1

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR k
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	POR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	34.4	6.88	5.0	99.0	0.58	23.15	0.06	3.3	20.8	2.54E-04
4.0	56.8	11.36	5.0	99.0	0.58	23.15	0.37	6.0	18.9	2.32E-04
5.0	85.0	17.00	5.0	99.0	0.58	23.15	0.85	6.5	26.1	3.19E-04
4.0	44.1	8.82	5.0	99.0	0.58	23.15	0.18	6.2	14.2	1.74E-04
1.0	35.0	7.00	5.0	99.0	0.58	23.15	0.06	3.3	21.1	2.59E-04

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 10 - 15 -

PERFORACION No. DP93-2

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR k
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	POR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	15.2	3.04	5.0	99.0	0.60	0.90	0.00	1.2	26.4	3.24E-04
3.0	45.3	9.06	5.0	99.0	0.60	0.90	0.10	3.1	29.7	3.64E-04
5.0	90.5	18.10	5.0	99.0	0.60	0.90	0.38	4.8	37.9	4.65E-04
3.0	55.0	11.00	5.0	99.0	0.60	0.90	0.15	3.0	36.7	4.49E-04
1.0	25.0	5.00	5.0	99.0	0.60	0.90	0.00	1.2	43.5	5.32E-04

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 15-20

PERFORACION No. DP93-2

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR k
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	POR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	0.50	0.10	5.0	99.0	0.75	0.90	0.00	1.2	0.9	1.05E-05
3.0	0.60	0.12	5.0	99.0	0.75	0.90	0.00	3.2	0.4	4.64E-06
5.0	1.70	0.34	5.0	99.0	0.75	0.90	0.00	5.2	0.7	8.06E-06
3.0	0.50	0.10	5.0	99.0	0.75	0.90	0.00	3.2	0.3	3.87E-06
1.0	0.05	0.01	5.0	99.0	0.75	0.90	0.00	1.2	0.1	1.05E-06

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 20-25

PERFORACION No. DP93-2

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR k
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	POR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	0.30	0.06	5.0	99.0	0.60	0.90	0.00	1.2	0.5	6.39E-06
3.0	4.90	0.98	5.0	99.0	0.60	0.90	0.00	3.2	3.1	3.81E-05
6.0	14.80	2.96	5.0	99.0	0.60	0.90	0.00	6.2	4.8	5.89E-05
3.0	6.00	1.20	5.0	99.0	0.60	0.90	0.00	3.2	3.8	4.66E-05
1.0	0.05	0.01	5.0	99.0	0.60	0.90	0.00	1.2	0.1	1.06E-06

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 15-20

PERFORACION No. DP93-3

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR k
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	POR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	66.00	13.20	5.0	99.0	0.61	8.45	0.30	1.6	82.2	1.01E-03
2.0	86.90	17.38	5.0	99.0	0.61	8.45	0.53	2.4	73.0	8.94E-04
4.0	122.10	24.42	5.0	99.0	0.61	8.45	0.93	4.0	61.4	7.52E-04
2.0	87.00	17.40	5.0	99.0	0.61	8.45	0.50	2.4	72.2	8.84E-04
1.0	68.00	13.60	5.0	99.0	0.61	8.45	0.33	1.6	86.3	1.06E-03

Tabla 1.5.7 Registros de la Prueba de Presión de Agua

(2/5)

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
PROFUNDIDAD (m): 20-25

PERFORACION No. DP93-3

PRESION DE INYECCION		LONGITUD DE ENSAYO		DIAMETRO DE PERFORACION	ALTURA DE MANOMETRO	NIVEL DE AGUA	PERDIDA POR FRICCION	PRESION DE ENSAYO	VALOR LUGBON	VALOR L
MANOMETRO	CANTIDAD									
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	21.00	4.20	5.0	99.0	0.78	9.15	0.00	2.0	21.1	2.58E-04
3.0	29.20	5.84	5.0	99.0	0.78	9.15	0.02	4.0	14.7	1.80E-04
6.0	47.40	9.48	5.0	99.0	0.78	9.15	0.20	6.8	14.0	1.71E-04
3.0	13.70	2.74	5.0	99.0	0.78	9.15	0.00	4.0	6.9	8.40E-05
1.0	2.80	0.56	5.0	99.0	0.78	9.15	0.00	2.0	2.8	3.44E-05

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
PROFUNDIDAD (m): 25-30

PERFORACION No. DP93-3

PRESION DE INYECCION		LONGITUD DE ENSAYO		DIAMETRO DE PERFORACION	ALTURA DE MANOMETRO	NIVEL DE AGUA	PERDIDA POR FRICCION	PRESION DE ENSAYO	VALOR LUGBON	VALOR L
MANOMETRO	CANTIDAD									
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	0.00	0.00	5.0	99.0	0.58	7.76	0.00	1.8	0.0	1.34E-08
4.0	0.00	0.00	5.0	99.0	0.58	7.76	0.02	4.8	0.0	5.09E-09
7.0	2.10	0.42	5.0	99.0	0.58	7.76	0.20	7.6	0.6	6.74E-06
10.0	3.10	0.62	5.0	99.0	0.58	7.76	0.00	10.8	0.6	7.10E-06
7.0	0.10	0.02	5.0	99.0	0.58	7.76	0.00	7.8	0.0	3.13E-07
4.0	0.00	0.00	5.0	99.0	0.58	7.76	0.00	4.8	0.0	5.07E-09
1.0	0.00	0.00	5.0	99.0	0.58	7.76	0.00	1.8	0.0	1.34E-08

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
PROFUNDIDAD (m): 5-10-

PERFORACION No. SR93-2

PRESION DE INYECCION		LONGITUD DE ENSAYO		DIAMETRO DE PERFORACION	ALTURA DE MANOMETRO	NIVEL DE AGUA	PERDIDA POR FRICCION	PRESION DE ENSAYO	VALOR LUGBON	VALOR L
MANOMETRO	CANTIDAD									
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
0.5	49.00	9.80	5.0	99.0	0.60	3.50	0.06	0.9	115.3	1.41E-03
1.0	68.80	13.76	5.0	99.0	0.60	3.50	0.11	1.3	105.8	1.30E-03
1.5	87.30	17.46	5.0	99.0	0.60	3.50	0.17	1.7	100.1	1.22E-03
1.0	73.50	14.70	5.0	99.0	0.60	3.50	0.13	1.3	114.4	1.40E-03
0.5	49.80	9.96	5.0	99.0	0.60	3.50	0.06	0.9	117.2	1.43E-03

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
PROFUNDIDAD (m): 15-20

PERFORACION No. SR93-3

PRESION DE INYECCION		LONGITUD DE ENSAYO		DIAMETRO DE PERFORACION	ALTURA DE MANOMETRO	NIVEL DE AGUA	PERDIDA POR FRICCION	PRESION DE ENSAYO	VALOR LUGBON	VALOR L
MANOMETRO	CANTIDAD									
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	11.20	2.24	5.0	99.0	0.60	17.60	0.00	2.8	7.9	9.72E-05
2.0	35.00	7.00	5.0	99.0	0.60	17.60	0.08	3.7	18.7	2.29E-04
3.0	85.50	17.10	5.0	99.0	0.60	17.60	0.60	4.2	40.5	4.96E-04
2.0	64.70	12.94	5.0	99.0	0.60	17.60	0.47	3.4	38.6	4.72E-04
1.0	21.30	4.26	5.0	99.0	0.60	17.60	0.00	2.8	15.1	1.85E-04

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
PROFUNDIDAD (m): 20-25

PERFORACION No. SR93-3

PRESION DE INYECCION		LONGITUD DE ENSAYO		DIAMETRO DE PERFORACION	ALTURA DE MANOMETRO	NIVEL DE AGUA	PERDIDA POR FRICCION	PRESION DE ENSAYO	VALOR LUGBON	VALOR L
MANOMETRO	CANTIDAD									
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	0.10	0.02	5.0	99.0	0.70	17.80	0.00	2.9	0.1	8.59E-07
3.0	1.20	0.24	5.0	99.0	0.70	17.80	0.00	4.9	0.5	6.06E-06
5.0	67.80	13.56	5.0	99.0	0.70	17.80	0.44	6.4	21.2	2.59E-04
3.0	30.30	6.06	5.0	99.0	0.70	17.80	0.30	4.6	13.3	1.63E-04
1.0	5.40	1.08	5.0	99.0	0.70	17.80	0.00	2.9	3.8	4.64E-05

Tabla 1.5.7 Registros de la Prueba de Presión de Agua

(3/5)

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 23-30

PERFORACION No. SR93-3

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR L
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	POR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	0.70	0.14	5.0	99.0	0.80	17.80	0.00	2.9	0.5	5.99E-06
2.0	0.70	0.14	5.0	99.0	0.80	17.80	0.02	3.8	0.4	4.46E-06
4.0	0.60	0.12	5.0	99.0	0.80	17.80	0.20	5.7	0.2	2.60E-06
6.0	1.00	0.20	5.0	99.0	0.80	17.80	0.00	7.9	0.3	3.12E-06
7.0	135.00	27.00	5.0	99.0	0.80	17.80	0.00	8.9	30.5	3.73E-04

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 23-30

PERFORACION No. SR93-4

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR L
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	POR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	0.00	0.00	5.0	99.0	0.60	14.80	0.00	2.5	0.0	9.64E-09
3.0	0.01	0.00	5.0	99.0	0.60	14.80	0.00	4.5	0.0	5.39E-08
6.0	0.01	0.00	5.0	99.0	0.60	14.80	0.00	7.5	0.0	3.25E-08
10.0	180.00	36.00	5.0	99.0	0.60	14.80	2.70	8.8	40.7	4.99E-04
3.0	115.00	23.00	5.0	99.0	0.60	14.80	1.38	3.2	72.7	8.90E-04
1	40.20	8.04	5.0	99.0	0.60	14.80	0.20	2.3	34.4	4.12E-04

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 30-35

PERFORACION No. SR93-4

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR L
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	POR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	91.50	18.30	5.0	99.0	0.60	14.80	1.17	1.4	133.6	1.64E-03
2.0	117.00	23.40	5.0	99.0	0.60	14.80	1.65	1.9	123.8	1.52E-03
3.0	138.00	27.60	5.0	99.0	0.60	14.80	2.28	2.3	122.1	1.50E-03
2.0	121.00	24.20	5.0	99.0	0.60	14.80	1.80	1.7	139.1	1.70E-03
1.0	95.00	19.00	5.0	99.0	0.60	14.80	1.20	1.3	141.8	1.74E-03

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 35-40

PERFORACION No. SR93-4

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR L
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	POR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	55.50	11.10	5.0	99.0	0.60	14.80	0.53	2.0	55.1	6.74E-04
3.0	91.50	18.30	5.0	99.0	0.60	14.80	1.33	3.2	57.0	6.98E-04
5.0	134.00	26.80	5.0	99.0	0.60	14.80	1.13	5.4	49.5	6.06E-04
3.0	92.00	18.40	5.0	99.0	0.60	14.80	1.40	3.1	58.6	7.17E-04
1.0	48.70	9.74	5.0	99.0	0.60	14.80	0.42	2.1	45.9	5.62E-04

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 10-15-

PERFORACION No. SR93-5

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR L
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	POR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	0.01	0.00	5.0	99.0	0.45	4.40	0.00	1.5	0.0	1.65E-07
4.0	84.30	16.86	5.0	99.0	0.45	4.40	0.33	4.2	40.6	4.97E-04
6.0	122.80	24.56	5.0	99.0	0.45	4.40	0.62	5.9	41.9	5.13E-04
4.0	85.40	17.08	5.0	99.0	0.45	4.40	0.40	4.1	41.8	5.12E-04
1.0	40.70	8.14	5.0	99.0	0.45	4.40	0.10	1.4	58.8	7.20E-04



Tabla 1.5.7 Registros de la Prueba de Presión de Agua

(4/5)

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 15-20

PERFORACION No. SR93-5

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR k
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	FOR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	0.01	0.00	5.0	99.0	55.00	6.55	0.00	1.7	0.0	1.43E-07
2.0	0.01	0.00	5.0	99.0	55.00	6.55	0.00	2.7	0.0	9.03E-08
4.0	0.01	0.00	5.0	99.0	55.00	6.55	0.00	4.7	0.0	5.20E-08
6.0	103.20	20.64	5.0	99.0	55.00	6.55	0.68	6.0	34.2	4.19E-04
4.0	52.80	10.56	5.0	99.0	55.00	6.55	0.30	4.4	23.9	2.93E-04
2.0	30.60	6.12	5.0	99.0	55.00	6.55	0.03	2.7	22.8	2.80E-04
1.0	0.01	0.00	5.0	99.0	55.00	6.55	0.00	1.7	0.0	1.43E-07

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 20-25

PERFORACION No. SR93-5

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR k
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	FOR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	0.01	0.00	5.0	99.0	0.45	6.30	0.00	1.7	0.0	1.46E-07
2.0	0.01	0.00	5.0	99.0	0.45	6.30	0.00	2.7	0.0	9.15E-08
4.0	0.01	0.00	5.0	99.0	0.45	6.30	0.00	4.7	0.0	5.24E-08
7.0	96.20	19.24	5.0	99.0	0.45	6.30	0.80	6.9	28.0	3.43E-04
4.0	78.20	15.64	5.0	99.0	0.45	6.30	0.60	4.1	38.4	4.70E-04
2.0	62.00	12.40	5.0	99.0	0.45	6.30	0.40	2.3	54.5	6.67E-04
1.0	54.00	10.80	5.0	99.0	0.45	6.30	0.30	1.4	78.5	9.62E-04

