

91-3-VI

SISTEMA DE TRANSMISION

DANUBIO PANCE

TUMBO 220 KV

INFORMES DE SUELOS PARA

ORIENTACION DE LAS TORRES

DE TRANSMISION

ENERO 1971

SISTEMA DE TRANSMISION DANUBIO - PANCE -
YUMBO (220 Kv)

INFORME No. 71-3

Vol. I

INFORME DE SUELOS PARA CIMENTACION DE
LAS TORRES DE TRANSMISION

Cali enero de 1971

INDICE

- I. INTRODUCCION
- II. EXPLORACIONES DE CAMPO - MUESTREO
- III. DESCRIPCION GEOLOGICA DE LA ZONA
 - a) Danubio-Quebrada Aguacatal
 - b) Quebrada Aguacatal-Subestación Pance
 - c) Quebrada Aguacatal-Subestación Yumbo
- IV. ENSAYOS DE LABORATORIO
- V. RESULTADOS
 - a) Ensayos de Laboratorio
 - 1-a) Densidad Media
 - 2-a) Capacidad Portante
 - b) Formación Geológica.
- VI. RECOMENDACIONES
- VII. ANEXOS
 - Gráfico de correlación golpes cuchara standard y punzón.
 - Tabla No. 1 - RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO
 - Tabla No. 2 - RECOMENDACIONES DE CAPACIDAD PORTANTE

I. - INTRODUCCION

Con el objeto de analizar el subsuelo para cimentación de las torres del sistema de transmisión Danubio - Pance - Yumbo (220 Kv) se programó un estudio de suelos e inspección geológica de los sitios donde se ubicarán las torres.

En los sitios correspondientes a la ubicación de cada una de las torres se hizo una perforación, se efectuaron diferentes ensayos de acuerdo a las características del terreno y se tomaron muestras para posteriores ensayos de laboratorio.

II. - EXPLORACIONES DE CAMPO

Muestreo

- a. Todas las perforaciones fueron ejecutadas con un barreno de 6" (15.24 cm.) de diámetro, accionado con un motor de gasolina de 4 H.P.; la profundidad de cada perforación fué de 3.00 m. aproximadamente, tomando muestras alteradas cada 1.50 m. ó cada vez que se presentaba un cambio en la estratificación.
- b. En suelos cohesivos se tomaron muestras inalteradas con tubo shelby a una profundidad promedio de 2.50 m.; estas muestras fueron utilizadas para el ensayo de compresión inconfiada. A una profundidad de 3.00 m., aproximadamente, se efectuaron ensayos de corte con veleta de torsión. Los valores de resistencia a la torsión se correlacionaron con los de compresión inconfiada.

Las veletas utilizadas tenían las siguientes dimensiones:

$h = 2\text{-}5/8"$ (6.6 cm.) y $D = 4\text{-}3/4"$ (12.0 cm.)

$h = 1\text{-}5/8"$ (4.1 cm.) y $D = 3\text{-}9/16"$ (9.0 cm.)

respectivamente.

- c. En suelos no cohesivos se efectuaron ensayos de penetración utilizando un martillo de 70 lbs. con 30" (76.26 cm.) de carrera y un punzón; periódicamente se realizaron ensayos de penetración "standard" empleando un martillo de 140 lb. con carrera idéntica a la del anterior y cuchara normal. Se dibujó un gráfico correlacionando el número de golpes del punzón por pie con el número de golpes de cuchara normal por pie para un rango comprendido entre 3 y 17 golpes de cuchara normal, por cuanto se encontró que la mayor parte de los resultados obtenidos pertenecen a dicho rango (Gráfico No. 1/1).

III. - DESCRIPCION GEOLOGICA DE LA ZONA

El estudio geológico de la zona se dividió en tres tramos así :

- a. El Danubio - Quebrada Aguacatal.
- b. Quebrada Aguacatal - Subestación Pance.
- c. Quebrada Aguacatal - Subestación Yumbo.

a. El Danubio - Quebrada Aguacatal

Este primer tramo corresponde a los sitios en los cuales se hallan ubicadas las torres No. 1 a la No. 72, teniendo esta zona diferentes orígenes de formación, así como diversos aspectos litológicos que se pueden resumir en la siguiente forma :

- 1-a) Del barreno No. 1 hasta el No. 4 se encontró diorita meteorizada a intensamente meteorizada.
- 2-a) Del barreno No. 5 al No. 23 presenta una alternancia de esquistos silíceos y verdes a excepción de los barrenos Nos. 15, 16 y 17 donde se observa una intrusión de diabasa meteorizada.
- 3-a) Del barreno No. 24 al No. 66 se encuentran suelos limosos con arena producto de la descomposición de la diabasa (suelos lateríticos). En los sitios de las torres No. 66 al No. 72 la diabasa aflora estando meteorizada.

b. Quebrada Aguacatal - Subestación Pance

Este segundo tramo está comprendido entre los barrenos No. 72 al No. 96, presentando al igual que el anterior, diferentes orígenes de formación y diversos aspectos litológicos que se pueden resumir así :

- 1-b) En la zona donde están localizados los barrenos No. 72 al 86, se observa roca ígnea extrusiva (dolerita ó diabasa) con diferentes grados de meteorización.
- 2-b) De los barrenos No. 87 al No. 94 se presenta alternancia de suelos limosos amarillentos y rojizos, plásticos con areniscas de grano fino a medio (formación Popayán) intercalados con algunos mantos carbonosos, los cuales se hallan en proceso de explotación.
- 3-b) En los barrenos No. 95 y 96 el suelo está constituido por material meteorizado, identificado como "derubios de ladera" constituidos por arcillas y limos con presencia de cantos de diabasa y arenisca.

c. Quebrada Aguacatal - Subestación Yumbo

Este último tramo involucra la zona comprendida entre los sitios correspondientes a las torres No. 72, 97 hasta el No. 122 teniendo las siguientes características :

- 1-c) Los sitios correspondientes a las torres No. 72, 97, 98, 99, 100, 101, 102, se hallan sobre roca ígnea extrusiva (dolerita ó diabasa) meteorizada.
- 2-c) La zona comprendida entre los barrenos No. 103 al 109 presenta una alternancia de bancos limosos amarillentos y areniscas de grano fino y medio, meteorizados, con algunas capas carbonosas, las cuales están en proceso de explotación.
- 3-c) En los sitios correspondientes a las torres No. 110 a 120, se presenta roca ígnea extrusiva (diabasa) meteorizada en diferentes grados; los barrenos Nos. 121 y 122 se hallan sobre subproductos de la misma roca.

En el dibujo No. 413-E-27-01 y 02, se localizan los diferentes contactos de la zona arriba descrita lo mismo que la ubicación de los barrenos realizados.

IV. - ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras alteradas se sometieron a ensayos de humedad, límites de Atterberg y en algunos casos granulometría, para poder clasificarlos según el sistema unificado. A las materias inalterables se les determinó su densidad natural y se les hizo el ensayo de compresión inconfiada.

Aquellas muestras que por su apariencia y consistencia eran similares a otras ya clasificadas, se les dió idéntica denominación.

Los correspondientes registros gráficos (Dibujos Nos. 413E-27-03, 04, 05, 06, 07, 08) y la tabla que contiene un resumen de las características de los suelos, se anexa al presente informe (Tabla No. 1).

V. - RESULTADOS

La estabilidad de cada una de las torres se analizó bajo dos aspectos :

- a. Los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio.
- b. La formación geológica de la zona correspondiente a la ubicación de cada una de las torres.

De los ensayos de laboratorio se determinó el valor de densidad natural media y la capacidad portante de los suelos así :

1-a) Densidad Media

A las 38 muestras (inalteradas) tomadas con tubo shelby se les determinó la densidad natural y se hizo un estudio estadístico, encontrándose un coeficiente de variación de 6.25%. Se estimó que este coeficiente era bajo y se consideró adecuado

tomar como valor de densidad natural media, el promedio aritmético de los valores obtenidos equivalentemente a 107.58 lb/pie³ (1723.26 kg/m³) para el cálculo de las zapatas.

2-a) Capacidad Portante

Los valores de capacidad portante han sido determinados de la siguiente forma :

- 2-a-1) Para suelos cohesivos a los cuales se les efectuaron ensayos de compresión inconfiada y/o ensayos de veleta se ha recomendado un valor de capacidad portante admisible de acuerdo con la fórmula :

$$q_{ad} = \frac{3.2 \times q_u}{2} \quad (1)$$

que se correlacionó con los parámetros de SKEMPTON (2), para una relación de profundidad a ancho de zapata de 0.8, tomando como factor de seguridad un valor de 2 como mínimo, por cuanto para este tipo de estructuras, las condiciones de carga máxima son infrecuentes.

- 2-a-2) Para suelos no cohesivos en que se realizaron ensayos de penetración standard, se determinó de acuerdo al número de golpes por pie la resistencia a la penetración que presentan los suelos y se utilizaron para correlacionarlos con valores de compresión inconfiada.
- 2-a-3) En aquellos sitios donde se encuentra roca (diabasa ó diorita meteorizada) se ha recomendado un valor de capacidad portante de 5 Kg/cm², que puede modificarse en valores comprendidos entre 5 y 8 Kg/cm², según el criterio de diseño.

- b. Por su formación geológica, no presentan aspectos estructurales que puedan afectar la estabilidad de las torres a excepción de los sitios correspondientes a las torres No. 1, 2, 55, 64 y 114 que presentan problemas ocasionados por la ubicación de las mismas, que a continuación se enumeran :

- 1-b) El sitio de la torre N° 1, se localizó en un área que presenta fallas de tensión (grietas hasta de 30 cms) ocasionada por las excavaciones realizadas en la construcción de la carretera de acceso a casa de máquinas, que está localizada en un nivel inferior en relación con el sitio previsto de la torre.
- 2-b) El sitio de la torre N° 2, se localizó en el borde de una terraza que se formó con materiales sueltos, compactados con bulldozer, producto de las excavaciones realizadas en la construcción de la carretera Danubio-Yatacué; presenta un talud bastante pronunciado al borde de la terraza.
- 3-b) El sitio de la torre N° 55 se localizó en un talud bastante pronunciado y muy cerca de la carretera que conduce a Tocotá.
- 4-b) El sitio de la torre N° 64, se localizó en un talud bastante pronunciado y sobre material semicompactado, producto de las excavaciones realizadas en la construcción de la carretera a Buenaventura.
- 5-b) El sitio de la torre N° 114 se localizó al borde de la carretera, ocasionando posible problema para el tránsito de vehículos.

-
- (1) Journal of the power division march, 1969
Analysis and design of tower foundation by Richard L. Wiggins.
 - (2) Foundation design - By Wayne C. Teng. Secc 6-5 p.p. 121.

VI. - RECOMENDACIONES

Para aquellos suelos en que se creyó prudente aumentar el factor de seguridad, se hizo en valores que no afecten el diseño económico de la cimentación tomándose como valor máximo de capacidad portante 3 Kg/cm².

En suelos rocosos (diorita y diabasa) se recomienda un valor de 5 Kg/cm² pudiendo variar dicho valor en un rango de 5 a 8 Kg/cm², según el criterio de diseño. Todas las recomendaciones sobre fatiga admisible de diseño y otras propiedades de los suelos, se incluyen en la tabla N° 2 anexa.

La mayor parte de los suelos se consideran aptos para su utilización como material de relleno en las correspondientes zapatas si el grado de compactación es por lo menos del 95% del Proctor Standard.

Para aquellas torres que presentan problemas de ubicación según lo enunciado en el aparte anterior, se recomienda para la etapa de su construcción lo siguiente :

Para la torre N° 1, la presencia de grietas de tensión en los sitios próximos a la localización de la torre requiere el estudio de una nueva relocalización. Como ha de transcurrir un período largo entre la entrega de este informe y la construcción de las torres, podrá observarse durante este período, el comportamiento de la colina en caso de que resulte más ventajoso económicamente dejar la torre en la posición inicialmente escogida.

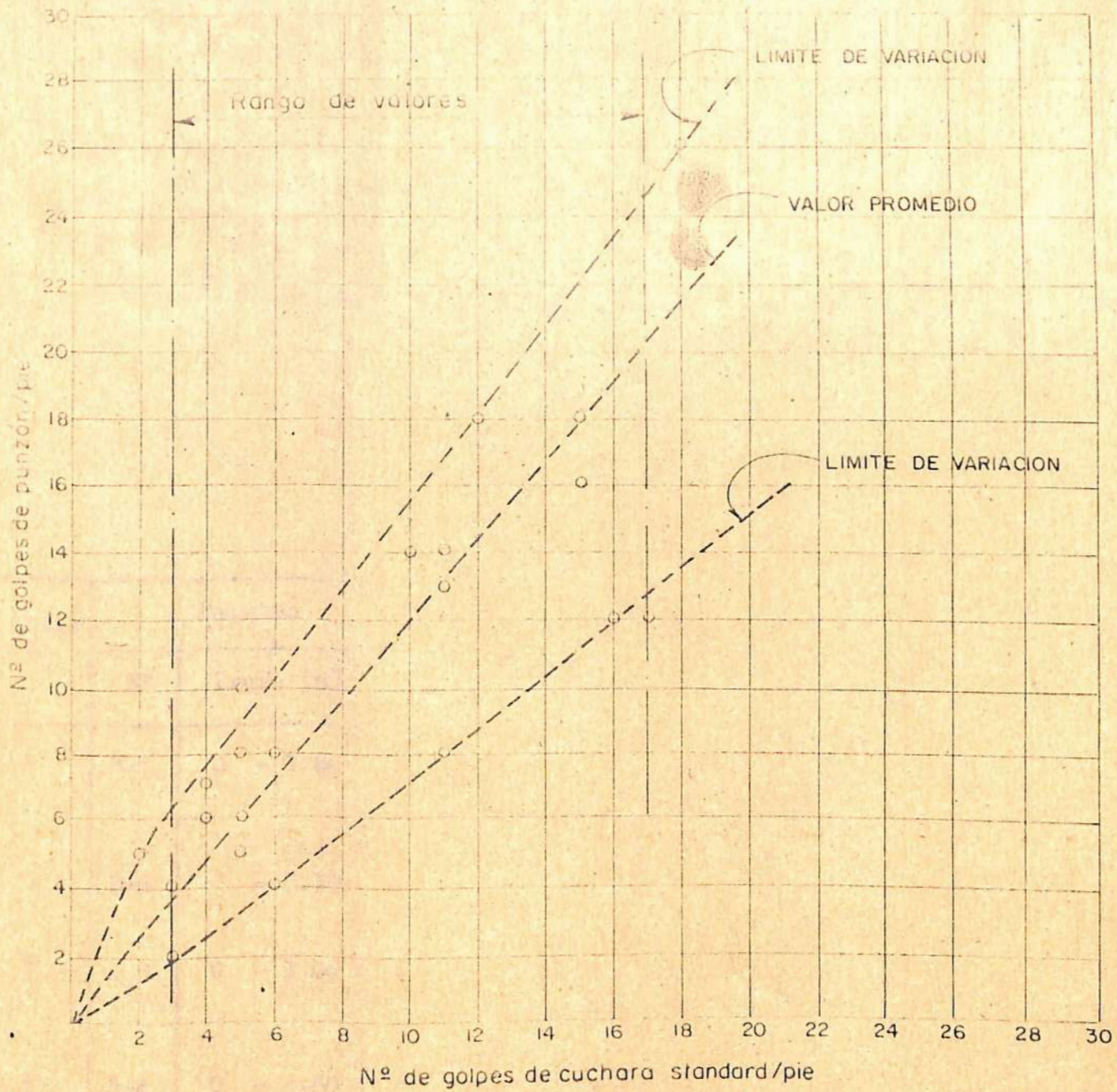
Para la torre N° 2, ésta deberá ubicarse, si ello es posible, en unos 15 metros antes del sitio previsto con respecto a la línea de trazo, además, se deberá revisar el grado de compactación de la plataforma una vez hecha la excavación, que deberá tener por lo menos el 95% del Proctor Standard.

Para la torre N° 55, se recomienda una relocalización, ya sea desplazándola unos 30 metros adelante ó atrás del sitio previsto respecto a la línea de trazo.

Para la torre N° 64 se recomienda revisar el grado de compactación de la plataforma, una vez realizada la excavación, que deberá ser por lo menos del 95% del Proctor Standard, o bien mover su posición unos 30 metros atrás del sitio previsto, respecto a la línea de trazo.

Para la torre N° 114, se recomienda si ello es posible, ubicarla unos 20 metros adelante del sitio previsto con respecto a la línea de trazo, quedando así localizada a prudente distancia de la carretera.

gdel.



CVC	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA			
	PROYECTO DEL ALTO ANCHICAYA			
LINEA DE TRANSMISION DANUBIO - PANCE - YUMBO (220KV) CORRELACION GOLPES CUCHARA ESTANDAR Y PUNZON				
FECHA Nov -1970	PRESENTADO	APROB.	APROB CVC	GRAF. 1

Torre Nº	Barreno		Clasificación	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie ³)	Compresión Inconfinada		Cuchara Nor- mal		
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)
1	B-1	0 - 1.80	SM	NL	NP	--						
2	B-2	0 - 3.10	SM	NL	NP	--					2.50	2
3	B-3	0 - 1.00	ML SM	43.4 NL	36.4 NP	7.0 --					2.50	5
4	B-4	0 - 1.80		30.0	25.9	4.1						
5	B-5	0 - 0.60		NL	NP	--						
6	B-6	0 - 2.85	SM-ML	NL	NP	--					2.25	10
7	B-7	0 - 3.10	SM	NL	NP	--					2.50	3
8	B-8	0 - 1.50	ML	26.9	25.9	1.0						

Torre Nº	Barreno		Clasifica- ción	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie3)	Compresión Inconfinada		Veleta (Kg/cm2)		Cuchara Nor- mal	
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm2	Prof. (m)	Kg/cm2	Prof. (m)	Nº de golpes/pie
9	B-9	1.50-2.50	ML	29.6	24.5	5.1						2.50	11
		2.50-3.10	ML	24.6	21.6	3.0							
		0 - 1.45	ML-SM	NL	NP	--							--
10	B-10	0.20-1.00	SM-ML	22.0	19.6	2.4							
		1.00-2.00	SM-ML	30.3	22.7	7.6							
11	B-11	0 - 0.75	ML	NL	NP	--							
		0.75-2.50	ML	NL	NP	--							
12	B-12	0 - 0.60	ML	48.9	38.4	10.5						2.50	4
		0.60-3.10	SM-ML	NL	NP	--							
13	B-13	0.40-3.10	SM									2.50	23

Nº	Nº	Prof. (m)	ción	(lb/pie3)			Prof. (m)	Kg/cm2	Prof. (m)	Kg/cm2	mal	
				L.L.	L.P.	I.P.					Prof. (m)	Nº de golpes/pie
14	B-14	0.00-2.00 2.00-2.95	ML SM-ML	46.5 NL	43.0 NP	3.5 —					2.50	18
15	B-15	0.00-3.10	MH	63.8	43.7	20.1					2.80	3
16	B-16											
17	B-17	0.00-1.60	GM	NL	NP	—						
18	B-18	0.00-3.10	SM	NL	NP	—					2.50	8
19	B-19	0.00-0.70 0.70-3.10	MH ML	50.4 48.5	35.3 35.4	15.1 13.1					2.50	8
20	B-20	0.00-1.60	GM	NL	NP	—						
21	B-21	0.00-2.50	SW	NL	NP						2.50	15

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Torre Nº	Barreno		Clasifica- ción	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie ³)	Compresión Inconfinada		Veleta (Kg/cm ²)		Cuchara Nor- mal	
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Nº de golpes/pie
22	B-22	0.00-1.80	MH	56.6	41.3	15.3					2.50	8	
		1.80-3.46	ML	48.8	36.7	12.1							
23	B-23	0.00-3.10	MH	52.4	38.1	14.3					2.50	4	
24	B-24	0.00-1.60	ML	48.5	30.0	18.5					2.80	6	
		1.60-1.90	MH	57.0	37.5	19.5							
		1.90-2.80	ML	48.5	28.4	20.1							
25	B-25	0.00-1.10											
		1.10-3.10											
26	B-26	0.00-1.60	MH	56.4	45.1	11.3					2.50	3	
		1.60-3.10	MH	53.5	40.4	13.1							
27	B-27	0.00-1.80	MH	57.0	37.5	19.5					2.50	5	
		1.80-3.10	SM-MH	53.5	40.4	13.1							
28	B-28	0.00-3.10	MH	53.2	42.7	10.5					2.50	8	
29	B-29	0.00-3.10	ML	47.3	40.0	7.3					2.50	8	
30	B-30	0.00-0.80	ML	42.3	36.5	5.8					2.50	7	
		0.80-3.10	SM	NL	NP	--							
31	B-31	0.20-1.80	ML	39.5	32.9	6.6					2.50	7	
		1.80-3.10	GM	NL	NP	--							

	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm2	Prof. (m)	Kg/cm2	Prof. (m)	Nº de golpes/pie
32	B-32	0.00-3.10	ML	48.4	42.5	5.9				2.60	> 0.70		
33	B-33	0.00-1.50 1.50-3.10	ML SM-ML	49.9 41.6	42.3 36.1	7.6 5.5						2.50	5
34	B-34	0.20-1.50 1.50-2.50	ML-SM SM	42.0 NL	35.6 NP	6.4 —						2.50	15
35	B-35	0.00-1.90 1.90-2.30 2.30-2.95	ML GM SM	36.5 NL NL	29.5 NP NP	7.0 — —							
36	B-36	0.15-1.60 1.60-3.10	MH ML	51.5 42.6	39.1 38.0	12.4 4.6				3.10	> 0.70	2.50	4
37	B-37	0.20-1.10 1.10-2.50	ML ML	43.2 43.2	29.8 29.8	13.4 13.4						2.50	11
38	B-38	0.20-2.00 2.00-2.80	ML MH	47.5 56.9	39.0 41.9	8.5 15.0							
39	B-39	0.20-1.50 1.50-3.05	MH MH	56.6 55.7	39.8 36.3	16.8 19.4	91.8	2.50	0.62	3.05	0.68		
40	B-40	0.20-1.50 1.50-3.10	MH MH	55.6 60.3	43.9 48.5	11.7 11.8				2.50	> 0.70		

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

-10-

Torre Nº	Barreno		Clasifica- ción	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie ³)	Compresión Inconfinada		Veleta (Kg/cm ²)		Cuchara Nor- mal		Observaciones
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Nº de golpes/pie	
9	B-9	1.50-2.50	ML	29.6	24.5	5.1					2.50	11		
		2.50-3.10	ML	24.6	21.6	3.0								
		0 - 1.45	ML-SM	NL	NP	--						--	Limo y arena con partículas blandas, a 1.45 se suspendió por penetración difícil.	
10	B-10	0.20-1.00	SM-ML	22.0	19.6	2.4							A 2.00 m. se suspendió por penetración difícil.	
11	B-11	1.00-2.00	SM-ML	30.3	22.7	7.6								
		0 - 0.75	ML	NL	NP	--								
		0.75-2.50	ML	NL	NP	--							Limo arenoso con trazas de gravilla tamaño máximo 3/4" producto de la descomposición de los esquistos.	
12	B-12	0 - 0.60	ML	48.9	38.4	10.5					2.50	4	Arena limosa con grava, tamaño máx. 1" (fragmentos esquistosos).	
		0.60-3.10	SM-ML	NL	NP	--								
13	B-13	0.40-3.10	SM								2.50	23	Arena limosa con grava tamaño máx. 1" (fragmentos esquistosos).	