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 17.5-22.5

PERFORACION No. MG93-1

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR k
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	FOR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	0.10	0.02	5.0	99.0	0.60	7.65	0.00	1.8	0.1	1.34E-06
4.0	7.00	1.40	5.0	99.0	0.60	7.65	0.00	4.8	2.9	3.55E-05
6.0	120.50	24.10	5.0	99.0	0.60	7.65	1.05	5.8	41.7	5.11E-04
4.0	85.00	17.00	5.0	99.0	0.60	7.65	0.67	4.2	40.9	5.01E-04
1.0	12.00	2.40	5.0	99.0	0.60	7.65	0.00	1.8	13.2	1.61E-04

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 22.5-27.5

PERFORACION No. MG93-1

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR k
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	FOR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0		0.00	5.0	99.0	0.60	7.80	0.00	1.8	0.0	0.00 E+00
4.0	86.80	17.36	5.0	99.0	0.60	7.80	0.79	4.1	42.9	5.25E-04
5.0	142.00	28.40	5.0	99.0	0.60	7.80	1.85	4.0	71.2	8.71E-04
3.0	105.50	21.10	5.0	99.0	0.60	7.80	1.04	2.8	75.2	9.21E-04
1.0	8.90	1.78	5.0	99.0	0.60	7.80	0.00	1.8	9.7	1.18E-04

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 27.5-32.5

PERFORACION No. MG93-1

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR k
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	FOR FRICCION	DE ENSAYO	LUGBON	
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		cm/sec
1.0	10.30	2.06	5.0	99.0	0.60	7.80	0.00	1.8	11.2	1.37E-04
4.0	96.00	19.20	5.0	99.0	0.60	7.80	1.10	3.7	51.3	6.28E-04
6.0	129.50	25.90	5.0	99.0	0.60	7.80	1.93	4.9	52.7	6.46E-04
3.0	90.00	18.00	5.0	99.0	0.60	7.80	1.02	2.8	63.8	7.81E-04
1.0	45.00	9.00	5.0	99.0	0.60	7.80	0.28	1.6	57.7	7.06E-04

Tabla 1.5.7 Registros de la Prueba de Presión de Agua

(S/S)

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 30-35

PERFORACION No.MG93-2

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR L
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	POR FRICCION	DE ENSAYO	LUGERON	cm/sec
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		
1.0	81.70	16.34	5.0	99.0	0.30	28.50	0.96	2.9	56.0	6.85E-04
2.0	88.00	17.60	5.0	99.0	0.30	28.50	1.08	3.8	46.3	5.67E-04
3.0	100.00	20.00	5.0	99.0	0.30	28.50	1.35	4.5	44.2	5.40E-04
2.0	89.30	17.90	5.0	99.0	0.30	28.50	1.08	3.8	47.1	5.77E-04
1.0	75.00	15.00	5.0	99.0	0.30	28.50	0.75	3.1	47.9	5.87E-04

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 35-40

PERFORACION No.MG93-2

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR L
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	POR FRICCION	DE ENSAYO	LUGERON	cm/sec
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		
1.0	11.40	2.28	5.0	99.0	0.50	30.90	0.00	4.1	5.5	6.74E-05
3.0	28.60	5.72	5.0	99.0	0.50	30.90	0.00	6.1	9.3	1.14E-04
5.0	64.70	12.94	5.0	99.0	0.50	30.90	0.70	7.4	17.4	2.13E-04
3.0	45.30	9.10	5.0	99.0	0.50	30.90	0.35	5.8	15.7	1.92E-04
1.0	37.30	7.46	5.0	99.0	0.50	30.90	0.18	4.0	18.8	2.31E-04

REGISTRO DEL ENSAYO DE PRESION DE AGUA  
 PROFUNDIDAD (m): 40-45

PERFORACION No.MG93-2

PRESION DE INYECCION			LONGITUD	DIAMETRO DE	ALTURA DE	NIVEL DE	PERDIDA	PRESION	VALOR	VALOR L
MANOMETRO	CANTIDAD		DE ENSAYO	PERFORACION	MANOMETRO	AGUA	POR FRICCION	DE ENSAYO	LUGERON	cm/sec
kg/cm2	lit/min	lit/min/m	m	mm	m	m	kg/cm2	kg/cm2		
1.0	2.30	0.50	5.0	99.0	0.80	27.00	0.00	3.8	1.3	1.62E-05
4.0	11.00	2.20	5.0	99.0	0.80	27.00	0.00	6.8	3.2	3.97E-05
7.0	52.20	10.44	5.0	99.0	0.80	27.00	0.60	9.2	11.4	1.39E-04
10.0	98.30	19.66	5.0	99.0	0.80	27.00	1.80	11.0	17.9	2.19E-04
7.0	62.30	12.46	5.0	99.0	0.80	27.00	0.80	9.0	13.9	1.70E-04
4.0	36.00	7.20	5.0	99.0	0.80	27.00	0.20	6.6	10.9	1.34E-04
1.0	18.00	3.60	5.0	99.0	0.80	27.00	0.00	3.8	9.5	1.17E-04

Tabla 1.5.8 Análisis de Difracción por Rayos X (1/2)

CORPORACION DE DESARROLLO E INVESTIGACION  
GEOLOGICO MINERO METALURGICO  
ENTREGA DE RESULTADOS DE ANALISIS DIFRACTOMETRICOS

Solicitado por : Ing. Fabián Vásquez  
Tipo de Muestra : Rocas  
No. Lab : 4673

Muestras de área : Provincia de Manabí  
Fecha de Ingreso : 94-01-25

COMPOSICION MINERALOGICA

No de Muestra	DRX No.	Descripción de la Muestra	mayores (> 30%)	menores (< 10-30%)	trazas (< 10%)	vestigios (< 1%)
DP-93-1	2644	Testigo de Roca	Plagioclasa		Esmectita/Ililita	Hornblenda, Cuarzo, Clorita, Pirita
DP-93-2	2645	"	Plagioclasa, Esmectita/Ililita		Cuarzo	Hornblenda, Clorita, Pirita
DP-93-3	2646	"	Plagioclasa, Esmectita/Ililita		Cuarzo	Hornblenda, Clorita
SR-93-1	2647	"	Plagioclasa	Esmectita/Ililita		Hornblenda, Cuarzo, Clorita, Pirita
SR-93-2	2648	"	Plagioclasa	Esmectita/Ililita		Hornblenda, Cuarzo, Clorita, Pirita
SR-93-3	2649	"	Esmectita/Ililita		Plagioclasa, Clorita, Cuarzo,	Muscovita, Pirita, Calcita
SR-93-4	2650	"	Esmectita/Ililita		Plagioclasa, Cuarzo	Hornblenda, Clorita, Pirita, Calcita

Analista Responsable : Alfredo Racines  
Fecha de Investigación : 94-02-07

Tabla 1.5.3 Análisis de Difracción por Rayos X (2/2)

CORPORACION DE DESARROLLO E INVESTIGACION  
GEOLOGICO MINERO METALURGICO  
ENTREGA DE RESULTADOS DE ANALISIS DIFRACTOMETRICOS

Solicitado por : Ing. Fabián Vásconez  
Tipo de Muestra : Rocas  
No. Lab : 4673

Muestras de área : Provincia de Manabí  
Fecha de Ingreso : 94-01-25

COMPOSICION MINERALOGICA						
No de Muestra	DRX No.	Descripción de la Muestra	mayores (> 30%)	menores (< 10-30%)	trazas (< 10%)	vestigios (< 1%)
SR93-5	2651	Testigo de Roca	Plagioclasa	Esmeectita/Illita		Hornblenda, Cuarzo, Clorita, Pirita
MG-93-1	2652	"	Plagioclasa	Esmeectita/Illita	Cuarzo	Hornblenda, Clorita Pirita
MG-93-2	2653	"	Plagioclasa, Esmeectita/Illita		Cuarzo	Hornblenda, Clorita, Pirita, Mica
Mg93-3	2654	"	Plagioclasa, Esmeectita/Illita		Cuarzo	Hornblenda, Clorita, Pirita, Mica

Analista Responsable : Alfredo Racines  
Fecha de Investigación : 94-02-07

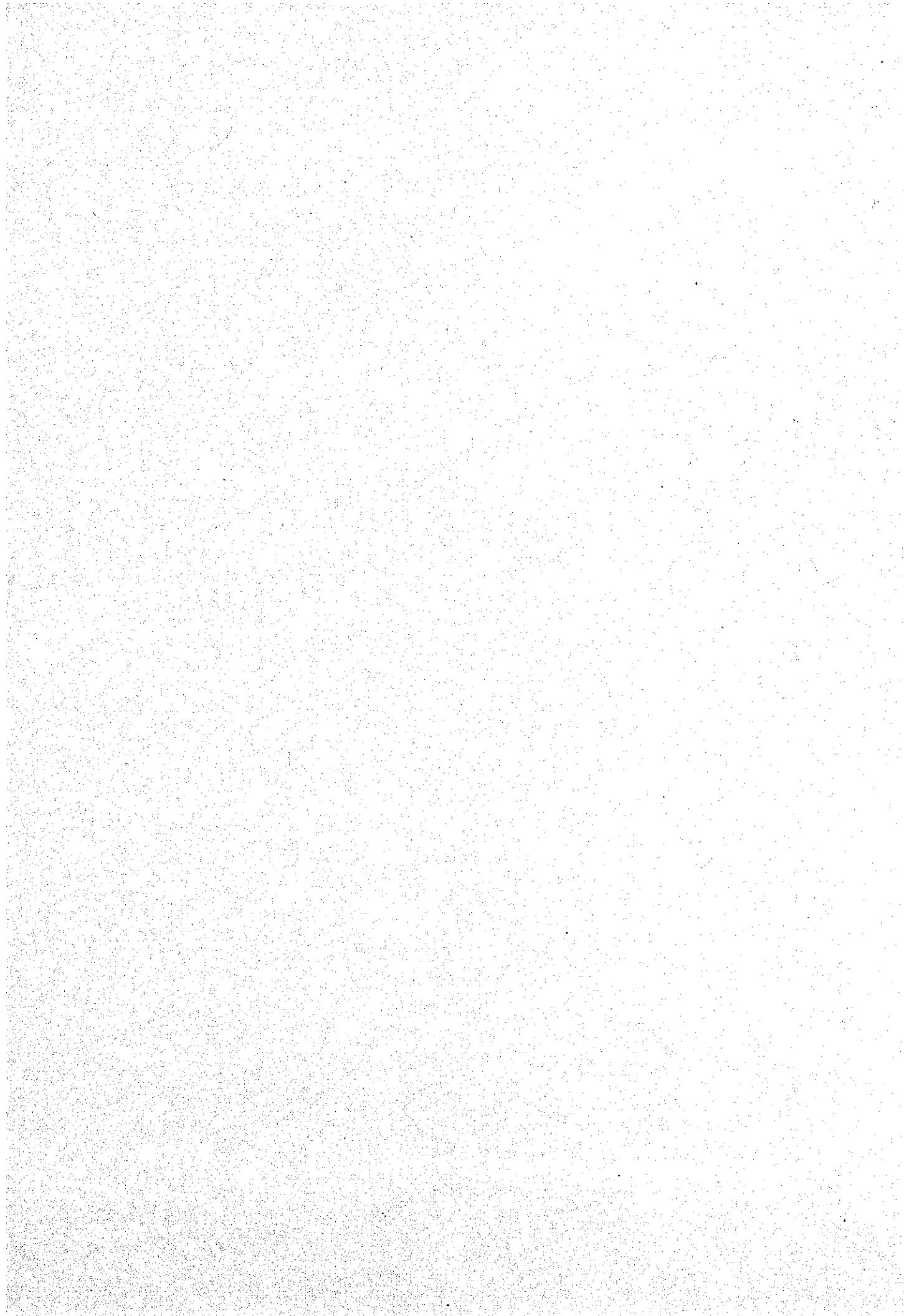
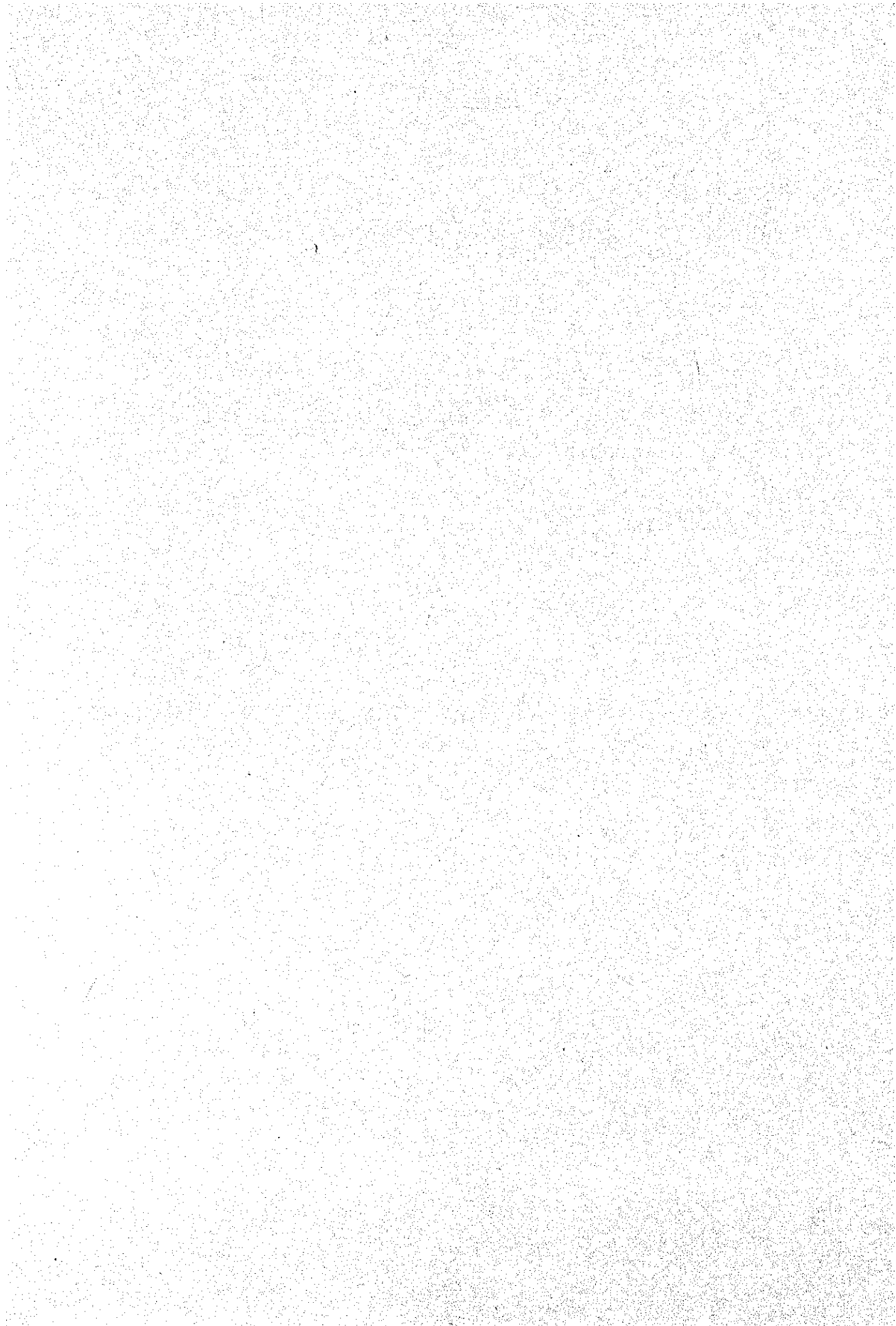