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

-11-

Torre Nº	Barreno		Clasificación	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie ³)	Compresión Inconfinada		Veleta (Kg/cm ²)		Cuchara Normal		Observaciones
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Nº de golpes/pie	
14	B-14	0.00-2.00 2.00-2.95	ML SM-ML	46.5 NL	43.0 NP	3.5 —						2.50	18	
15	B-15	0.00-3.10	MH	63.8	43.7	20.1						2.80	3	
16	B-16													A 0.40 m. diabasa meteorizada.
17	B-17	0.00-1.60	GM	NL	NP	—								Grava arenosa con algo de limo y guijarros, tamaño max. 5" (diabasa).
18	B-18	0.00-3.10	SM	NL	NP	—						2.50	8	Arena limosa con esquistos negros meteorizados.
19	B-19	0.00-0.70 0.70-3.10	MH ML	50.4 48.5	35.3 35.4	15.1 13.1						2.50	8	
20	B-20	0.00-1.60	GM	NL	NP	—								Grava arenosa con algo de limo, producto de la descomposición de esquistos, tamaño max. 4".
21	B-21	0.00-2.50	SW	NL	NP							2.50	15	Arena gravillosa con algo de limo.

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

-12-

Torre Nº	Barreno		Clasifica- ción	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie ³)	Compresión Inconfinada		Veleta (Kg/cm ²)		Cuchara Nor- mal		Observaciones
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Nº de golpes/pie	
22	B-22	0.00-1.80 1.80-3.46	MH ML	56.6 48.8	41.3 36.7	15.3 12.1						2.50	8	
23	B-23	0.00-3.10	MH	52.4	38.1	14.3						2.50	4	
24	B-24	0.00-1.60 1.60-1.90 1.90-2.80	ML MH ML	48.5 57.0 48.5	30.0 37.5 28.4	18.5 19.5 20.1						2.80	6	
25	B-25	0.00-1.10 1.10-3.10												Esquistos intensamente meteo- rizados, cuya meteorización ha dado origen a arena y limo.
26	B-26	0.00-1.60 1.60-3.10	MH MH	56.4 53.5	45.1 40.4	11.3 13.1						2.50	3	
27	B-27	0.00-1.80 1.80-3.10	MH SM-MH	57.0 53.5	37.5 40.4	19.5 13.1						2.50	5	
28	B-28	0.00-3.10	MH	53.2	42.7	10.5						2.50	8	
29	B-29	0.00-3.10	ML	47.3	40.0	7.3						2.50	8	
30	B-30	0.00-0.80 0.80-3.10	ML SM	42.3 NL	36.5 NP	5.8 —						2.50	7	
31	B-31	0.20-1.80 1.80-3.10	ML GM	39.5 NL	32.9 NP	6.6 —						2.50	7	Grava arenosa con trazas de limo.

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

-12-

Torre Nº	Barreno		Clasifica- ción	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie ³)	Compresión Inconfinada		Veleta (Kg/cm ²)		Cuchara Nor- mal		Observaciones
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Nº de golpes/pie	
22	B-22	0.00-1.80	MH	56.6	41.3	15.3					2.50	8	Esquistos intensamente meteo- rizados, cuya meteorización ha dado origen a arena y limo.	
		1.80-3.46	ML	48.8	36.7	12.1								
23	B-23	0.00-3.10	MH	52.4	38.1	14.3				2.50	4			
24	B-24	0.00-1.60	ML	48.5	30.0	18.5				2.80	6			
		1.60-1.90	MH	57.0	37.5	19.5								
		1.90-2.80	ML	48.5	28.4	20.1								
25	B-25	0.00-1.10												
		1.10-3.10												
26	B-26	0.00-1.60	MH	56.4	45.1	11.3				2.50	3			
		1.60-3.10	MH	53.5	40.4	13.1								
27	B-27	0.00-1.80	MH	57.0	37.5	19.5				2.50	5			
		1.80-3.10	SM-MH	53.5	40.4	13.1								
28	B-28	0.00-3.10	MH	53.2	42.7	10.5				2.50	8			
29	B-29	0.00-3.10	ML	47.3	40.0	7.3				2.50	8			
30	B-30	0.00-0.80	ML	42.3	36.5	5.8				2.50	7			
		0.80-3.10	SM	NL	NP	--								
31	B-31	0.20-1.80	ML	39.5	32.9	6.6				2.50	7			
		1.80-3.10	GM	NL	NP	--								
													Grava arenosa con trazas de limo.	

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

-13-

Torre Nº	Barreno		Clasifica- ción	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie ³)	Compresión Inconfinada		Veleta (Kg/cm ²)		Cuchara Nor- mal		Observaciones
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Nº de golpes/pie	
32	B-32	0.00-3.10	ML	48.4	42.5	5.9				2.60	> 0.70			
33	B-33	0.00-1.50	ML	49.9	42.3	7.6						2.50	5	
		1.50-3.10	SM-ML	41.6	36.1	5.5								
34	B-34	0.20-1.50	ML-SM	42.0	35.6	6.4						2.50	15	
		1.50-2.50	SM	NL	NP	—								
35	B-35	0.00-1.90	ML	36.5	29.5	7.0								
		1.90-2.30	GM	NL	NP	—								
		2.30-2.95	SM	NL	NP	—								
36	B-36	0.15-1.60	MH	51.5	39.1	12.4				3.10	> 0.70	2.50	4	
		1.60-3.10	ML	42.6	38.0	4.6								
37	B-37	0.20-1.10	ML	43.2	29.8	13.4						2.50	11	
		1.10-2.50	ML	43.2	29.8	13.4								
38	B-38	0.20-2.00	ML	47.5	39.0	8.5								
		2.00-2.80	MH	56.9	41.9	15.0								
39	B-39	0.20-1.50	MH	56.6	39.8	16.8	91.8	2.50	0.62	3.05	0.68			
		1.50-3.05	MH	55.7	36.3	19.4								
40	B-40	0.20-1.50	MH	55.6	43.9	11.7				2.50	> 0.70			
		1.50-3.10	MH	60.3	48.5	11.8								

Grava con arena limosa
tamaño max. 1½".
Arena limosa

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

-14-

Torre Nº	Barreno		Clasifica- ción	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie ³)	Compresión Inconfinada		Veleta (Kg/cm ²)		Cuchara Nor- mal		Observaciones
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Nº de golpes/pie	
41	B-41	0.00-1.50 1.50-2.50	MH-SM ML	52.2 43.2	43.4 29.8	8.8 13.4	91.0	2.50	0.71	3.10	0.68			
42	B-42	0.20-1.50 1.50-3.00	SW ML	NL 47.2	NP 38.7	-- 8.5	98.1	2.50	1.95					
43	B-43	0.20-1.50	MH	53.5	41.4	12.1								
44	B-44	0.20-1.90 1.90-2.20 2.20-3.20	MH SM-ML ML-SM	60.3 44.5 44.5	48.5 38.1 38.1	11.8 6.4 6.4				3.20	> 0.70	2.60	12	
45	B-45	0.20-1.50 1.50-3.00	MH MH	51.5 58.2	39.1 45.1	12.4 13.1	102.5	2.50	1.00	3.00	> 0.70			
46	B-46	0.20-1.50 1.50-2.95	MH MH	56.5 51.5	39.2 40.5	17.3 11.0	110.0	2.50	1.41	2.95	> 0.70			
47	B-47	0.40-1.50 1.50-3.30	ML MH	43.2 51.5	29.8 40.5	13.4 11.0	115.6	2.50	1.61	2.85	> 0.70	3.15	12	
48	B-48	0.00-2.30 2.30-2.95	ML MH	46.3 55.6	37.0 43.9	8.3 11.7	104.0	2.50	3.20	2.95	> 0.70			
49	B-49	0.30-1.60 1.60-2.90	ML MH	47.2 55.7	38.7 36.3	8.5 19.4	108.5	2.50	5.30	2.90	> 0.70			
50	B-50	0.40-1.60 1.60-3.00	MH MH	55.7 72.5	36.3 47.0	19.4 25.5	109.0	2.50	1.58					

Se suspendió el sondeo a
1.50 m. por encontrar cantos.

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

-15-

Torre Nº	Barreno		Clasifica- ción	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie ³)	Compresión Inconfinada		Veleta (Kg/cm ²)		Cuchara Nor- mal		Observaciones
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Nº de golpes/pie	
51	B-51	0.20-0.60 0.60-2.99	MH ML	73.7 48.5	45.5 30.0	28.2 18.5	105.0	2.50	1.91	2.95	> 0.70			
52	B-52	0.00-3.10	MH	61.8	42.4	19.4	117.0	2.50	3.60	2.95	> 0.70			
53	B-53	0.00-1.50 1.50-2.95	MH MH	62.5 53.5	42.3 40.4	20.2 13.1	115.0	2.50	1.60	2.95	> 0.70			
54	B-54	0.45-1.50 1.50-3.10	MH MH	58.6 54.8	50.1 45.5	8.5 9.3				2.80	> 0.70			
55	B-55	0.20-1.50 1.50-3.10	MH MH	58.6 72.5	50.5 47.0	8.5 25.5	108.0	2.50	5.44	2.95	> 0.70			
56	B-56	0.20-1.50 1.50-3.10	ML ML-SM	45.3 48.4	33.4 42.5	11.9 5.9	107.0	2.50	2.15	2.95	> 0.70			
57	B-57	0.00-1.50 1.50-3.00	MH ML-SM	63.8 48.4	43.7 42.5	20.1 5.9	110.8	2.50	1.80	3.00	> 0.70			
58	B-58	0.20-1.50 1.50-3.10	ML-SM ML-SM	36.3 36.7	29.6 28.2	6.7 8.5						2.50	8	
59	B-59	0.20-1.50 1.50-3.10	ML MH	48.3 52.8	34.5 40.1	13.8 12.7						2.50	5	
60	B-60	0.20-2.50	GM-SM	40.8	35.2	5.6								

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

-17-

Torre Nº	Barreno		Clasificación	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie ³)	Compresión Inconfinada		Veleta (Kg/cm ²)		Cuchara Normal		Observaciones
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Nº de golpes/pie	
71	B-71												} Diabasa meteorizada	
72	B-72													
73	B-73	0.00-1.50 1.50-2.95	CL ML-SM	33.4 29.8	22.7 25.0	10.7 4.8								
74	B-74	0.20-1.00	CL										Arcilla limosa de mediana plasticidad a 1.00 m. - diabasa meteorizada.	
75	B-75	0.20-1.50 1.50-3.00	MH ML	69.7 36.7	42.0 28.2	27.7 8.5	103.0	2.50	0.96	2.95	> 0.70			
76	B-76	0.00-1.50 1.50-3.10	MH ML	59.7 48.5	42.7 30.0	17.0 18.5	98.7	2.50	0.90	3.10	0.62			
77	B-77	0.00-1.50 1.50-3.10	MH ML	53.7 48.5	44.6 30.0	12.7 18.5	107.5	2.50	2.10					
78	B-78	0.00-3.00	MH	59.3	44.8	14.5	111.0	2.50	3.66	3.00	> 2.47			
79	B-79	0.00-1.50 1.50-3.00	MH MH	59.3 69.9	44.8 33.7	14.5 36.2	108.5	2.50	2.30	3.00	2.12			
80	B-80													Diabasa, meteorizada, oxidada y fracturada.