Tabla 2.4.1 Resumen de los Ensayos de Mecánica de Suelos

SECTOR LOCATION	CALICATA N° TEST PIT N°	MUESTRA N° SAMPLE N°	PROFUNDIDAD DEPTH	HUMEDAD NATURAL NATURAL MOISTURE			GRAVEDAD ESPECIFICA SPECIFIC GRAVITY			GRANULOMETRIA (TAMIZ E. HIDROMETRO) GRAIN SIZE ANALYSIS (SIEVE AND HIDROMETER)			LIMITES DE ATTERBERG ATTERBERG LIMITS			CLASIFICACION CLASSIFICATION	PESO UNITARIO UNIT WEIGHT		COMPRESION UNIAxIAL UNIAxIAL COMPRESSION			ENSAYO TRIAXIAL TRIAXIAL TEST			CONSOLIDACION CONSOLIDATION			COMPACTACION PROCTOR PROCTOR COMPACTION		HINCHAMIENTO SWELLING		ENCOCIMIENTO SHRINKAGE			PIN - HOLE PIN - HOLE	OBSERVACIONES REMARKS
				W %	C <sub>s</sub> g/cm <sup>3</sup>	A %	#200 %	2 <sub>A</sub> %	WL %	WP %	IP %	SUCS USCS	HUM g/m <sup>3</sup>	SATUR g <sub>s</sub> /m <sup>3</sup>	q <sub>u</sub> kg/cm <sup>2</sup>		C' kg/cm <sup>2</sup>	φ' deg	P <sub>p</sub> kg/cm <sup>2</sup>	C <sub>c</sub>	C <sub>v</sub> mm <sup>2</sup> /min	γ <sub>max</sub> g/cm <sup>3</sup>	W <sub>opt</sub> %	P kg/cm <sup>2</sup>	V %	W <sub>s</sub> %	L <sub>s</sub> %	V <sub>c</sub> %								
CANAL ABIERTO OPEN CHANNEL	C-10	M-1	0.50-1.40	31.2	2.768	100	96.0	21	59.0	37.0	22.0	MH	1.54	1.683	1.82	0.90	20°	0.55	0.125	4.046	1.07	44.4	0.20	0.00		16.53	42.5	ND1	DISTURBADA / DISTURBED							
		M-2	2.00-3.00	34.3	2.727	100	98.7	18	55.0	37.0	18.0	MH	1.538	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.40	0.00		12.98	47.88	ND2		"						
	C-11	M-1	0.55-2.00	37.7	2.606	100	86.9	20	80	54	26	MH	1.558	1.659	1.70	0.70	16°	0.46	0.136	2.62	1.07	45.6	1.25	0.00		15.00	42.09	ND1	"							
	C-12	M-1	0.60-1.60	32.2	2.679	100	90	14	61	43	18	MH	1.58	1.708	-	-	-	-	-	-	1.13	41.60	1.60	0.00		25.19	35.15	ND2	"							
		M-2	2.00-3.60	41.6	2.693	100	89	16	71	48	23	MH	1.54	1.684	2.10	0.85	20°	1.05	0.126	4.752	1.09	42.60	1.60	0.00		21.53	41.19	ND2		"						
	C-13	M-1	0.80-2.00	35.7	2.743	100	97	53	92	47	45	MH	1.566	1.750	2.53	1.00	26°	0.95	0.16	1.92	1.18	36.30	1.35	0.00		21.12	57.33	ND1	"							
		M-2	2.00-3.50	33.3	2.622	100	99	0.0	78	42	36	MH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		21.99	40.11	ND1		"						
	C-14	M-1	0.90-1.90	31.9	2.598	100	76	19	78	43	35	MH	1.518	1.714	-	-	-	-	-	-	1.16	37.8	0.60	0.00		32.95	28.24	ND1	"							
		M-2	1.90-3.50	39.7	2.565	100	94	10	78	44	34	MH	1.523	1.708	1.01	1.60	14°	0.72	0.145	5.494	1.16	40.2	0.10	0.00		31.07	31.17	ND1		"						
	C-15	M-1	0.40-1.00	27.5	2.658	100	76	48	91	39	52	CH	1.399	1.661	1.09	0.70	22°	0.80	0.439	1.531	1.06	34.6	1.50	0.00		14.75	57.08	ND1	"							
		M-2	1.20-1.60	32.4	2.698	100	98	18	90	44	46	MH	1.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.60	0.00		12.33	57.74	ND1		"						
	C-16	M-1	0.85-1.80	30.1	2.636	100	78	28	62	36	26	MH	1.627	1.794	-	-	-	-	-	-	1.28	32.8	0.75	0.00		17.39	38.72	ND1	"							
		M-2	2.00-3.50	32.7	2.456	100	95	30	63	34	29	MH	1.642	1.759	1.88	0.70	12°	0.75	0.107	13.91	1.28	31.8	1.65	0.00		15.40	41.82	ND1		"						
	C-17	M-1	0.40-1.60	23.3	2.623	100	95	30	71	41	30	MH	1.498	1.718	1.66	1.50	11°	0.80	0.243	10.58	1.16	32.3	1.15	0.00		16.02	44.96	ND1	"							
		M-2	2.00-3.00	28.6	2.680	100	99	43	73	44	29	MH	1.496	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.10	0.00		18.35	42.47	ND2		"						
	C-18	M-1	0.30-1.60	21.7	2.726	100	95	24	65	35	30	MH	1.528	1.753	2.40	1.20	22°	0.70	0.335	6.224	1.19	34.6	1.30	0.00		18.28	46.14	ND1	"							
		M-2	2.00-3.50	25.5	2.715	100	95	28	64	36	28	MH	1.527	1.707	-	-	-	-	-	-	1.12	41.6	1.50	0.00		11.55	53.59	ND2		"						
	C-19	M-1	1.00-1.70	24.3	2.680	100	99	30	45	22	23	CL	1.423	1.831	-	-	-	-	-	-	1.32	29.6	0.30	0.00		13.83	39.02	ND1	"							
		M-2	1.70-3.60	23.5	2.607	100	58	20	40	21	19	CL	1.423	1.857	2.56	1.65	10°	0.65	0.098	2.443	1.39	30.2	0.30	0.00		18.28	31.00	ND1		"						
LINEA DE TRANSMISION TRANSMISION LINE	C-20	M-1	0.35-1.10	25.7	2.649	100	80	39	49	31	18	ML	1.541	1.728	3.00	1.80	10°	0.75	0.106	7.81	1.17	37.8	0.15	0.00		19.36	40.73	ND1	"							
	C-21	M-1	0.40-1.00	18.7	2.673	100	50	16	44	28	16	ML	1.668	1.826	0.83	0.40	20°	0.74	0.134	6.18	1.32	31.00	1.10	0.00		19.99	26.61	ND1	"							
		M-2	1.00-2.15	26.7	2.579	100	88	8	40	22	18	CL	1.670	-	-	-	-	-	-	-	-	0.26	0.00		19.17	25.00	ND1	"								
	C-22	M-1	0.60-0.90	39.64	2.832	100	-	50	106	58	48	CH	1.673	1.750	13.18	1.10	26°	0.40	0.18	2.597	1.16	38.00	2.49	0.00		18.09	42.25	ND1	INDISTURBADA / UNDISTURBED							
		M-2	1.00-2.35	27.3	2.658	100	49	15	60	29	31	SC	1.660	-	-	-	-	-	-	-	-	1.25	0.00		19.89	39.94	ND1	DISTURBADA / DISTURBED								
	C-23	M-1	1.20-1.50	44.03	2.878	-	-	65	114	51	63	CH	1.719	1.757	8.30	2.60	14°	0.60	0.18	2.575	1.16	46.00	1.36	0.00		27.26	44.25	ND1	INDISTURBADA / UNDISTURBED							
	M-2	2.00-2.80	37.7	2.733	100	98	50	74	30	44	CH	1.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.75	0.00		20.27	49.19	ND1	DISTURBADA / DISTURBED								
C-24	M-1	1.50-1.80	41.57	2.803	-	-	53	87	44	43	CH	1.655	1.843	1.97	0.80	14°	0.5	0.15	2.404	1.31	36.00	0.51	0.00		24.87	44.00	ND1	INDISTURBADA / UNDISTURBED								
	M-2	2.50-4.00	57.7	2.681	100	90	33	64	32	32	MH	1.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.76	0.00		16.36	44.57	ND2		DISTURBADA / DISTURBED							



**Table 2.4.2** Contenido de Humedad Natural y Gravedad Específica

Muestra No.	Profundidad (m)	Clasificación de Suelo	Contenido Natural de Humedad (%)	Gravedad Específica
C10-M1	0.50-1.40	MH	31.2	2.768
M2	2.00-3.00	MH	34.3	2.727
C11-M1	0.55-2.00	MH	37.7	2.606
C12-M1	0.60-1.60	MH	32.2	2.679
M2	2.00-3.60	MH	41.6	2.663
C13-M1	0.80-2.00	MH	35.7	2.743
M2	2.00-3.50	MH	33.3	2.622
C14-M1	0.90-1.90	MH	31.9	2.598
M2	1.90-3.50	MH	39.7	2.568
C15-M1	0.40-1.00	CH	27.5	2.659
M2	1.20-1.60	MH	32.4	2.698
C16-M1	0.85-1.80	MH	30.1	2.636
M2	2.00-3.50	MH	32.7	2.456
C17-M1	0.40-1.60	MH	23.3	2.623
M2	2.00-3.00	MH	28.6	2.680
C18-M1	0.30-1.60	MH	21.7	2.725
M2	2.00-3.50	MH	25.5	2.715
C19-M1	1.00-1.70	CL	24.3	2.668
C19-M2	1.70-3.60	CL	23.5	2.607
C20-M1	0.35-1.10	ML	25.7	2.649
C21-M1	0.40-1.00	ML	18.7	2.673
M2	1.00-2.15	CL	26.7	2.579
C22-M1	0.60-0.90	CH	39.6	2.832
M2	1.00-2.35	SC	27.3	2.658
C23-M1	1.20-1.50	CH	44.0	2.878
M2	2.00-2.80	CH	37.7	2.733
C24-M1	1.50-1.80	CH	41.6	2.803
M2	2.50-4.00	MH	57.7	2.680

Nota: MH: Limos inorgánicos, suelos finos arenosos o limosos, limo elásticos.  
 CH: Arcillas orgánicas de alta plasticidad, arcillas grasas.  
 CL: Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas.  
 ML: Limos inorgánicos a arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas de poca plasticidad  
 SC: Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla de pobre gradación



**Tabla 2.4.3 Peso Unitario**

Muestra No.	Profundidad (m)	Clasificación de Suelo	Densidad	
			* $\gamma_t$ ( $t/m^3$ )	** $\gamma_{sat}$ ( $t/m^3$ )
C10-M1	0.50-1.40	MH	1.540	1.683
M2	2.00-3.00	MH	1.538	-
C11-M1	0.55-2.00	MH	1.559	1.659
C12-M1	0.60-1.60	MH	1.580	1.708
M2	2.00-3.60	MH	1.540	1.684
C13-M1	0.80-2.00	MH	1.566	1.750
M2	2.00-3.50	MH	-	-
C14-M1	0.90-1.90	MH	1.518	1.714
M2	1.90-3.50	MH	1.523	1.708
C15-M1	0.40-1.00	CH	1.399	1.661
M2	1.20-1.60	MH	1.400	-
C16-M1	0.85-1.80	MH	1.627	1.794
M2	2.00-3.50	MH	1.642	1.759
C17-M1	0.40-1.60	MH	1.495	1.716
M2	2.00-3.00	MH	1.496	-
C18-M1	0.30-1.60	MH	1.528	1.753
M2	2.00-3.50	MH	1.527	1.707
C19-M1	1.00-1.70	CL	1.423	1.831
M2	1.70-3.60	CL	1.423	1.857
C20-M1	0.35-1.10	ML	1.541	1.726
C21-M1	0.40-1.00	ML	1.668	1.828
M2	1.00-2.15	CL	1.670	-
C22-M1	0.60-0.90	CH	1.673	1.750
M2	1.00-2.35	SC	1.660	-
C23-M1	1.20-1.50	CH	1.719	1.757
M2	2.00-2.80	CH	1.670	-
C24-M1	1.50-1.80	CH	1.655	1.843
M2	2.50-4.00	MH	1.660	-

Nota: \*  $\gamma_t$  Densidad con el contenido natural de humedad

\*\*  $\gamma_{sat}$  Densidad saturada

Tabla 2.4.4 Límites de Atterberg

Muestra No.	Profundidad (m)	Clasificación de Suelo	Límites de Atterberg		
			Límite Líquido (%)	Límite Plástico (%)	Índice de Plasticidad (%)
C10-M1	0.50-1.40	MH	59	37	22
M2	2.00-3.00	MH	55	37	18
C11-M1	0.55-2.00	MH	80	54	26
C12-M1	0.60-1.60	MH	61	43	18
M2	2.00-3.60	MH	71	48	23
C13-M1	0.80-2.00	MH	92	47	45
M2	2.00-3.50	MH	78	42	36
C14-M1	0.90-1.90	MH	78	43	35
M2	1.90-3.50	MH	78	44	34
C15-M1	0.40-1.00	CH	91	39	52
M2	1.20-1.60	MH	90	44	48
C16-M1	0.85-1.80	MH	62	36	26
M2	2.00-3.50	MH	63	34	29
C17-M1	0.40-1.60	MH	71	41	30
M2	2.00-3.00	MH	73	44	29
C18-M1	0.30-1.60	MH	65	35	30
M2	2.00-3.50	MH	64	36	28
C19-M1	1.00-1.70	CL	45	22	23
M2	1.70-3.60	CL	44	21	19
C20-M1	0.35-1.10	ML	49	31	18
C21-M1	0.40-1.00	ML	44	28	16
M2	1.00-2.15	CL	40	22	16
C22-M1	0.60-0.90	CH	106	58	48
M2	1.00-2.35	SC	60	29	31
C23-M1	1.20-1.50	CH	114	51	63
C23-M2	2.00-2.80	CH	74	30	44
C24-M1	1.50-1.80	CH	87	44	43
M2	2.50-4.00	MH	64	32	32

**Tabla 2.4.5 Resistencia a la Compresión Uniaxial y Triaxial**

Muestra No.	Profundidad (m)	Clasificación de suelo	Uniaxial	Triaxial	
			qu t/m <sup>2</sup>	C t/m <sup>2</sup>	Æ degrees
C10-M1	0.50-1.40	MH	1.82	0.90	20
M2	2.00-3.00	MH	-	-	-
C11-M1	0.55-2.00	MH	1.70	0.70	18
C12-M1	0.60-1.60	MH	-	-	-
M2	2.00-3.60	MH	2.16	0.85	20
C13-M1	0.80-2.00	MH	2.53	1.00	26
M2	2.00-3.50	MH	-	-	-
C14-M1	0.90-1.90	MH	-	-	-
M2	1.90-3.50	MH	1.01	1.80	14
C15-M1	0.40-1.00	CH	1.09	0.70	22
M2	1.20-1.60	MH	-	-	-
C16-M1	0.85-1.80	MH	-	-	-
M2	2.00-3.50	MH	1.88	0.70	12
C17-M1	0.40-1.60	MH	1.66	1.50	11
M2	2.00-3.00	MH	-	-	-
C18-M1	0.30-1.60	MH	2.40	1.20	22
M2	2.00-3.50	MH	-	-	-
C19-M1	1.00-1.70	CL	-	-	-
M2	1.70-3.60	CL	2.56	1.65	10
C20-M1	0.35-1.10	ML	3.00	1.80	10
C21-M1	0.40-1.00	ML	0.83	0.40	20
M2	1.00-2.15	CL	-	-	-
C22-M1	0.60-0.90	CH	13.18	1.10	26
M2	1.00-2.35	SC	-	-	-
C23-M1	1.00-2.15	CH	8.58	2.60	14
M2	2.00-2.80	CH	-	-	-
C24-M1	2.50-1.80	CH	1.97	0.80	14
M2	2.50-4.00	MH	-	-	-

Nota: \* qu Resistencia a la compresión sin confinar  
 \*\*C Resistencia a la adherencia  
 \*\*\*Æ Angulo interno de fricción

Tabla 2.4.6 Consolidación

Muestra No.	Profundidad (m)	Clasificación de Suelo	Consolidación		
			*Pp kg/cm <sup>2</sup>	Compactación Index	Coefficiente mm <sup>2</sup> /min
C10-M1	0.50-1.40	MH	0.55	0.125	4.05
M2	2.00-3.00	MH	-	-	-
C11-M1	0.55-2.00	MH	0.46	0.136	2.62
C12-M1	0.60-1.60	MH	-	-	-
M2	2.00-3.60	MH	1.03	0.126	4.75
C13-M1	0.80-2.00	MH	0.95	0.160	1.92
M2	2.00-3.50	MH	-	-	-
C14-M1	0.90-1.90	MH	-	-	-
M2	1.90-3.50	MH	0.72	0.145	5.45
C15-M1	0.40-1.00	CH	0.80	0.493	1.63
M2	1.20-1.60	MH	-	-	-
C16-M1	0.85-1.80	MH	-	-	-
M2	2.00-3.50	MH	0.75	0.107	13.91
C17-M1	0.40-1.60	MH	0.80	0.243	10.58
M2	2.00-3.00	MH	-	-	-
C18-M1	0.30-1.60	MH	0.70	0.336	6.22
M2	2.00-3.50	MH	-	-	-
C19-M1	1.00-1.70	CL	-	-	-
M2	1.70-3.60	CL	0.65	0.098	2.44
C20-M1	0.35-1.10	ML	0.75	0.106	7.81
C21-M1	0.40-1.00	ML	0.74	0.134	6.18
M2	1.00-2.15	CL	-	-	-
C22-M1	0.60-0.90	CH	0.40	0.180	2.60
M2	1.00-2.35	SC	-	-	-
C23-M1	1.20-1.50	CH	0.60	0.180	2.58
M2	2.00-2.80	CH	-	-	-
C24-M1	1.50-1.80	CH	0.15	2.404	1.31
M2	2.50-4.00	MH	-	-	-

Nota: \*Pp: Presión de pre-consolidación

Tabla 2.4.7 Compactación Proctor

Muestra No.	Profundidad (m)	Clasificación de Suelo	Compactación Proctor	
			Máxima Densidad Seca ( $t/m^3$ )	Contenido Óptimo de Humedad (%)
C10-M1	0.50-1.40	MH	1.07	44.4
M2	2.00-3.00	MH	-	-
C11-M1	0.55-2.00	MH	1.07	45.6
C12-M1	0.60-1.60	MH	1.13	41.6
M2	2.00-3.60	MH	1.09	42.6
C13-M1	0.80-2.00	MH	1.16	36.3
M2	2.00-3.50	MH	-	-
C14-M1	0.90-1.90	MH	1.16	37.6
M2	1.90-3.50	MH	1.16	40.2
C15-M1	0.40-1.00	CH	1.06	34.6
M2	1.20-1.60	MH	-	-
C16-M1	0.85-1.80	MH	1.26	32.8
M2	2.00-3.50	MH	1.26	31.8
C17-M1	0.40-1.60	MH	1.16	32.3
M2	2.00-3.00	MH	-	-
C18-M1	0.30-1.60	MH	1.19	34.6
M2	2.00-3.50	MH	1.12	41.6
C19-M1	1.00-1.70	CL	1.32	29.6
M2	1.70-3.60	CL	1.39	30.2
C20-M1	0.35-1.10	ML	1.17	37.6
C21-M1	0.40-1.00	ML	1.32	31.0
M2	1.00-2.15	CL	-	0.3
C22-M1	0.60-0.90	CH	1.16	38.0
M2	1.00-2.35	SC	-	-
C23-M1	1.20-1.50	CH	1.16	46.0
M2	2.00-2.80	CH	-	-
C24-M1	1.50-1.80	CH	1.31	36.0
M2	2.50-4.00	MH	-	-

Tabla 2.4.8 Hinchamiento

Muestra No.	Profundidad (m)	Clasificación de Suelo	Hinchamiento	
			Presión (t/m <sup>2</sup> )	Cambio de Vol. (%)
C10-M1	0.50-1.40	MH	2.0	0.0
M2	2.00-3.00	MH	4.0	0.0
C11-M1	0.55-2.00	MH	12.5	0.0
C12-M1	0.60-1.60	MH	16.0	0.0
M2	2.00-3.60	MH	16.0	0.0
C13-M1	0.80-2.00	MH	13.5	0.0
M2	2.00-3.50	MH	-	-
C14-M1	0.90-1.90	MH	6.0	0.0
M2	1.90-3.50	MH	1.0	0.0
C15-M1	0.40-1.00	CH	15.0	0.0
M2	1.20-1.60	MH	16.0	0.0
C16-M1	0.85-1.80	MH	7.8	0.0
M2	2.00-3.50	MH	16.5	0.0
C17-M1	0.40-1.60	MH	11.5	0.0
M2	2.00-3.00	MH	11.0	0.0
C18-M1	0.30-1.60	MH	13.0	0.0
M2	2.00-3.50	MH	15.0	0.0
C19-M1	1.00-1.70	CL	3.0	0.0
M2	1.70-3.60	CL	3.0	0.0
C20-M1	0.35-1.10	ML	1.5	0.0
C21-M1	0.40-1.00	ML	11.0	0.0
M2	1.00-2.15	CL	2.6	0.0
C22-M1	0.60-0.90	CH	24.9	0.0
M2	1.00-2.35	SC	12.5	0.0
C23-M1	1.20-1.50	CH	13.6	0.0
M2	2.00-2.80	CH	7.5	0.0
C24-M1	1.50-1.80	CH	5.1	0.0
M2	2.50-4.00	MH	7.6	0.0

**Tabla 2.4.9 Encogimiento**

Muestra No.	Profundidad (m)	Clasificación de Suelo	Encogimiento	
			Límite (%)	Cambio V (%)
C10-M1	0.50-1.40	MH	16.53	42.50
M2	2.00-3.00	MH	12.98	47.88
C11-M1	0.55-2.00	MH	15.80	42.09
C12-M1	0.60-1.60	MH	25.19	35.15
M2	2.00-3.60	MH	21.53	41.19
C13-M1	0.80-2.00	MH	21.12	57.33
M2	2.00-3.50	MH	21.99	40.11
C14-M1	0.90-1.90	MH	32.95	28.24
M2	1.90-3.50	MH	31.07	31.17
C15-M1	0.40-1.00	CH	14.75	57.08
M2	1.20-1.60	MH	12.33	57.74
C16-M1	0.85-1.80	MH	17.39	38.72
M2	2.00-3.50	MH	15.40	41.82
C17-M1	0.40-1.60	MH	16.02	44.96
M2	2.00-3.00	MH	16.33	42.47
C18-M1	0.30-1.60	MH	18.28	46.14
M2	2.00-3.50	MH	11.35	53.59
C19-M1	1.00-1.70	CL	13.83	39.02
M2	1.70-3.60	CL	18.28	31.00
C20-M1	0.35-1.10	ML	11.36	40.73
C21-M1	0.40-1.00	ML	19.99	26.61
M2	1.00-2.15	CL	19.17	25.00
C22-M1	0.60-0.90	CH	18.05	42.25
M2	1.00-2.35	SC	19.89	39.94
C23-M1	1.20-1.50	CH	27.26	44.25
M2	2.00-2.80	CH	20.27	49.19
C24-M1	1.50-1.80	CH	24.87	41.00
M2	2.50-4.00	MH	26.36	44.57