Torre Nº	Barreno		Clasifica- ción	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie ³)	Compresión Inconfinada		Veleta (kg/cm ²)		Cuchara Nor- mal		Observaciones
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Nº de golpes/pie	
81	B-81	0.00-1.50 1.50-3.00	MH MH	66.5 67.6	47.5 41.4	19.0 26.2	116.0	2.50	2.55	3.00	> 2.47			
82	B-82	0.00-3.10	MH	67.6	41.4	26.2	111.5	2.50	5.00	3.10	> 2.47			
83	B-83	0.00-2.95	ML	48.5	30.0	18.5	115.5	2.50	3.60	2.95	> 2.47			
84	B-84	0.00-1.50 1.50-3.10	MH ML-SM	62.9 47.3	47.1 38.1	15.8 9.2								
85	B-85	0.00-2.85	ML	48.4	42.5	5.9	125.0	2.50	5.13	2.85	> 2.47			
86	B-86	0.00-3.00	MH	55.8	47.8	8.0	104.0	2.50	1.67		0.86			
87	B-87	0.30-2.20 2.20-2.95	MH MH	60.6 55.5	45.5 41.0	15.1 14.5	109.5	2.50	1.26		1.65			
88	B-88			NL	NP	--							Arenisca de grano fino meteorizada.	
89	B-89	0.00-1.50 1.50-2.50	ML ML	51.1 56.0	40.7 42.3	10.4 13.7						2.50	8	
90	B-90	0.20-1.50 1.50-2.30	MH MH	55.5 55.8	43.6 47.8	11.9 8.0	110.5	2.50	3.45					
91	B-91	0.20-1.50 1.50-2.95	MH MH	64.0 60.0	47.6 46.0	16.4 14.0	101.0	2.50	1.03					
92	B-92	0.20-1.50 1.50-2.95	MH ML	58.5 48.8	49.3 40.3	9.2 8.5	112.0	2.50	1.70					

Torre Nº	Barreno		Clasifica- ción	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie ³)	Compresión Inconfinada		Veleta (Kg/cm ²)		Cuchara Nor- mal		Observaciones
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Nº de golpes/pie	
93	B-93	0.40-1.50 1.50-2.95	MH MH	64.0 64.0	53.2 53.2	10.8 10.8	105.0	2.50	2.22	2.95	2.47			
94	B-94	0.40-1.50 1.50-3.10	MH MH	52.8 52.8	41.5 41.5	11.3 11.3	103.0	2.50	0.80					
95	B-95	0.00-2.85	MH	56.0	43.8	12.2	114.0	2.50	6.65	2.85	> 2.47			
96	B-96												Limo arenoso con gravas, tamaño máx. 2" y algunos cantos meteorizados, ta- maño máx. 4".	
97	B-97													
98	B-98													
99	B-99													
100	B-100												Diabasa meteorizada.	
101	B-101													
102	B-102													
103	B-103													
													Arenisca meteorizada	
													Arenisca muy meteorizada.	

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

-20-

Torre Nº	Barreno		Clasifica- ción	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie ³)	Compresión Inconfinada		Veleta (Kg/cm ²)		Cuchara Nor- mal		Observaciones
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Nº de golpes/pie	
104	B-104	0.20-3.00	MH	63.6	33.4	30.2	105.0	2.50	1.95					
105	B-105	0.40-3.00	ML	47.4	31.5	15.9	106.5	2.50	1.70					
106	B-106	0.00-1.50	MH	50.5	36.0	14.5	113.0	2.50	3.07	3.00	> 2.47			
		1.50-3.00	MH	50.5	36.0	14.5								
107	B-107	0.20-1.50	MH	74.7	40.7	34.0	100.0	2.50	1.70					
		1.50-2.95	MH	74.7	40.7	34.0								
108	B-108	0.20-1.30	SM	NL	NP	—								A 1.30 m. se suspendió el sondeo por encontrar cantos que impidió la penetración del barreno. Diabasa meteorizada.
109	B-109													
110	B-110	0.40-2.60	CH	57.2	20.6	36.6								A 0.10 m. diabasa meteorizada.
111	B-111													
112	B-112	0.00-0.50	MH	50.4	41.1	9.3								A 0.50 m. diabasa meteorizada.
113	B-113													
														A 0.20 m. diabasa meteorizada se aprecian en la superficie cantos meteorizados tamaño máx. 1.70 m.

Torre Nº	Barreno		Clasificación	Límites de Atterberg			Densidad (lb/pie ³)	Compresión Inconfiada		Veleta (Kg/cm ²)		Cuchara Normal		Observaciones
	Nº	Prof. (m)		L.L.	L.P.	I.P.		Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Kg/cm ²	Prof. (m)	Nº de golpes/pie	
114	B-114													
115	B-115	0.30-0.80	CL	36.5	22.0	14.5								Limo arenoso, con guijarros tamaño máx. 5".
116	B-116													} La diabasa, aflora estando meteorizada y fracturada.
117	B-117													
118	B-118													A 0.10 m. diabasa fracturada y meteorizada.
119	B-119													La diabasa, aflora meteorizada y fracturada.
120	B-120													A 0.10 m., diabasa fracturada y meteorizada.
121	B-121													A 0.40 m. arenisca meteorizada, se observan en los alrededores cantos rodados tamaño máx. 2.50 m.

TABLA Nº 2

RECOMENDACIONES DE CAPACIDAD PORTANTE
SISTEMA DE TRANSMISION DANUBIO-PANCE-YUMBO (220Kv)

Torre Nº	Tipo de Suelo	Compresión Inconfinada Real (Kg/cm ²)	Compresión Inconfinada Correlacionada (Kg/cm ²)	Fatiga Admisible de Diseño Recomendada (Kg/cm ²)	Densidad Real (Kg/m ³)	Densidad Promedio Kg/m ³	Observaciones
1	SM			5.00			De 0 a 1.80 m. Arena limosa A 1.80 m. - Diorita meteorizada.
2	SM		0.24	0.45		1723.26	Ver recomendaciones.
3	ML & SM		0.62	1.20		1723.26	
4				3.00			De 0 - 1.80 m. arena limosa y fragmentos de esquistos. A 1.80 m. roca negra esquistosa.
5				3.00			De 0 - 0.60 m. grava arenosa con algo de limo. A 0.60 esquistos verdes meteorizados.
6	SM - ML		1.28	2.40		1723.26	
7	SM		0.36	0.70		1723.26	
8	ML		1.42	2.63		1723.26	
9	ML - SM			2.40		1723.26	
10	SM - ML			2.40		1723.26	
11	ML			2.40		1723.26	
12	ML & SM-ML		0.50	0.95		1723.26	
13	SM		3.06	3.00		1723.26	

Torre N°	Tipo de Suelo	Compresión Inconfinada Real (Kg/cm ²)	Compresión Inconfinada Correlacionada (Kg/cm ²)	Fatiga Admisible de Diseño Recomendada (Kg/cm ²)	Densidad Real (Kg/m ³)	Densidad Promedio Kg/m ³	Observaciones
14	ML & SM-ML		2.40	3.00		1723.26	
15	MH		0.36	0.70		1723.26	
16				5.00			A 0.40 m. diabasa meteorizada.
17	GM			3.00		1723.26	Fragmentos de diabasa muy meteorizada.
18	SM		1.0	1.90		1723.26	
19	MH & ML		1.0	1.90		1723.26	
20	GM			3.00		1723.26	Fragmentos de esquistos meteorizados Tamaño máx. 4".
21	SW		2.0	3.00		1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.
22	MH & ML		1.0	1.85		1723.26	
23	MH		0.50	0.95		1723.26	
24	ML & MH		0.75	1.40		1723.26	
25	ML & SM-ML		0.75	1.40		1723.26	
26	ML		0.38	0.70		1723.26	
27	MH & SM-MH		0.64	1.20		1723.26	
28	MH		1.0	1.90		1723.26	
29	ML		1.0	1.90		1723.26	

Torre N°	Tipo de Suelo	Compresión Inconfinada Real (Kg/cm2)	Compresión Inconfinada Correlacionada (Kg/cm2)	Fatiga Admisible de Diseño Recomendada (Kg/cm2)	Densidad Real (Kg/m3)	Densidad Promedio Kg/m3	Observaciones
30	ML & SM		0.88	1.70		1723.26	
31	ML & GM		0.88	1.70		1723.26	
32	ML		1.0	1.90		1723.26	
33	ML & SM-ML		0.64	1.20		1723.26	
34	ML-SM & SM		2.0	3.00		1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.
35	ML & GM & SM			1.65		1723.26	
36	MH & ML		0.50	0.95		1723.26	
37	ML		1.43	2.65		1723.26	
38	ML & MH			1.30		1723.26	
39	MH	0.62	0.68	1.15	1470.49	1723.26	
40	MH			1.30		1723.26	
41	MH-SM & ML	0.71	0.68	1.30	1457.98	1723.26	
42	SW & ML	1.95		3.00	1571.41	1723.26	
43	MH			1.30		1723.26	
44	MH, SM-ML & ML-SM		1.57	2.90		1723.26	
45	MH	1.00		1.85	1641.89	1723.26	

Torre N°	Tipo de Suelo	Compresión Inconfinada Real (Kg/cm ²)	Compresión Inconfinada Correlacionada (Kg/cm ²)	Fatiga Admisible de Diseño Recomendada (Kg/cm ²)	Densidad Real (Kg/m ³)	Densidad Promedio Kg/m ³	Observaciones
46	MH	1.41		2.60	1762.02	1723.26	
47	ML & MH	1.61	1.57	2.90	1851.73	1723.26	
48	ML & MH	3.20		3.00	1665.91	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.
49	ML & MH	5.90		3.00	1738.00	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.
50	MH	1.58		2.95	1746.00	1723.26	
51	MH & ML	1.91		3.00	1681.93	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.
52	MH	3.60		3.00	1874.15	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.
53	MH	1.60		2.95	1842.12	1723.26	
54	MH			3.00		1723.26	
55	MH	5.44		3.00	1729.99	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo. Ver recomendaciones.
56	ML & ML-SM	2.15		3.00	1713.97	1723.26	
57	MH & ML-SM	1.80		3.00	1774.84	1723.26	
58	ML-SM		1.0	1.85		1723.26	
59	ML & MH		0.62	1.15		1723.26	
60	GM-SM			3.00		1723.26	
61	ML & MH	2.18		3.00	1683.53	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.