**Tabla 2.4.10 Ensayo Pin-hole**

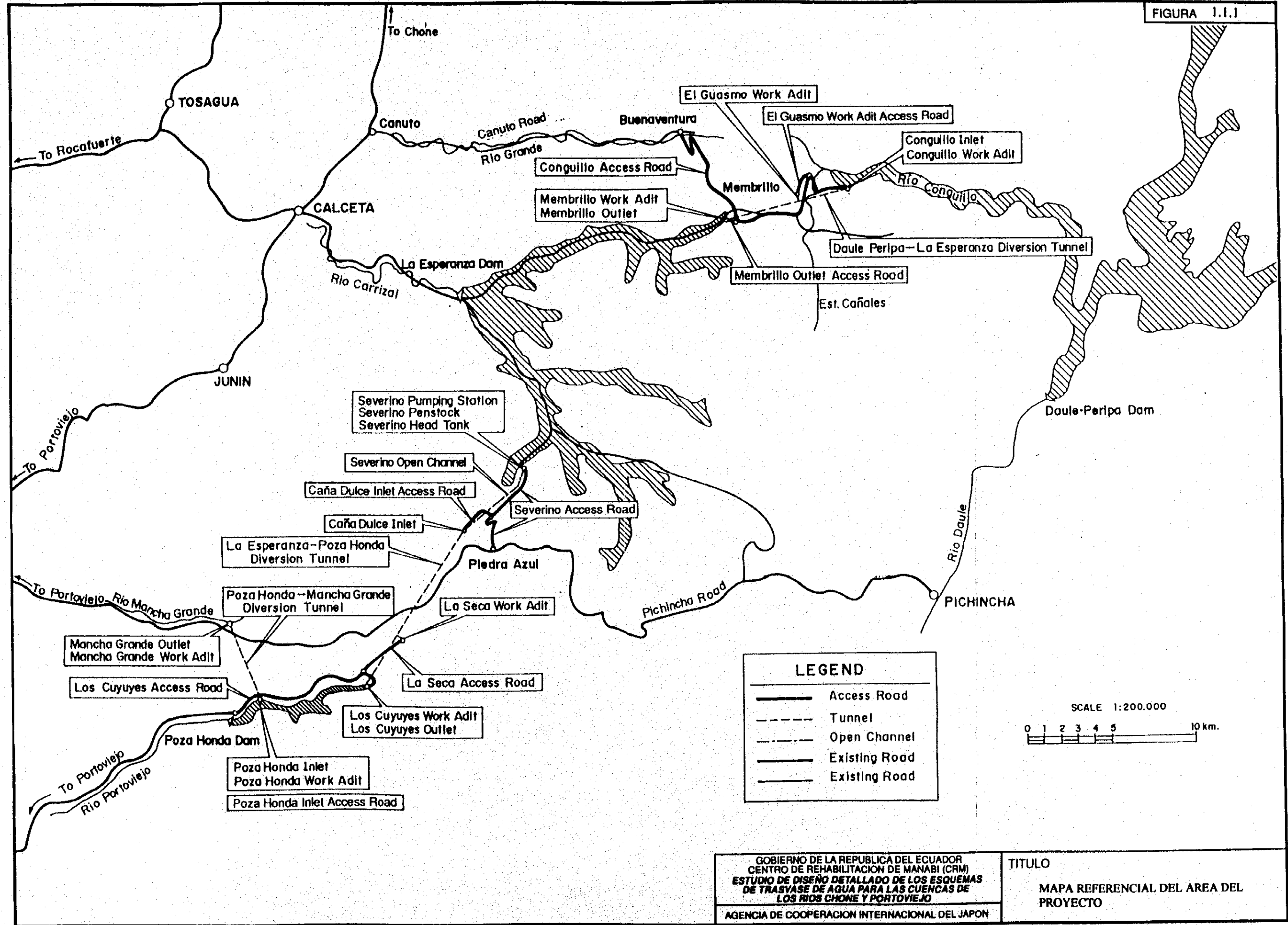
Muestra No.	Profundidad (m)	Clasificación de Suelo	Clasificación
C10-M1	0.50-1.40	MH	ND1
M2	2.00-3.00	MH	ND2
C11-M1	0.55-2.00	MH	ND1
C12-M1	0.60-1.60	MH	ND2
M2	2.00-3.60	MH	ND2
C13-M1	0.80-2.00	MH	ND1
M2	2.00-3.50	MH	ND1
C14-M1	0.90-1.90	MH	ND1
M2	1.90-3.50	MH	ND1
C15-M1	0.40-1.00	CH	ND1
M2	1.20-1.60	MH	ND1
C16-M1	0.85-1.80	MH	ND1
M2	2.00-3.50	MH	ND1
C17-M1	0.40-1.60	MH	ND1
M2	2.00-3.00	MH	ND2
C18-M1	0.30-1.60	MH	ND1
M2	2.00-3.50	MH	ND2
C19-M1	1.00-1.70	CL	ND1
M2	1.70-3.60	CL	ND1
C20-M1	0.35-1.10	ML	ND1
C21-M1	0.40-1.00	ML	ND1
M2	1.00-2.15	CL	ND1
C22-M1	0.60-0.90	CH	ND1
M2	1.00-2.35	SC	ND1
C23-M1	1.20-1.50	CH	ND1
M2	2.00-2.80	CH	ND1
C24-M1	1.50-1.80	CH	ND1
M2	2.50-4.00	MH	ND2



# FIGURAS

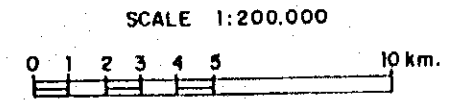


FIGURA 1.1.1



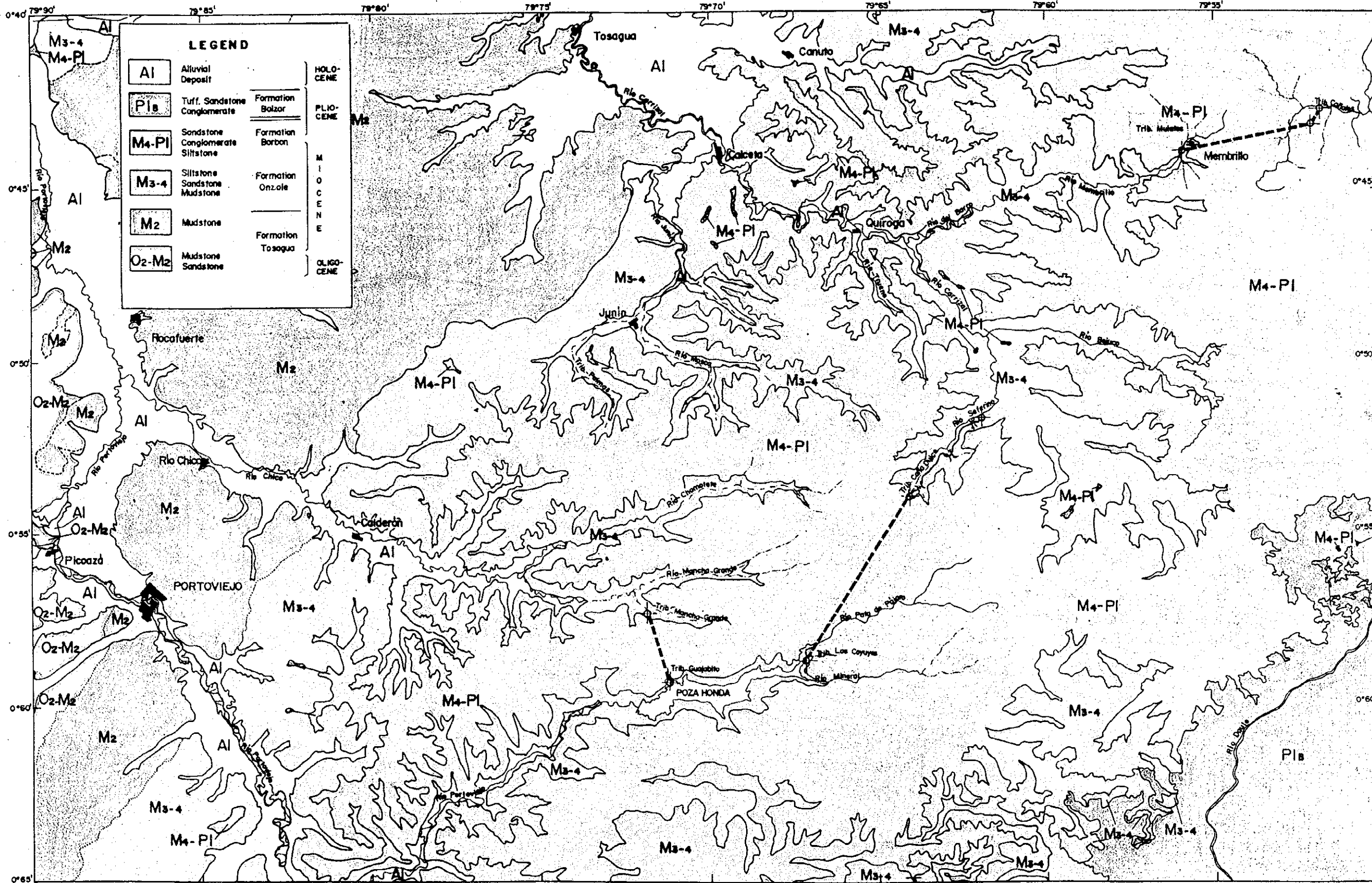
**LEGEND**

- Access Road
- - - Tunnel
- - - Open Channel
- Existing Road
- Existing Road



GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR  
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI (CRM)  
 ESTUDIO DE DISEÑO DETALLADO DE LOS ESQUEMAS  
 DE TRASYASE DE AGUA PARA LAS CUENCAS DE  
 LOS RIOS CHONE Y PORTOVIEJO  
 AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

TITULO  
 MAPA REFERENCIAL DEL AREA DEL  
 PROYECTO



**LEGEND**

<b>AI</b>	Alluvial Deposit		HOLO-CENE
<b>PIa</b>	Tuff. Sandstone Conglomerate	Formation Bolzor	PLIO-CENE
<b>M4-PI</b>	Sandstone Conglomerate Siltstone	Formation Borbon	MIO-CENE
<b>M3-4</b>	Siltstone Sandstone Mudstone	Formation Onzole	
<b>M2</b>	Mudstone	Formation Tosagua	OLIO-CENE
<b>O2-M2</b>	Mudstone Sandstone		



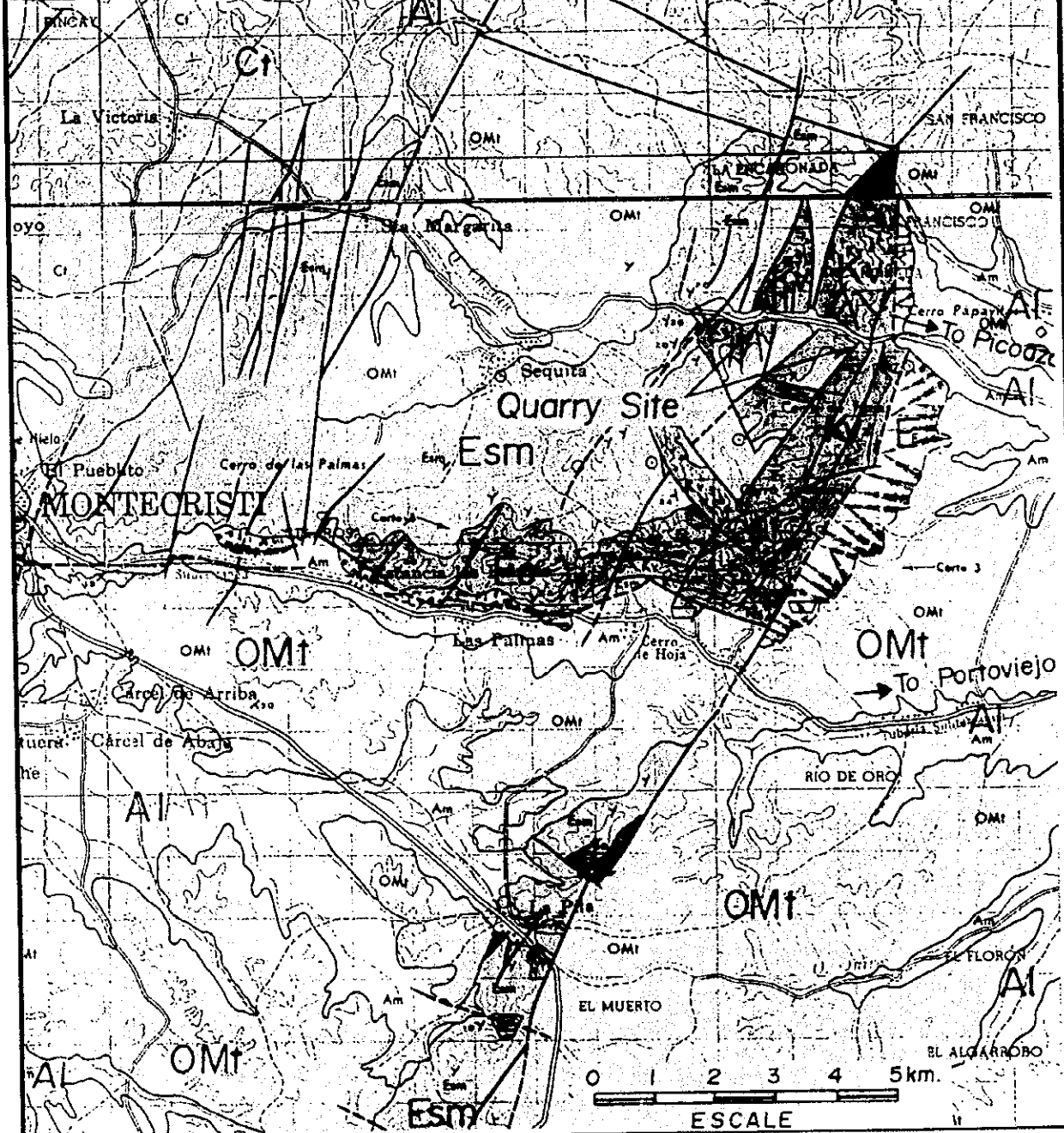
GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR  
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI (CRM)  
 ESTUDIO DE DISEÑO DETALLADO DE LOS ESQUEMAS  
 DE TRASVASE DE AGUA PARA LAS CUENCAS DE  
 LOS RIOS CHONE Y PORTOVIEJO  
 AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

TITULO  
 MAPA DE GEOLOGIA REGIONAL (1/2)

LEGEND

FIGURA 1.2.1(2/2)

SYMBOL	LITHOLOGY	FORMATION	GEO-AGE
Al	Soil Gravels	Alluvium	HOLOCENE
† E	Debris	Colluvium	PLIO - PLEISTOCENE
Cf	Conglomerate	Tablazo	PLIO - PLEISTOCENE
Mc	Mudstone	Charapoto	OLIGOCENE - MIOCENE
OMt	Mudstone	Tosagua	OLIGOCENE - MIOCENE
Esm	Sandstone Conglomerate	San Mateo	EOCENE
Ec	Conglomerate Breccia	San Eduardo	EOCENE
Kv	Basalt	Piñon	CRETA - CEUS



馬又 マネックス 2

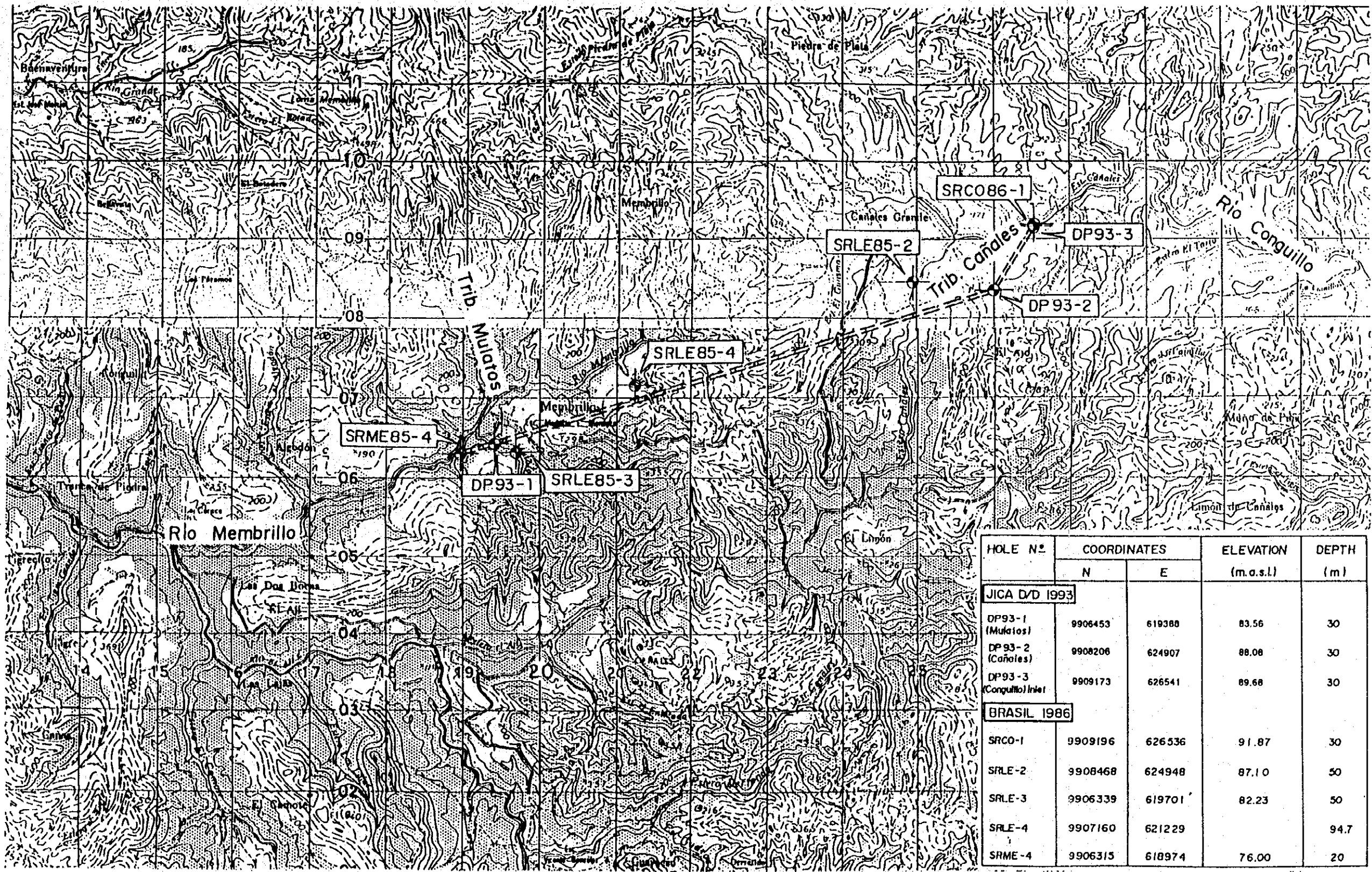
GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR  
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI (CRM)  
 ESTUDIO DE DISEÑO DETALLADO DE LOS ESQUEMAS  
 DE TRASYASE DE AGUA PARA LAS CUENCAS DE  
 LOS RIOS CHONE Y PORTOVIEJO  
 AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

TITULO  
 MAPA DE GEOLOGIA REGIONAL (2/2)

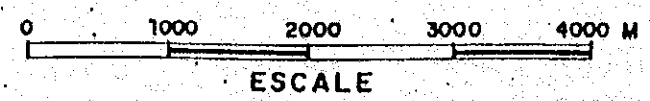




FIGURA 1.3.1



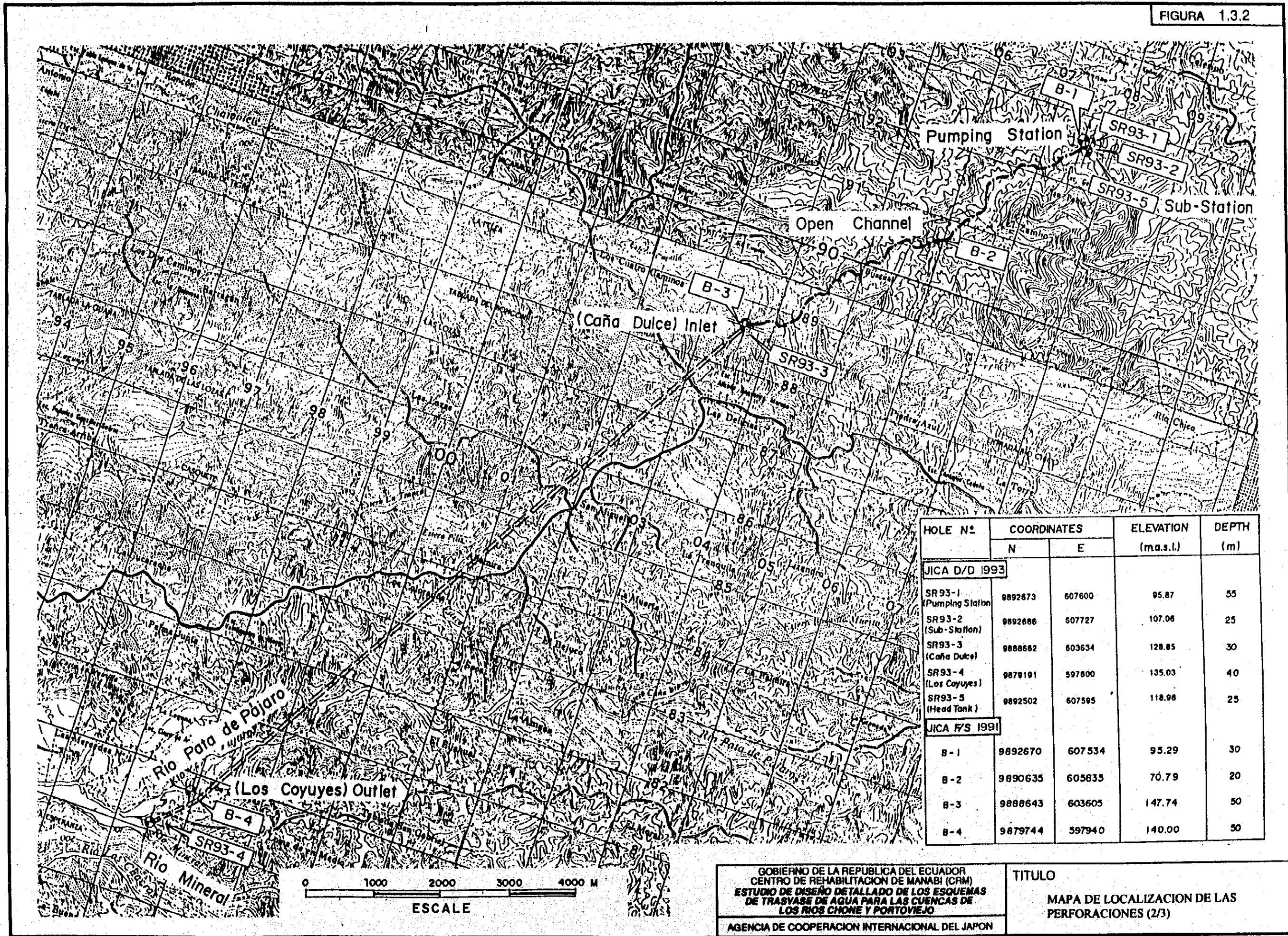
HOLE N°	COORDINATES		ELEVATION (m.a.s.l.)	DEPTH (m)
	N	E		
<b>JICA D/D 1993</b>				
DP93-1 (Mulas)	9906453	619388	83.56	30
DP93-2 (Cañales)	9908206	624907	88.08	30
DP93-3 (Conguillo) Inlet	9909173	626541	89.68	30
<b>BRASIL 1986</b>				
SRCO-1	9909196	626536	91.87	30
SRLE-2	9908468	624948	87.10	50
SRLE-3	9906339	619701	82.23	50
SRLE-4	9907160	621229	82.23	94.7
SRME-4	9906315	618974	76.00	20



Gobierno de la Republica del Ecuador  
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI (CRM)  
 ESTUDIO DE DISEÑO DETALLADO DE LOS ESQUEMAS  
 DE TRASYASE DE AGUA PARA LAS CUENCAS DE  
 LOS RIOS CHONE Y PORTOVIEJO  
 AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

TITULO  
 MAPA DE LOCALIZACION DE LAS  
 PERFORACIONES (1/3)

FIGURA 1.3.2

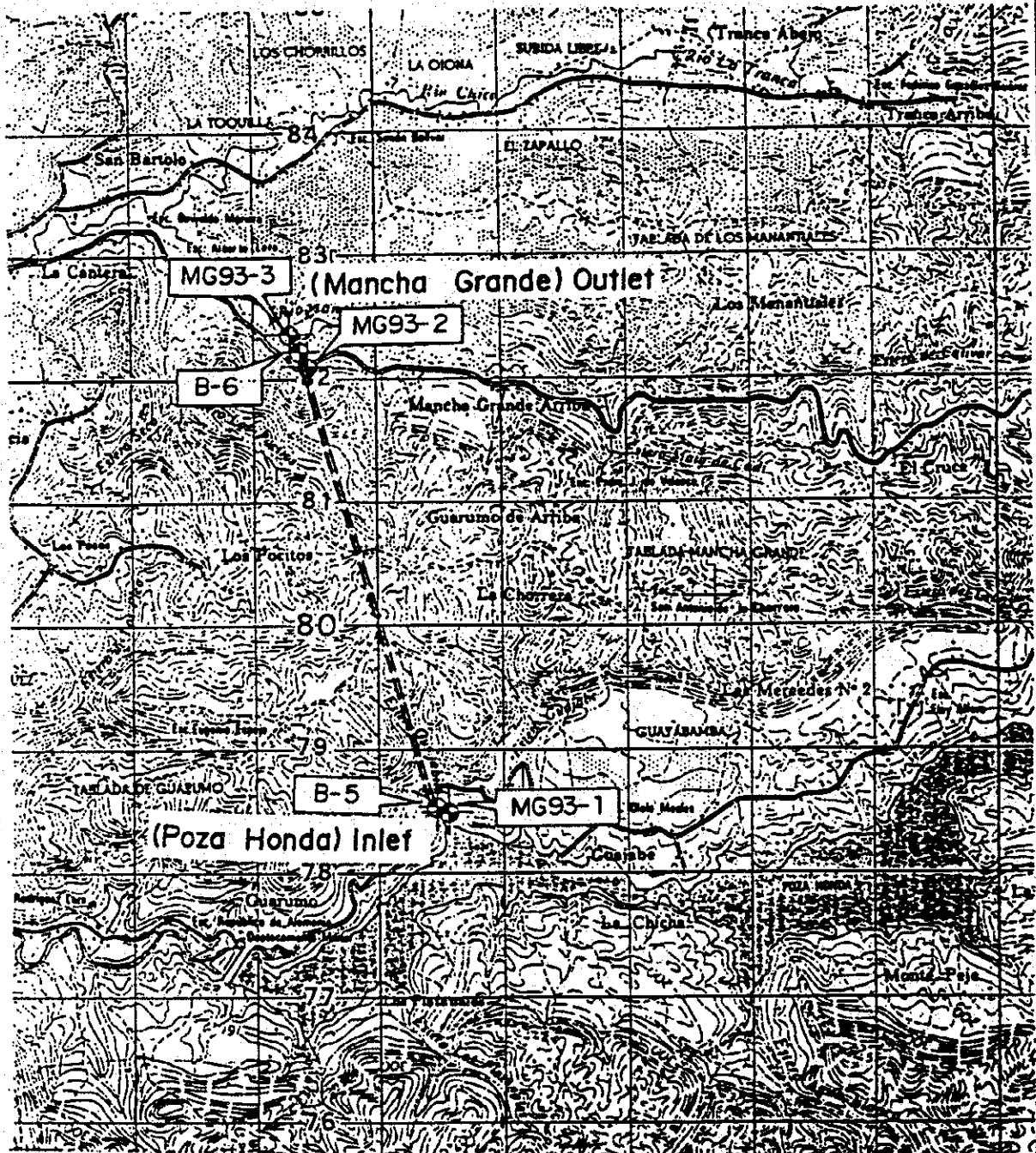


HOLE N°	COORDINATES		ELEVATION (m.a.s.l.)	DEPTH (m)
	N	E		
<b>JICA D/D 1993</b>				
SR93-1 (Pumping Station)	9892873	607600	95.87	55
SR93-2 (Sub-Station)	9892886	607727	107.06	25
SR93-3 (Caña Dulce)	9888662	603634	128.85	30
SR93-4 (Los Coyuyes)	9879191	597600	135.03	40
SR93-5 (Head Tank)	9892502	607595	118.98	25
<b>JICA F/S 1991</b>				
B-1	9892670	607534	95.29	30
B-2	9890635	605835	70.79	20
B-3	9888643	603605	147.74	50
B-4	9879744	597940	140.00	50