Torre Nº	Tipo de Suelo	Compresión Inconfinada Real (Kg/cm ²)	Compresión Inconfinada Correlacionada (Kg/cm ²)	Fatiga Admisible de Diseño Recomendada (Kg/cm ²)	Densidad Real (Kg/m ³)	Densidad Promedio Kg/m ³	Observaciones
62	MH	2.30		3.00	1762.02	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.
63	ML			3.00		1723.26	
64	ML			3.00		1723.26	Ver recomendaciones.
65	ML			5.00			A 1.95 m. se encontró diabasa meteorizada.
66				5.00			Diabasa meteorizada y fracturada.
67				5.00			
68				5.00			
69				5.00			
70				5.00			
71				5.00			
72				5.00			
73	CL & ML-SM			2.00			
74				5.00			0-1.00 Arcilla limosa de mediana plasticidad. A 1.00 diabasa meteorizada.
75	MH & ML	0.96		1.80	1649.90	1723.26	
76	MH & ML	0.90		1.70	1581.02	1723.26	
77	MH & ML	2.10		3.00	1721.98	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.

Torre Nº	Tipo de Suelo	Compresión Inconfinada Real (Kg/cm ²)	Compresión Inconfinada Correlacionada (Kg/cm ²)	Fatiga Admisible de Diseño Recomendada (Kg/cm ²)	Densidad Real (Kg/m ³)	Densidad Promedio Kg/m ³	Observaciones
78	MH	3.66		3.00	1778.04	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.
79	MH	2.30	2.12	3.00	1738.00	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.
80				5.00			Diabasa meteorizada, fracturada y oxidada.
81	MH	2.55		3.00	1858.13	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.
82	MH	5.00		3.00	1786.05	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.
83	ML	3.60		3.00	1850.13	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.
84	MH & ML-SM			3.00		1723.26	
85	ML	5.13		3.00	2002.30	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.
86	MH	1.67		3.00	1665.91	1723.26	
87	MH	1.26	1.65	2.35	1754.01		
88				3.00		1723.26	Arenisca de grano fino meteorizado.
89	MH		1.00	1.85		1723.26	
90	MH	3.45		3.00	1770.03	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.
91	MH	1.03		1.90	1617.86	1723.26	
92	MH & ML	1.70		3.00	1794.06	1723.26	
93	MH	2.22	2.47	3.00	1681.93	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo.

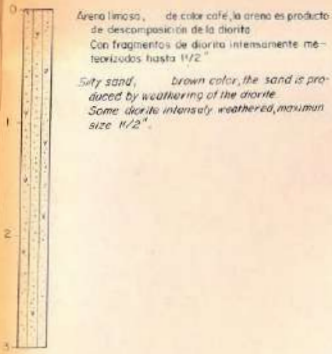
Torre N°	Tipo de Suelo	Compresión Inconfinada Real (Kg/cm ²)	Compresión Inconfinada Correlacionada (Kg/cm ²)	Fatiga Admisible de Diseño Recomendada (Kg/cm ²)	Densidad Real (Kg/m ³)	Densidad Promedio Kg/m ³	Observaciones
94	MH	0.80		1.50	1649.90	1723.26	Se redujo la capacidad portante a un valor representativo. Limo arenoso, con grava, tamaño máx. 2" y algunos cantos meteorizados, tamaño máx. 4".
95	MH	6.65		3.00	1826.10	1723.26	
96				3.00		1723.26	
97				5.00			
98				5.00			
99				5.00			
100				5.00			
101				5.00			
102				3.00			
103				3.00			
104	MH	1.95		3.00	1691.93	1723.26	Diabasa meteorizada y fracturada.
105	ML	1.70		3.00	1705.96	1723.26	
106	MH	3.07		3.00	1810.08	1723.26	Arenisca meteorizada.
107	MH	1.70		3.00	1601.84	1723.26	
108	SM			2.00		1723.26	Arenisca meteorizada.
							Arena limosa, se suspendió el sondeo a 1.30 m. por encontrar cantos.

Torre N°	Tipo de Suelo	Compresión Inconfinada Real (Kg/cm2)	Compresión Inconfinada Correlacionada (Kg/cm2)	Fatiga Admisible de Diseño Recomendada (Kg/cm2)	Densidad Real (Kg/m3)	Densidad Promedio Kg/m3	Observaciones		
109	CH			5.00		1723.26	Diabasa meteorizada.		
110				3.00			Arcilla de alta plasticidad.		
111				5.00			A 0.10 m. Diabasa meteorizada.		
112				5.00			A 0.50 m. Diabasa meteorizada.		
113				5.00			A 0.20 m. Diabasa meteorizada. Se aprecian en la superficie cantos tamaño máximo 1.70 m.		
114		CL			3.00			1723.26	Limo arenoso, con guijarros tamaño máximo 5". Ver recomendaciones.
115					3.00			A 0.80 m. se suspendió el sondeo por encontrar cantos en los alrededores. Tamaño máx. 1.50 m.	
116					5.00			Diabasa meteorizada y fracturada.	
117					5.00				
118					5.00				
119					5.00				
120					5.00				
121					3.00			A 0.40 m. arenisca meteorizada y se observa en los alrededores cantos tamaño máximo 2.50 m.	
122	CL				3.00		1723.26	Arcillas con trazas de arena.	

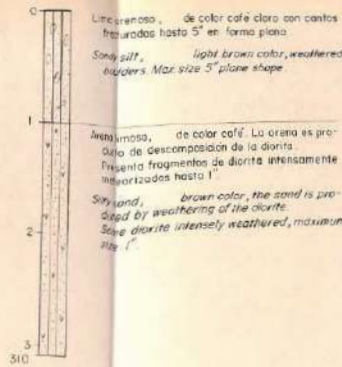
B-1
TORRE N° 1



B-2
TORRE N° 2



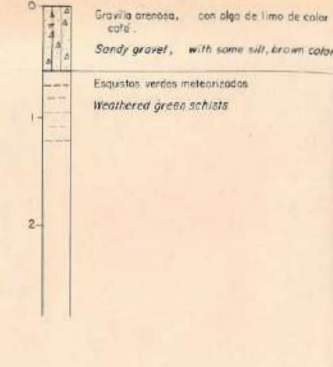
B-3
TORRE N° 3



B-4
TORRE N° 4



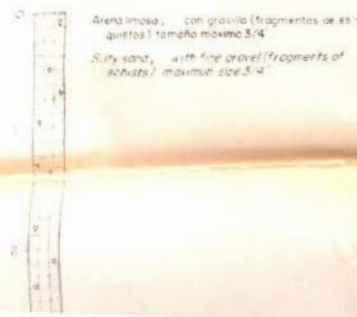
B-5
TORRE N° 5



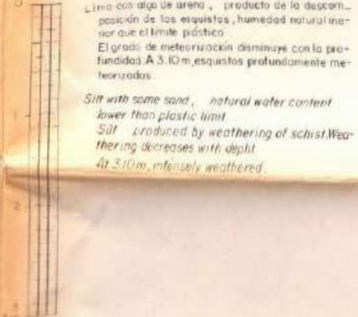
B-6
TORRE N° 6



B-7
TORRE N° 7



B-8
TORRE N° 8



B-9
TORRE N° 9



B-10
TORRE N° 10



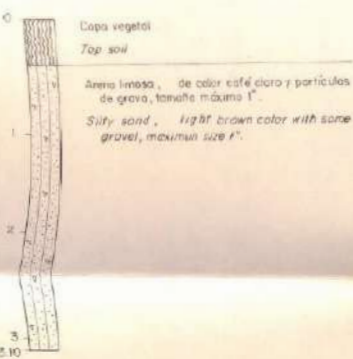
B-11
TORRE N° 11



B-12
TORRE N° 12



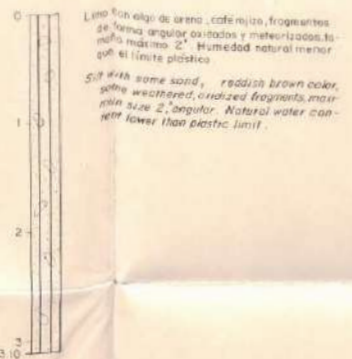
B-13
TORRE N° 13



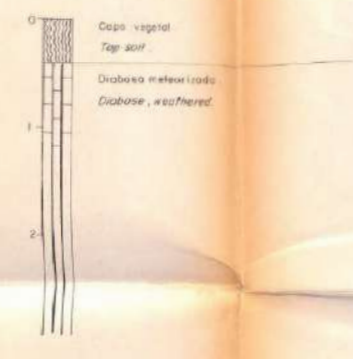
B-14
TORRE N° 14



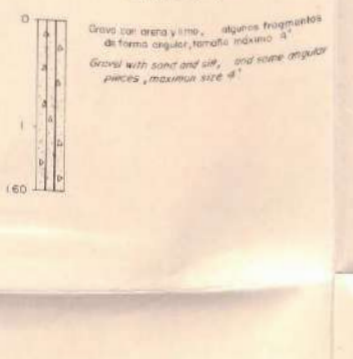
B-15
TORRE N° 15



B-16
TORRE N° 16

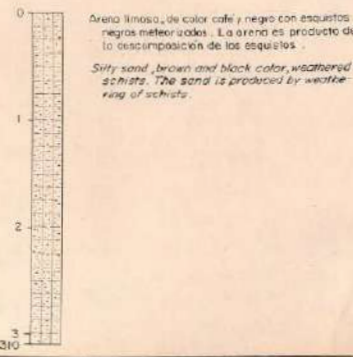


B-17
TORRE N° 17



NOTA:
Todos los suelos son residuales. Su origen se describe en el ítem "Descripción Geológica de la Zona".
Los términos grava y fragmentos se refieren a los diferentes tamaños producidos por la meteorización in situ de la roca de origen.
NOTE:
All soils are residual. Geological Origin of rock is described in "Geological Description of the Zone".
Terms like gravel and fragments mean different sizes of rock due weathering in situ of original rock.