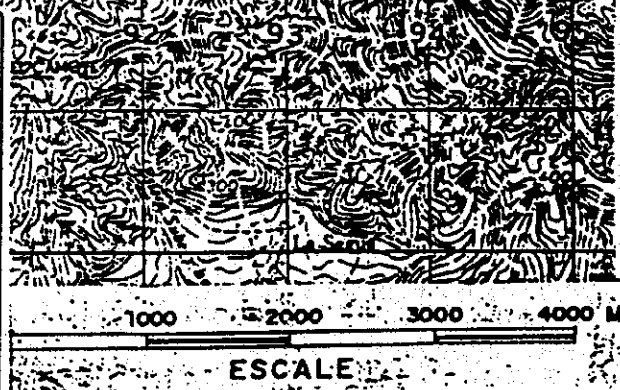
GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR  
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI (CRM)  
 ESTUDIO DE DISEÑO DETALLADO DE LOS ESQUEMAS  
 DE TRÁNSFERE DE AGUA PARA LAS CUENCAS DE  
 LOS RIOS CHONE Y PORTOVIEJO  
 AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

TITULO  
 MAPA DE LOCALIZACION DE LAS  
 PERFORACIONES (2/3)





HOLE N°	COORDINATES		ELEVATION (m.s.l)	DEPTH (m)
	N	E		
<b>JICA D/D 1993</b>				
MG93-1 (Poza Honda)	9878507	590569	117.62	33
MG93-2 (MG) Outlet	9882195	589395	122.98	45
MG93-3 (MG) Outlet	9882339	589277	95.00	23
<b>JICA F/S 1991</b>				
B-5 (Guatabamba)	9878528	390484	112.30	30
B-6 (MG)	9882203	589370	110.00	30



GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR  
CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI (CRM)  
ESTUDIO DE DISEÑO DETALLADO DE LOS ESQUEMAS  
DE TRASYASE DE AGUA PARA LAS CUENCAS DE  
LOS RIOS CHONE Y PORTOVIEJO

TITULO  
MAPA DE LOCALIZACION DE LAS  
PERFORACIONES (3/3)

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

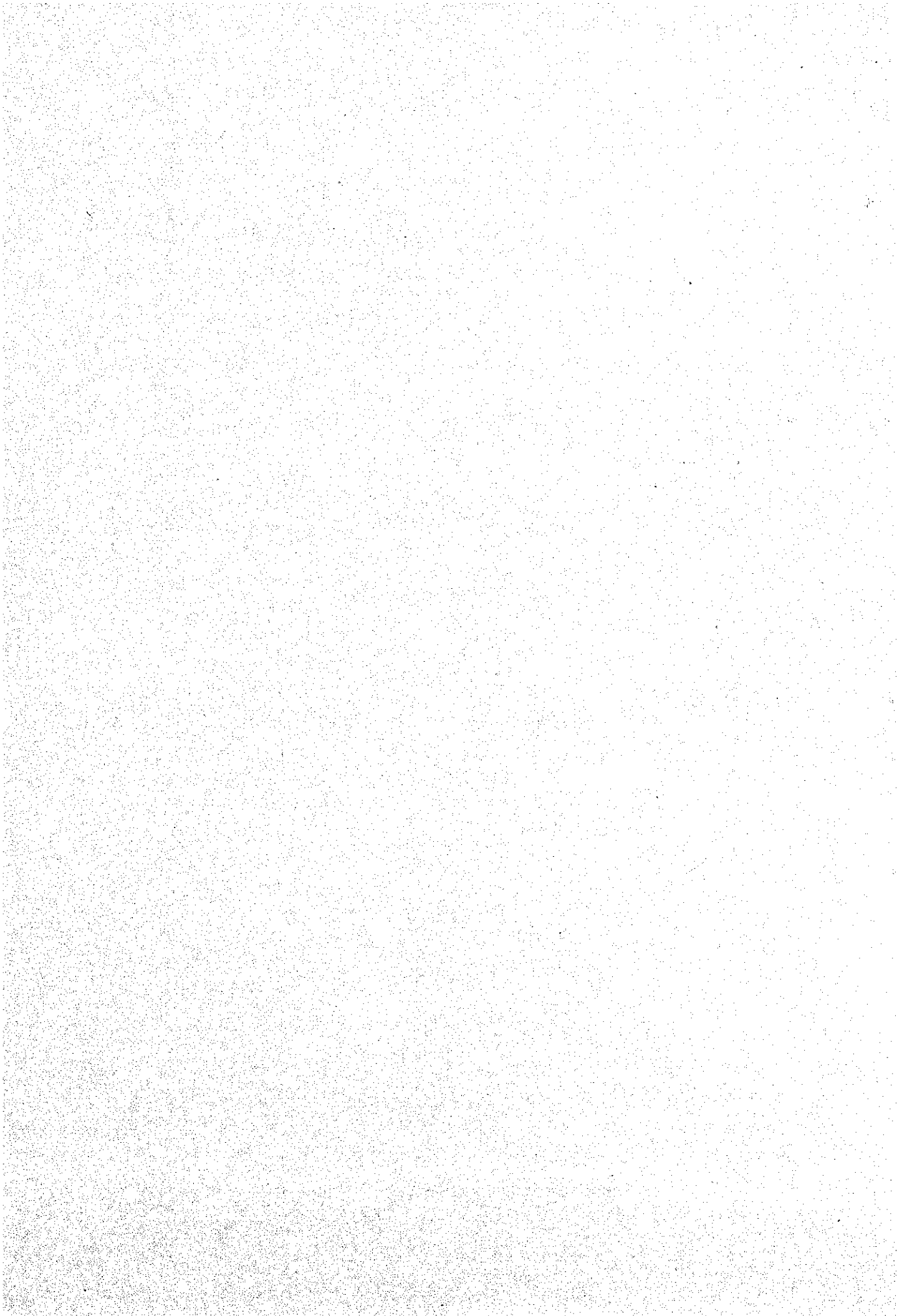
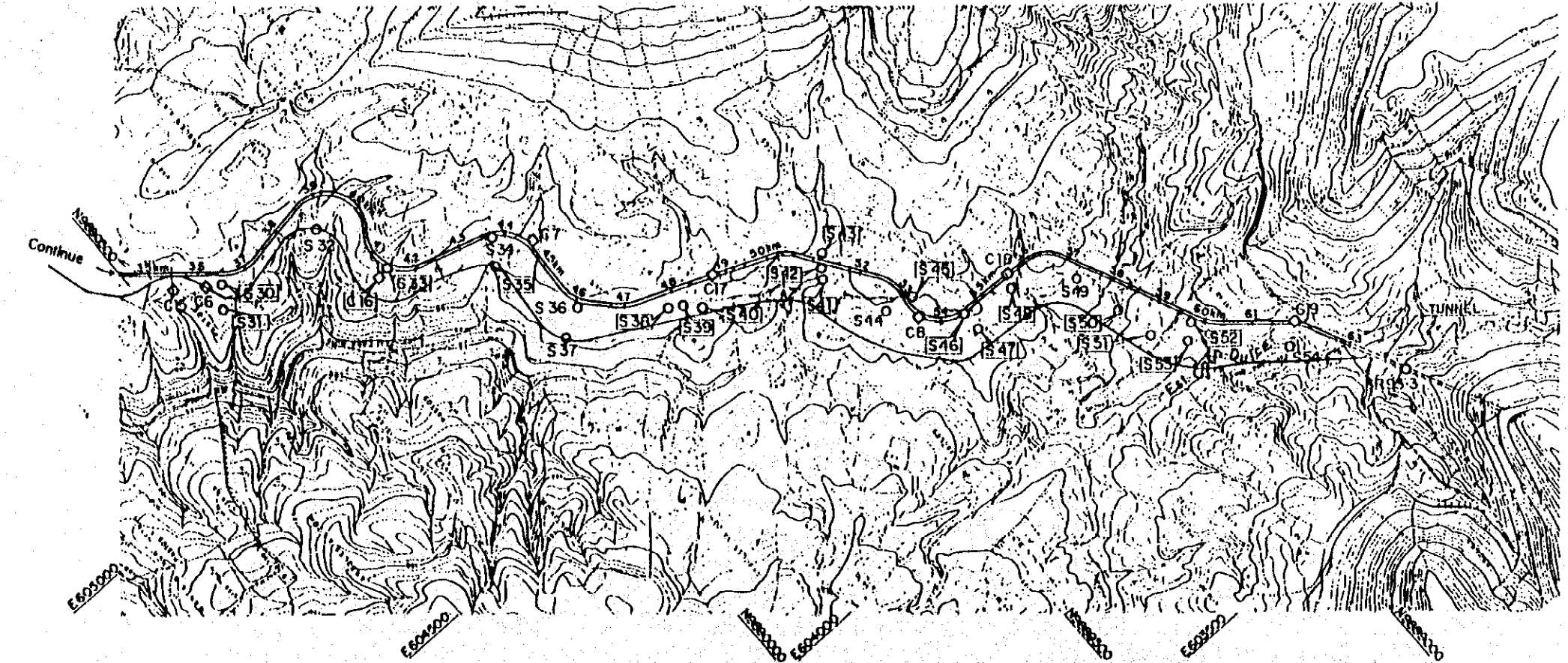
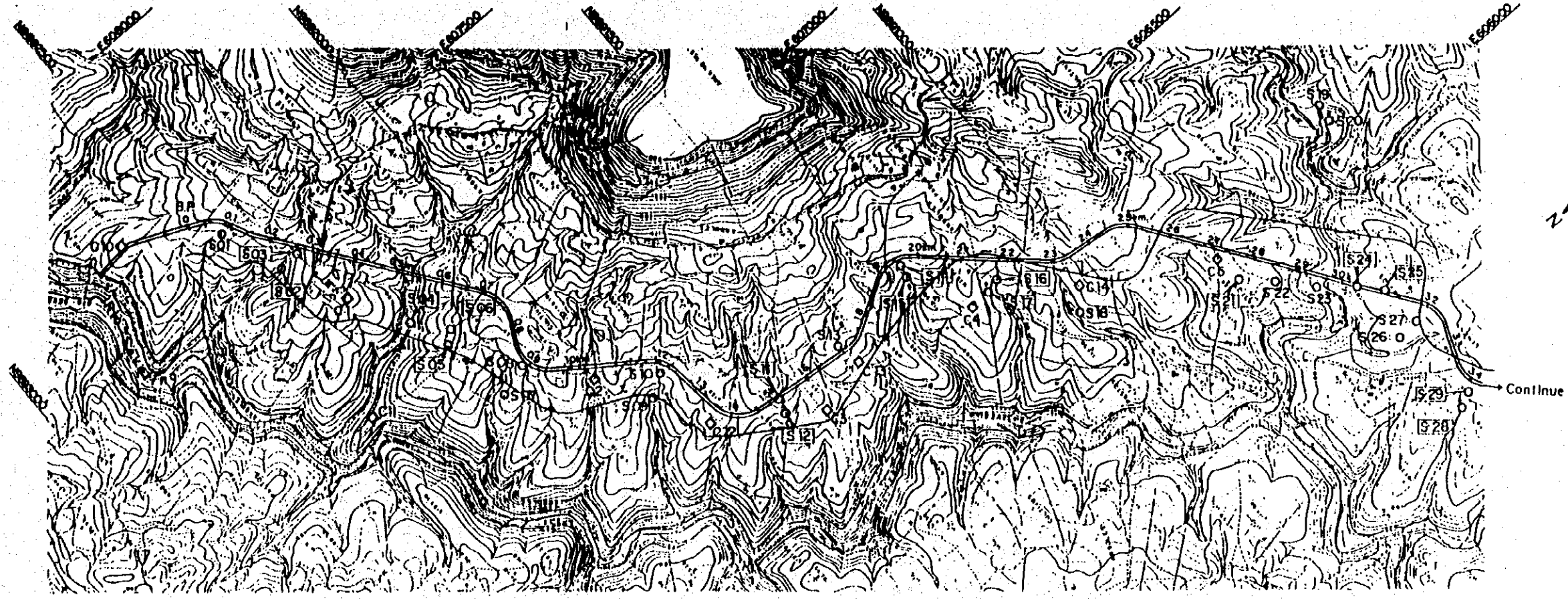
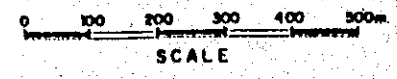