B-18
TORRE N° 18



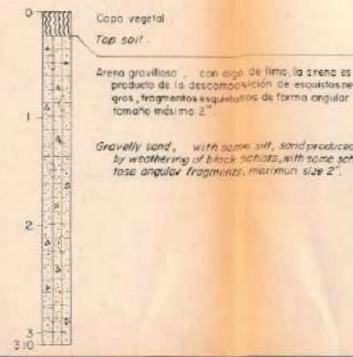
B-19
TORRE N° 19



B-20
TORRE N° 20



B-21
TORRE N° 21

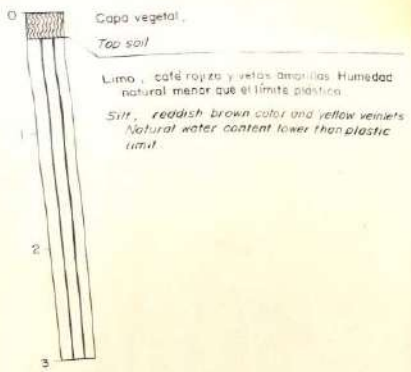


B-22
TORRE N° 22

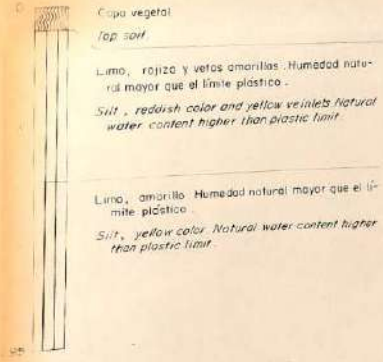


FECHA	REVISION	DIB	REV	APR
CVC CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA CALI - COLOMBIA ACRES INTERNATIONAL LIMITED CONSULTORES NIEMEN PALLAS OSNABE PROYECTO DEL ALTO ANCHICAYA				
LINEA DE TRANSMISION DANUBIO-PANCE-YUMBO REGISTRO DE PERFORACIONES HOJA 1 DE 6				
PRESENTADO	RECOMENDADO	V.B.	APROBADO	
		ACRES	CVC	
ESCALA	FECHA	ACRES	CVC	
1:25	NOVIEMBRE - 1970	1630 -	413E-27-03	

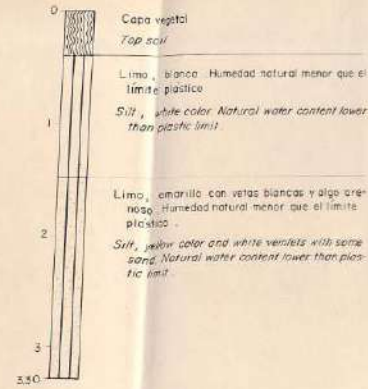
B-45
TORRE N° 45



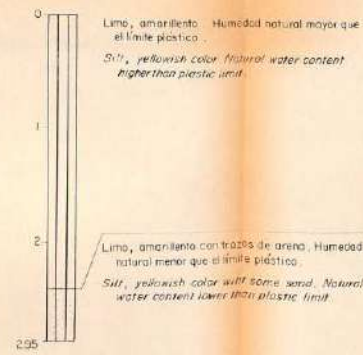
B-46
TORRE N° 46



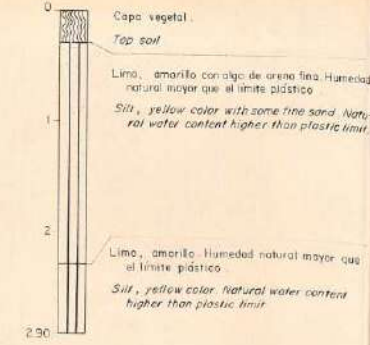
B-47
TORRE N° 47



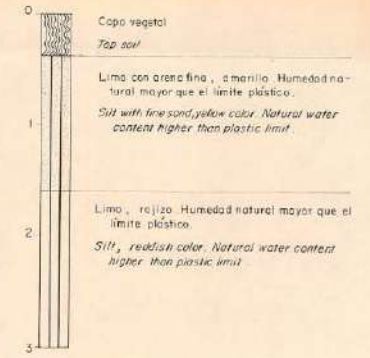
B-48
TORRE N° 48



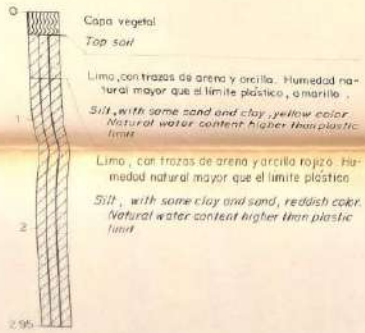
B-49
TORRE N° 49



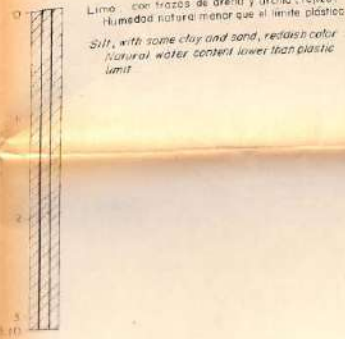
B-50
TORRE N° 50



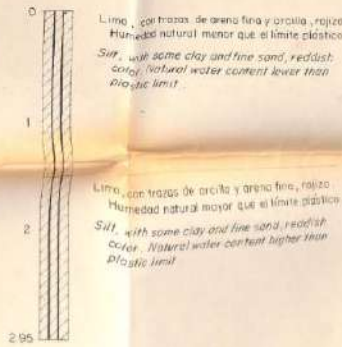
B-51
TORRE N° 51



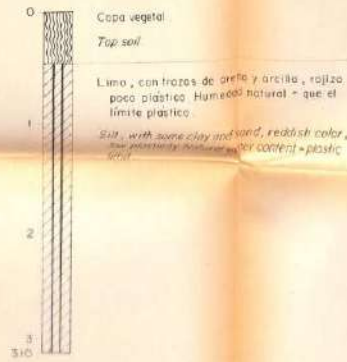
B-52
TORRE N° 52



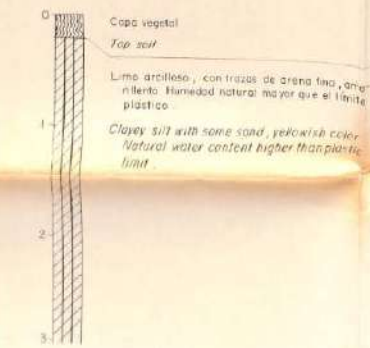
B-53
TORRE N° 53



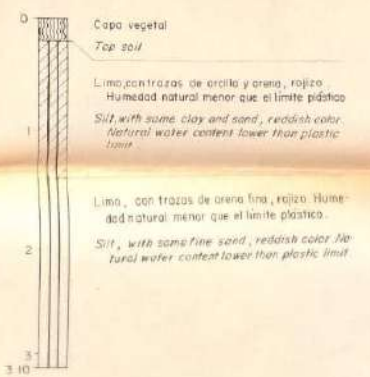
B-54
TORRE N° 54



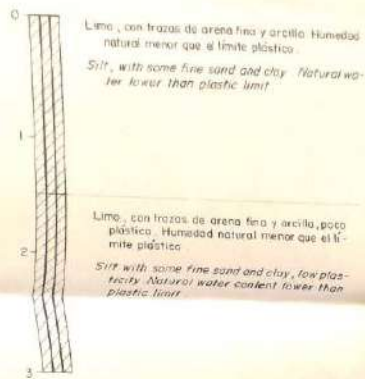
B-55
TORRE N° 55



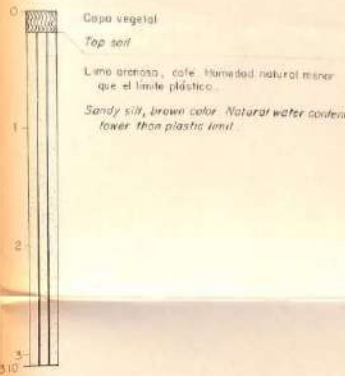
B-56
TORRE N° 56



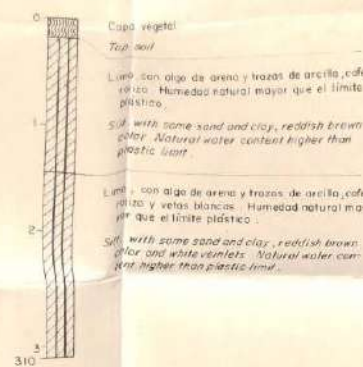
B-57
TORRE N° 57



B-58
TORRE N° 58



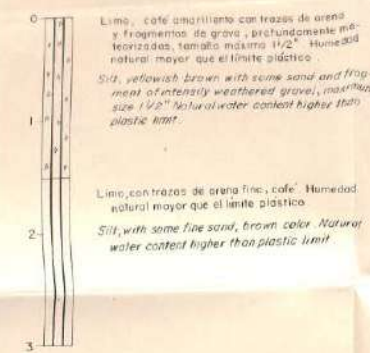
B-59
TORRE N° 59



B-60
TORRE N° 60



B-61
TORRE N° 61



NOTAS

Véanse notas generales en Dib N° 413E-27-05

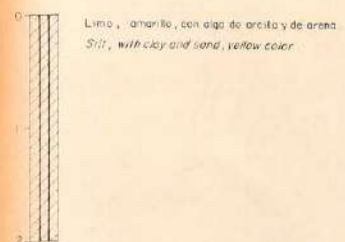
NOTES

See general notes on Drawing N° 413E-27-05

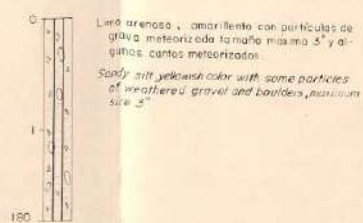
B-62
TORRE N° 62



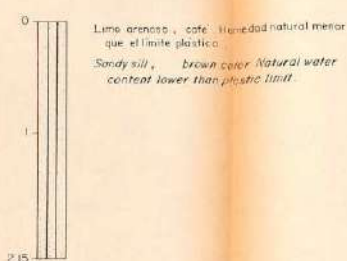
B-63
TORRE N° 63



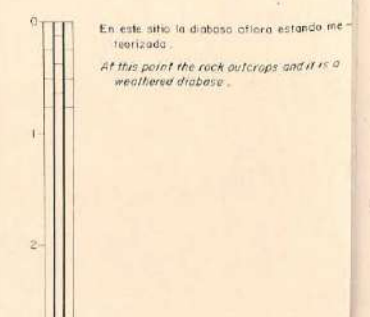
B-64
TORRE N° 64



B-65
TORRE N° 65

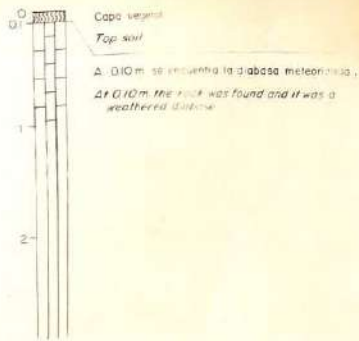


B-66
TORRE N° 66



CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA CALI - COLOMBIA				
ACRES INTERNATIONAL LIMITED CONSULTORES NIAGARA FALLS, CANADA				
PROYECTO DEL ALTO ANCHICAYA				
LINEA DE TRANSMISION DANUBIO-PANCE-YUMBO REGISTRO DE PERFORACIONES HOJA 3 DE 6				
PRESENTADO	RECOMENDADO	V.B.	APROBADO	
ESCALA	FECHA	ACRES	1830	CVC
1:25	NOVIEMBRE-1970	2354	413E-27-05	