FIGURA 1.3.4



LEGEND

- C 1 ~ C 19  
Calicata (Test - Pit)
- S 01 ~ S 54  
Sounding
- Proposed Open Channel Route at the time of Field Investigation
- Final Open Channel Route



Gobierno de la Republica del Ecuador  
 Centro de Rehabilitacion de Manabi (CRM)  
 ESTUDIO DE DISEÑO DETALLADO DE LOS ESQUEMAS  
 DE TRASYASE DE AGUA PARA LAS CUENCAS DE  
 LOS RIOS CHONE Y PORTOVIEJO  
 AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

TITULO  
 MAPA DE LOCALIZACION DE LAS  
 CALICATAS Y SONDEOS DEL CANAL  
 ABIERTO SEVERINO

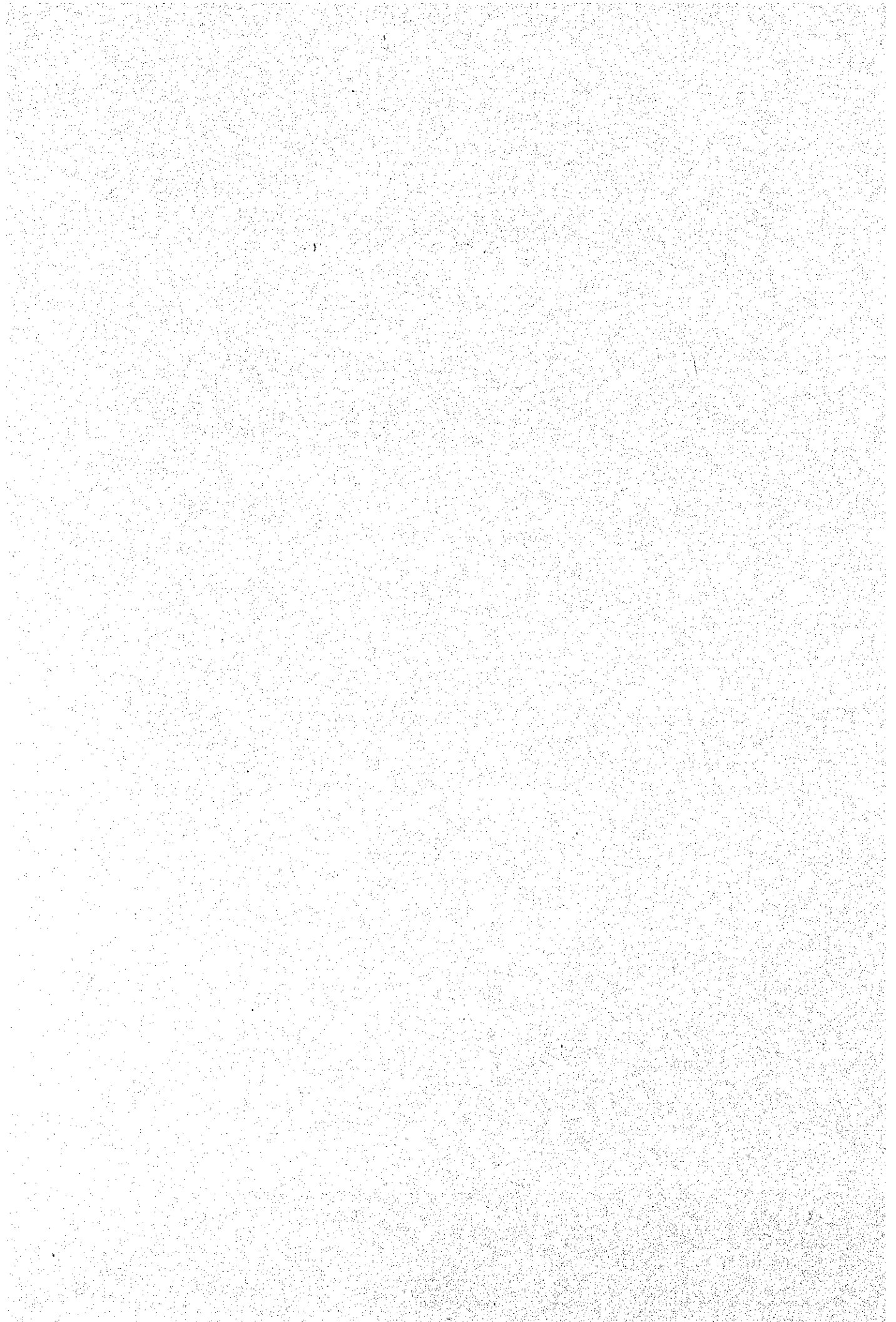
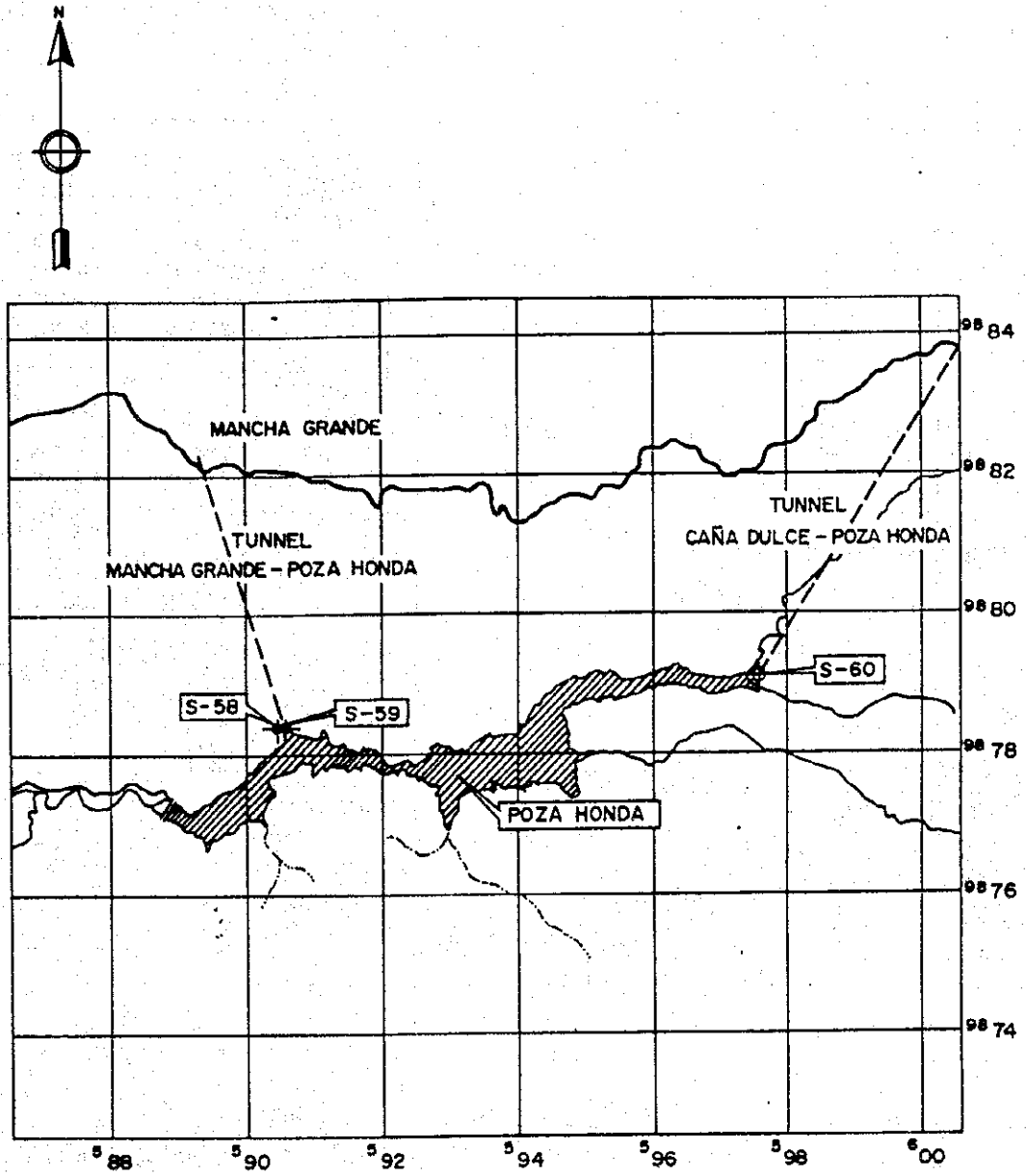
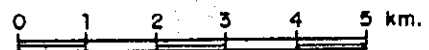


FIGURA 1.3.5



POINT	N	E
S-58	9878510	590500
S-59	9878480	590530
S-60	9879130	597410

ESCALA 1:100.000



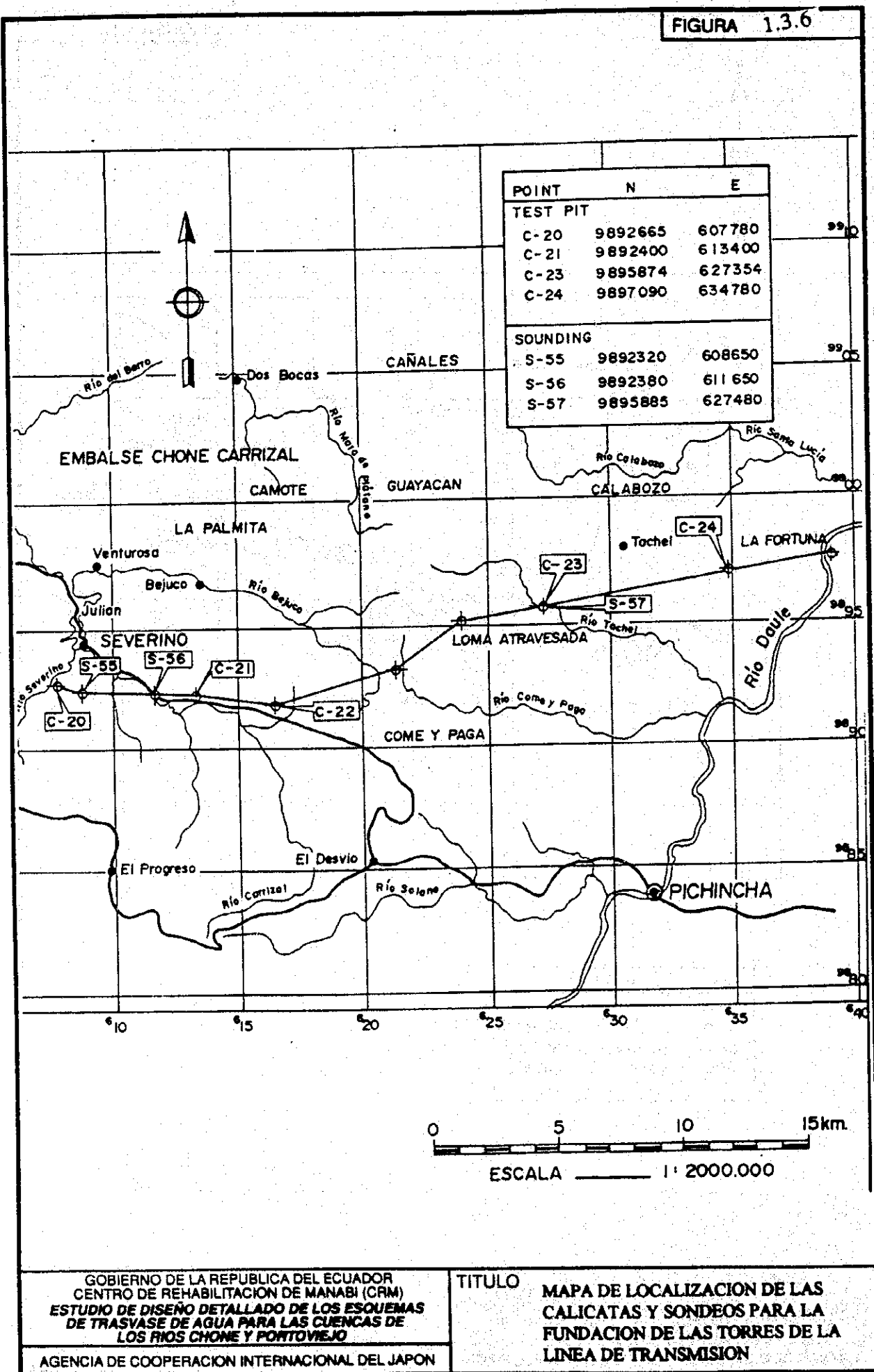
GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR  
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI (CRM)  
 ESTUDIO DE DISEÑO DETALLADO DE LOS ESQUEMAS  
 DE TRASVASE DE AGUA PARA LAS CUENCAS DE  
 LOS RIOS CHONE Y PORTOVIEJO

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

TITULO

MAPA DE LOCALIZACION DE LOS  
 SONDEOS EN POZA HONDA

FIGURA 1.3.6



GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR  
 CENTRO DE REHABILITACION DE MANABI (CRM)  
 ESTUDIO DE DISEÑO DETALLADO DE LOS ESQUEMAS  
 DE TRASFASE DE AGUA PARA LAS CUENCAS DE  
 LOS RIOS CHONE Y PORTOVIEJO

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

TITULO

MAPA DE LOCALIZACION DE LAS  
 CALICATAS Y SONDEOS PARA LA  
 FUNDACION DE LAS TORRES DE LA  
 LINEA DE TRANSMISION