B-67
TORRE Nº 67



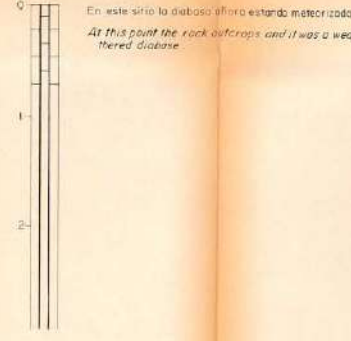
B-68
TORRE Nº 68



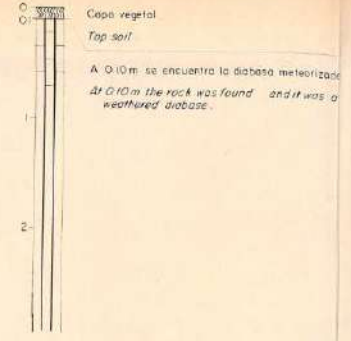
B-69
TORRE Nº 69



B-70
TORRE Nº 70



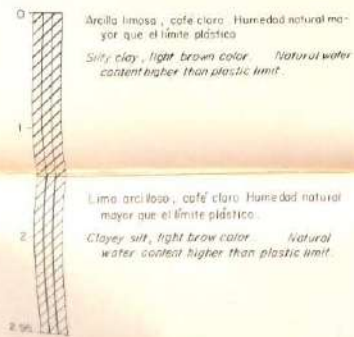
B-71
TORRE Nº 71



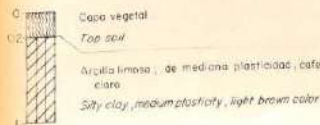
B-72
TORRE Nº 72



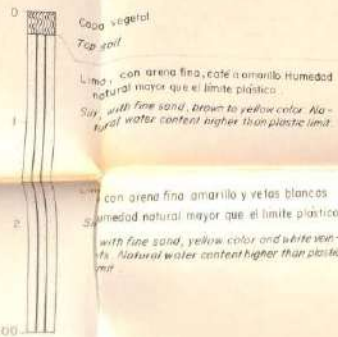
B-73
TORRE Nº 73



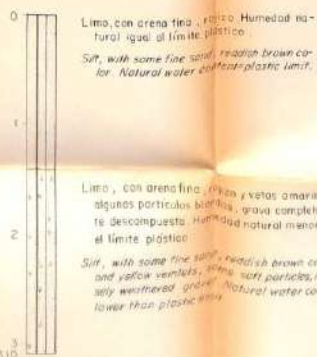
B-74
TORRE Nº 74



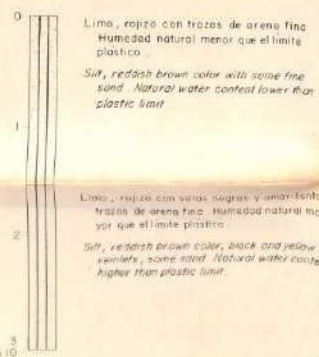
B-75
TORRE Nº 75



B-76
TORRE Nº 76



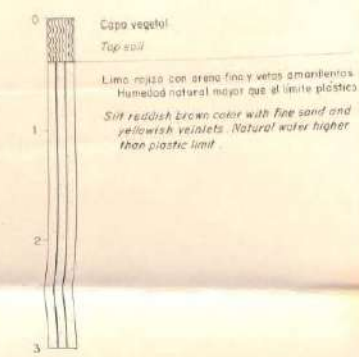
B-77
TORRE Nº 77



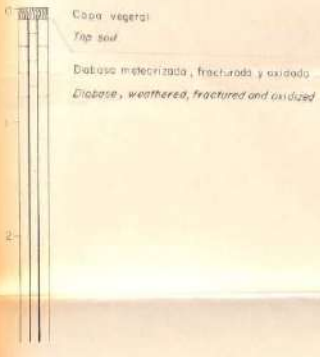
B-78
TORRE Nº 78



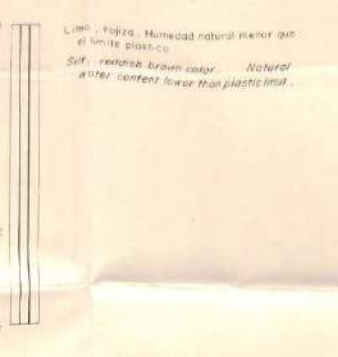
B-79
TORRE Nº 79



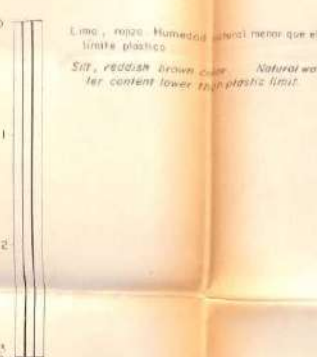
B-80
TORRE Nº 80



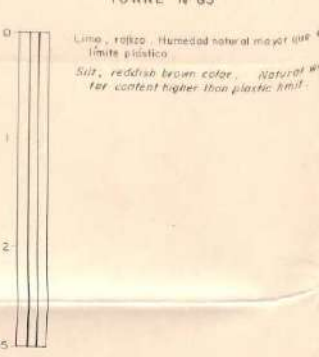
B-81
TORRE Nº 81



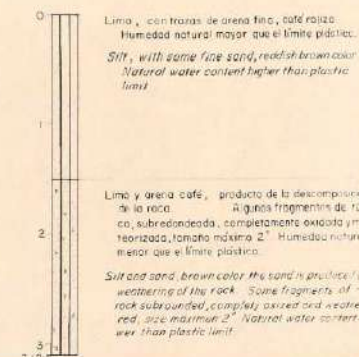
B-82
TORRE Nº 82



B-83
TORRE Nº 83



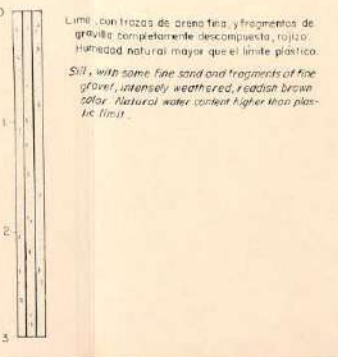
B-84
TORRE Nº 84



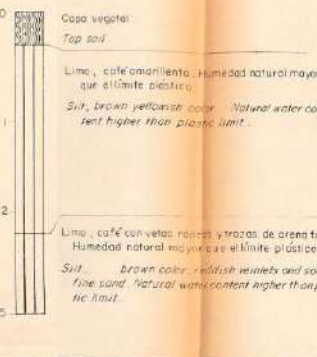
B-85
TORRE Nº 85



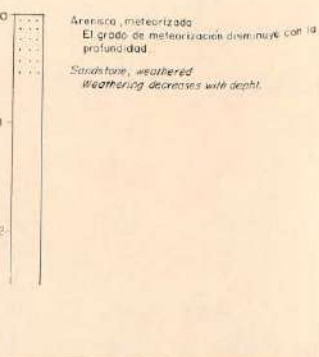
B-86
TORRE Nº 86



B-87
TORRE Nº 87



B-88
TORRE Nº 88



NOTAS
Véanse notas generales en Dib. Nº 413E-27-03
NOTES
See general notes on Drawing Nº 413E-27-03

No.		FECHA	REVISION	DIB.	REV.	APP.
CVC		CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA CALI - COLOMBIA		ACRES		
ACRES		INTERNATIONAL LIMITED NIAGARA FALLS, CANADA		PROYECTO DEL ALTO ANCHICAYA		
LINEA DE TRANSMISION DANUBIO-PANCE-YUMBO REGISTRO DE PERFORACIONES HOJA 4 DE 6						
PRESENTADO	RECOMENDADO	V.B.	APROBADO			
ESCALA	FECHA	ACRES	CVC			
1:25	NOVIEMBRE - 1970	413E-27-06				

B-89
TORRE N° 89



Limo, con arena fina, roja, algunas partículas de grava meteorizada de forma subredondeada, tamaño máximo de 1/2".
Silt, with fine sand of reddish brown color, some particles of weathered gravel, sub-rounded, maximum size 1/2".

B-90
TORRE N° 90



Capa vegetal
Top soil
Limo, café con trazos de arena fina. Humedad natural menor que el límite plástico.
Silt, with some fine sand, brown color. Natural water content lower than plastic limit.

Limo, café, con trazos de arena y partículas de grava y grava muy meteorizada, de forma subredondeada, tamaño máximo 2". Humedad natural menor que el límite plástico.
Silt, with some fine sand, brown color and particles of fine gravel and gravel weathered, subrounded, size maximum 2". Natural water content lower than plastic limit.

B-91
TORRE N° 91



Capa vegetal
Top soil
Limo, con arena fina, café claro. Humedad natural menor que el límite plástico.
Silt with fine sand, light brown color. Natural water content lower than plastic limit.

B-92
TORRE N° 92



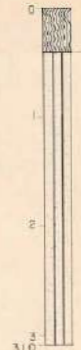
Capa vegetal
Top soil
Limo, con arena fina, roja. Humedad natural mayor que el límite plástico.
Silt, with fine sand, reddish brown color. Natural water content higher than plastic limit.

B-93
TORRE N° 93



Capa vegetal
Top soil
Limo, con arena fina, café claro y vetas gris claro. Humedad natural menor que el límite plástico.
Silt, with fine sand, light brown color and light grey veins. Natural water content lower than plastic limit.

B-94
TORRE N° 94



Capa vegetal
Top soil
Limo, con arena fina, café claro. Humedad natural menor que el límite plástico.
Silt, with fine sand, light brown color. Natural water content lower than plastic limit.

B-95
TORRE N° 95



Limo, con arena fina, café claro. Humedad natural menor que el límite plástico.
Silt, with fine sand, light brown color. Natural water content lower than plastic limit.

B-96
TORRE N° 96



Limo arenoso, con grava meteorizada, tamaño máximo 2", algunos guijarros meteorizados, tamaño máximo 4".
Sandy silt, with weathered gravel, size maximum 2" and some cobbles, weathered, - maximum size 4".

B-97
TORRE N° 97



En este sitio la diabasa aflora estando meteorizada, oxidada y fracturada.
At this point the rock outcrops and it is a weathered, fractured and oxidized diabase.

B-98
TORRE N° 98



Capa vegetal
Top soil
A 0.10 se encuentra la diabasa meteorizada, oxidada y fracturada.
At 0.10 the rock was found and it was a weathered, oxidized and fractured diabase.

B-99
TORRE N° 99



Arena fina, con limo producto de la descomposición de la roca con partículas de grava meteorizada, tamaño máximo 2".
Sand fine, with silt produced by weathering of the rock, gravel particles, weathered, maximum size 2".

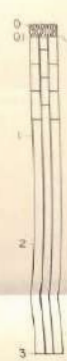
A 1.20 m se encontró diabasa intensamente meteorizada.
At 1.20 m the rock was found and it was a weathered, fractured and oxidized diabase.

B-100
TORRE N° 100



En este sitio la diabasa aflora estando meteorizada, fracturada y oxidada.
At this point the rock outcrops and it is a weathered, fractured and oxidized diabase.

B-101
TORRE N° 101



Capa vegetal
Top soil
A 0.10 se encontró diabasa meteorizada, fracturada y oxidada.
At 0.10 the rock was found and it was a weathered, oxidized and fractured diabase.

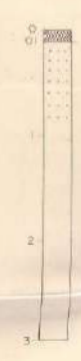
B-102
TORRE N° 102



Limo, con arena fina, café amarillento y partículas de roca meteorizada.
Silt, with sand, fine yellowish brown color and rock particles weathered.

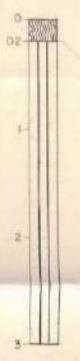
A 0.60 m se encontró diabasa completamente meteorizada.
At 0.60 m rock was found and it was a weathered diabase.

B-103
TORRE N° 103



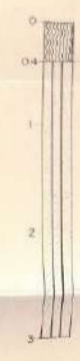
Capa vegetal
Top soil
A 0.10 se encontró arena muy meteorizada.
At 0.10 rock was found and it was a weathered sandstone.

B-104
TORRE N° 104



Capa vegetal
Top soil
Limo, rojo con trazos de arena fina. Humedad natural mayor que el límite plástico.
Silt, with some sand, fine reddish brown color. Natural water content higher than plastic limit.

B-105
TORRE N° 105



Capa vegetal
Top soil
Limo arenoso, amarillento. Humedad natural mayor que el límite plástico.
Sandy silt, yellowish color. Natural water content higher than plastic limit.

B-106
TORRE N° 106



Limo arenoso, rojo. Humedad natural menor que el límite plástico.
Sandy silt, reddish color. Natural water content lower than plastic limit.

Limo arenoso, rojo y vetas amarillentas. Humedad natural mayor que el límite plástico.
Sandy silt, reddish color and yellow veins. Natural water content higher than plastic limit.

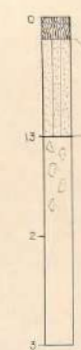
B-107
TORRE N° 107



Capa vegetal
Top soil
Limo, con trazos de arena, roja y vetas amarillentas. Humedad natural menor que el límite plástico.
Silt, with some sand, reddish brown color and yellow veins. Natural water content lower than plastic limit.

Limo, con trazos de arena, roja y vetas amarillentas. Humedad natural mayor que el límite plástico.
Silt, with some sand, reddish brown color and yellow veins. Natural water content higher than plastic limit.

B-108
TORRE N° 108



Capa vegetal
Top soil
Arena limosa, amarilla.
Silt, sandy, yellow color.

A 1.30 m fondo del barrenó se suspendió por encontrar guijarros que impidieron la penetración.
At 1.30 m, bottom of the hole, it was stopped when cobbles was found.

B-109
TORRE N° 109



En este sitio la roca aflora siendo diabasa meteorizada.
At this point rock outcrops and it is a weathered diabase.

B-110
TORRE N° 110



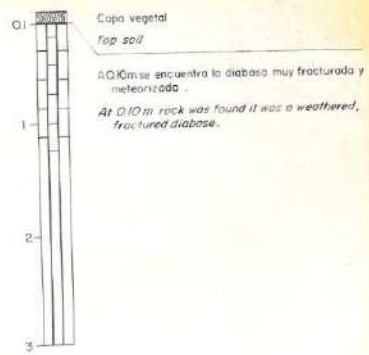
Capa vegetal
Top soil
Arcilla, de alta plasticidad y muy dura.
Clay, high plasticity, very hard.

A 2.60 m fondo del barrenó.
At 2.60 m, bottom of the hole.

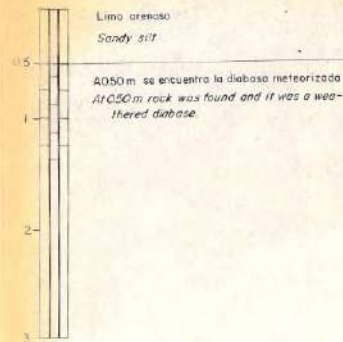
NOTAS
Véanse notas generales en Dib. N° 415E-27-03
NOTES
See general notes on Drawing N° 415E-27-03

No. FECHA		REVISION		DIB. REV. APR.	
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA CALI - COLOMBIA					
ACRES INTERNATIONAL LIMITED CONSULTORES NIAGARA FALLS CANADA					
PROYECTO DEL ALTO AMBICAYA					
LINEA DE TRANSMISION ANIBIO-PANCE-YUMBO REGISTRO DE PERFORACIONES HOJA 5 DE 6					
PRESENTADO	RECOMENDADO	V.B.	APROBADO		
ESCALA	FECHA	ACRES	SCORES	CVC	
1:25	NOVIEMBRE-1970	DIB. N° 1630	417	E-27-07	

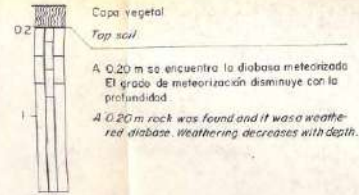
B-111
TORRE N° 111



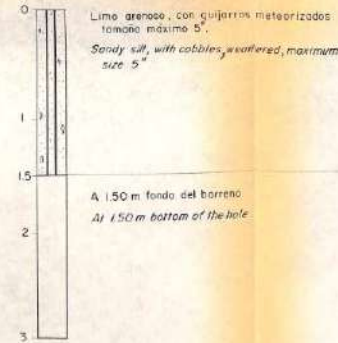
B-112
TORRE N° 112



B-113
TORRE N° 113



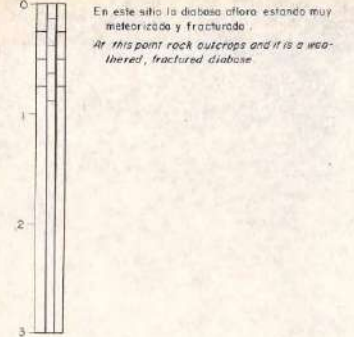
B-114
TORRE N° 114



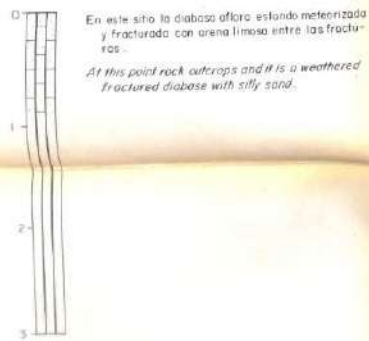
B-115
TORRE N° 115



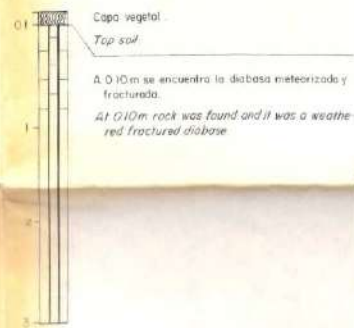
B-116
TORRE N° 116



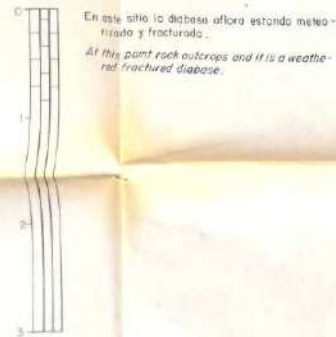
B-117
TORRE N° 117



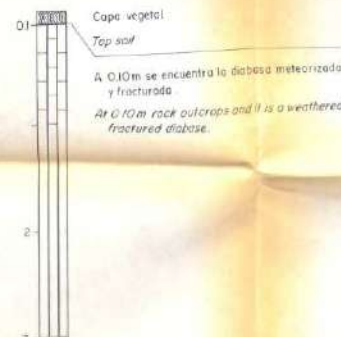
B-118
TORRE N° 118



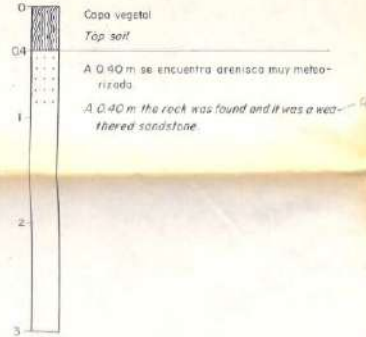
B-119
TORRE N° 119



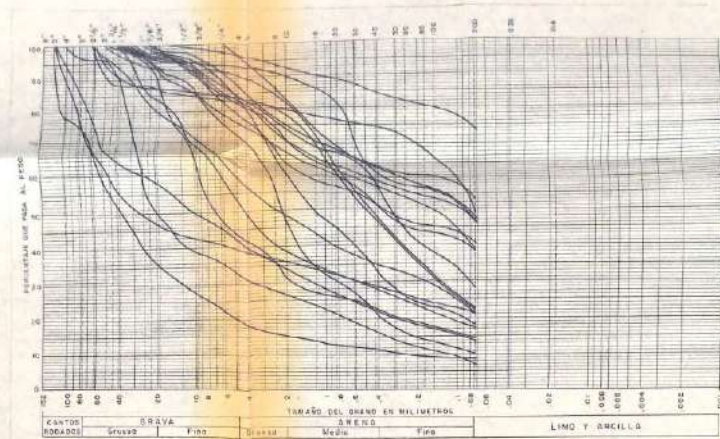
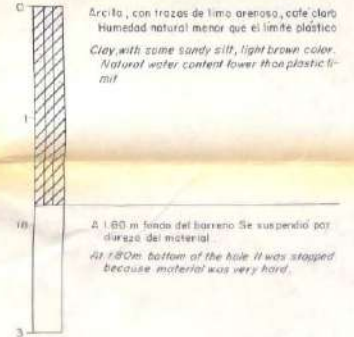
B-120
TORRE N° 120



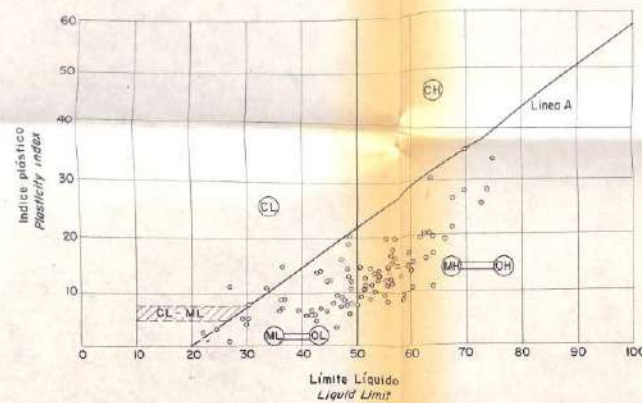
B-121
TORRE N° 121



B-122
TORRE N° 122



CURVAS DE GRADACION



NOTAS:
Véanse notas generales en Dib. N° 413E-27-03
NOTES:
See general notes on Drawing N° 413E-27-03

No.	FECHA	REVISION	DIB.	REV.	APP.
<p>CVC CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA CALI - COLOMBIA</p> <p>ACRES INTERNATIONAL LIMITED CONSULTORES MIAMI PALM BEACH, FLORIDA</p> <p>PROYECTO DEL ALTO ANCHICAYA</p>					
<p>LINEA DE TRANSMISION DANUBIO-PANCE-YUMBO REGISTRO DE PERFORACIONES HOJA 6 DE 6</p>					
PRESENTADO	RECOMENDADO	V.S.	APROBADO		
ERICAL	ACRES	ACRES	CVC		
1:25	FECHA	NO. DE DISEÑO	NO. DE DISEÑO		
	NOVIEMBRE - 1970	1630 -	413E-27-08		